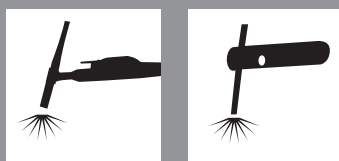


EN IT FR ES DE RU PT  
 NL EL RO SV CS HR-SR  
 PL FI DA NO SL SK HU  
 LT ET LV BG TR AR

(EN) INSTRUCTION MANUAL  
 (IT) MANUALE D'ISTRUZIONE  
 (FR) MANUEL D'INSTRUCTIONS  
 (ES) MANUAL DE INSTRUCCIONES  
 (DE) BEDIENUNGSANLEITUNG  
 (RU) РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ  
 (PT) MANUAL DE INSTRUÇÕES  
 (NL) INSTRUCTIEHANDLEIDING  
 (EL) ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ  
 (RO) MANUAL DE INSTRUCȚIUNI  
 (SV) BRUKSANVISNING  
 (CS) NÁVOD K POUŽITÍ  
 (HR-SR) PRIRUČNIK ZA UPOTREBU  
 (PL) INSTRUKCJA OBSŁUGI  
 (FI) OHJEKIRJA  
 (DA) INSTRUKTIONSMANUAL  
 (NO) BRUKERVEILEDNING  
 (SL) PRIROČNIK Z NAVODILI ZA UPORABO  
 (SK) NÁVOD NA POUŽITIE  
 (HU) HASZNÁLATI UTASÍTÁS  
 (LT) INSTRUKCIJŲ KNYGELĖ  
 (ET) KASUTUSJUHEND  
 (LV) ROKASGRĀMATA  
 (BG) РЪКОВОДСТВО С ИНСТРУКЦИИ  
 (TR) KULLANIM KILAVUZU  
 (AR) دليل التشغيل



**TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT • MMA**



- ▶ (EN) Professional TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA welding machines with inverter.
- ▶ (IT) Saldatrici professionali ad inverter TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.
- ▶ (FR) Postes de soudage professionnels à inverseur TIG (DC) (CA/CC) HF/LIFT, MMA.
- ▶ (ES) Soldadoras profesionales con inverter TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.
- ▶ (DE) Professionelle Schweißmaschinen WIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA mit Invertertechnik.
- ▶ (RU) Профессиональные сварочные аппараты с инвертером TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.
- ▶ (PT) Aparelhos de soldar profissionais com variador de frequência TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.
- ▶ (NL) Professionele lasmachines met inverter TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.
- ▶ (EL) Επαγγελματικοί συγκολλητές με ινβέρτερ TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.
- ▶ (RO) Aparate de sudură cu inverter pentru sudură TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA destinate uzului profesional.
- ▶ (SV) Professionella svetsar med växelriktare TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.
- ▶ (CS) Profesionální svařovací agregáty pro svařování TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.
- ▶ (HR-SR) Profesionalni stroj za varenje sa inverterom TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.
- ▶ (PL) Profesjonalne spawarki inwerterowe TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.
- ▶ (FI) Ammattihitsauslaitteet vaihtosuuntaajalla TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.
- ▶ (DA) Professionelle svejsemaskiner med inverter TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.
- ▶ (NO) Profesjonelle sveisebrenner med inverter TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.
- ▶ (SL) Profesionalni varilni aparati s frekvenčnim menjalnikom TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.
- ▶ (SK) Profesionálne zvaracie agregáty pre zváranie TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.
- ▶ (HU) Profesionális TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA inverthesztők.
- ▶ (LT) Profesionalūs suvirinimo aparatai su Inverteriu TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.
- ▶ (ET) Inverter TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA professionaalsed keevitusaparaadid.
- ▶ (LV) Profesionālie metināšanas aparāti ar inverteru un līdzstrāvas TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA metināšanai.
- ▶ (BG) Професионални инверторни електрожени за заваряване ВИГ (TIG) (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.
- ▶ (TR) Inverterli Profesyonel TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA kaynak makineleri.
- ▶ (AR) آلات لحام احترافية ذات محول .TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT, MMA

(EN)	EXPLANATION OF DANGER, MANDATORY AND PROHIBITION SIGNS.	(PL)	OBJAŚNIENIA ZNAKÓW OSTRZEGAWCZYCH, NAKAZU I ZAKAZU.
(IT)	LEGENDA SEGNALI DI PERICOLO, D'OBBLIGO E DIVIETO.	(FI)	VAROITUS, VELVOITUS, JA KIELTOMERKIT.
(FR)	LÉGENDE SIGNAUX DE DANGER, D'OBLIGATION ET D'INTERDICTION.	(DA)	OVERSIGT OVER FARE, PLIGT OG FORBUDSSIGNALER.
(ES)	LEYENDA SEÑALES DE PELIGRO, DE OBLIGACIÓN Y PROHIBICIÓN.	(NO)	SIGNALERINGSTEKST FOR FARE, FORPLIKTELSE OG FORBUDT.
(DE)	LEGENDE DER GEFÄHREN-, GEBOTS- UND VERBOTSZEICHEN.	(SL)	LEGENDA SIGNALOV ZA NEVARNOST, ZA PREDPISANO IN PREPOVEDANO.
(PT)	LEGENDA DOS SINAIS DE PERIGO, OBRIGAÇÃO E PROIBIDO.	(SK)	VÝSVETLIVKY K SIGNÁLUM NEBEZPEČENSTVA, PŘÍKAZOM A ZÁKAZOM.
(NL)	LEGENDE SIGNALEN VAN GEVAAR, VERPLICHTING EN VERBOD.	(HU)	A VESZÉLY, KÖTELEZETTSÉG ÉS TILTÁS JELZÉSEINEK FELIRATAI.
(EL)	ΛΕΞΑΝΤΑ ΣΗΜΑΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ, ΥΠΟΧΡΕΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗΣ.	(LT)	PAVOJAUS, PRIVALOMŪJŲ IR DRAUŽIAMŪJŲ ŽENKLŲ PAAIŠKINIMAS.
(RO)	LEGENDA INDICATOARE DE AVERTIZARE A PERICOLELOR, DE OBLIGARE ȘI DE INTERZICERE.	(ET)	OHUD, KOHUSTUSED JA KEELUD.
(SV)	BILDTEXT SYMBOLER FÖR FARA, BÅDUD OCH FÖRBUD.	(LV)	BĪSTĀMĪBU, PIENĀKUMU UN AIZLIEGUMA ZĪMJU PASKAIDROJUMI.
(CS)	VÝSVĚTLIVKY K SIGNÁLŮM NEBEZPEČÍ, PŘÍKAZŮM A ZÁKAZŮM.	(BG)	ΛΕΓΕΝΔΑ НА ЗНАЦИТЕ ЗА ОΠΑΧΟΣΤΗ, ΖΑΔΕΛՅԻՏԵԼՆԻ Ի ԿԱ ՅԱԶԲԱՐԱՆԱ.
(HR-SR)	LEGENDA OZNAKA OPASNOSTI, OBAVEZA I ZABRANA.	(TR)	TEHLİKE, ZORUNLULUK VE YASAK İŞARETLERİNİN AÇIKLAMASI.
		(AR)	مفاتيح رموز الخطر والإلزام والحظر

	(EN) DANGER OF ELECTRIC SHOCK - (IT) PERICOLO SHOCK ELETTRICO - (FR) RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE - (ES) PELIGRO DESCARGA ELÉCTRICA - (DE) STROMSCHLÄGGEFAHR - (RU) ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ - (PT) PERIGO DE CHOQUE ELÉCTRICO - (NL) GEVAAR ELEKTROSHOCK - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΓΗΣ - (RO) PERICOL DE ELECTROCUTARE - (SV) FARA FÖR ELEKTRISK STÖT - (CS) NEBEZPEČÍ ZÁSAHU ELEKTRICKÝM PROUDEM - (HR-SR) OPASNOST STRUJNOG UDARA - (PL) NIEBEZPECZENSTWO SZOKU ELEKTRYCZNEGO - (FI) SÄHKÖISKUN VAARA - (DA) FARE FOR ELEKTRISK STØD - (NO) FARE FOR ELEKTRISK STØT - (SL) NEVARNOST ELEKTRIČNEGA UDARA - (SK) NEBEZPEČENSTVO ZÁSAHU ELEKTRICKÝM PRŮDOM - (HU) ÁRAMÚTÉS VESZÉLYE - (LT) ELEKTROS SMŪGIO PAVOJUS - (ET) ELEKTRILÕÕGIOLT - (LV) ELEKTROŠOKA BĪSTĀMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ТОКОВ УДАР - (TR) ELEKTRİK ÇARPMASI TEHLİKESİ - (AR) خطر الصدمة الكهربائية
	(EN) DANGER OF WELDING FUMES - (IT) PERICOLO FUMI DI SALDATURA - (FR) DANGER FUMÉES DE SOUDAGE - (ES) PELIGRO HUMOS DE SOLDADURA - (DE) GEFAHR DER ENTWICKLUNG VON RAUCHGASEN BEIM SCHWEISSEN - (RU) ОПАСНОСТЬ ДЫМОВ СВАРКИ - (PT) PERIGO DE FUMAÇAS DE SOLDAGEM - (NL) GEVAAR LASROOK - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΚΑΠΝΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - (RO) PERICOL DE GAZE DE SUDURĂ - (SV) FARA FÖR RÖK FRÅN SVETSNING - (CS) NEBEZPEČÍ SVAROVACÍCH DÝMŮ - (HR-SR) OPASNOST OD DIMA PRILIKOM VARENJA - (PL) NIEBEZPECZENSTWO OPARÓW SPAWALNICZYCH - (FI) HITAUSSAUVUJEN VAARA - (DA) FARE P.G.A. SVEJSEDDAMPE - (NO) FARE FOR SVEISERØYK - (SL) NEVARNOST VARILNEGA DIMA - (SK) NEBEZPEČENSTVO VÝPAROV ZO ZVÁRANIA - (HU) HEGESZTÉS KÖVETKEZTÉBEN KELETKEZETT FŰST VESZÉLYE - (LT) SUVIRINIMO DŪMŲ PAVOJUS - (ET) KEEVITAMISEL SUITSU OHT - (LV) METINĀŠANAS IZTVAIKOJUMU BĪSTĀMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ПУШЕКА ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ - (TR) KAYNAK DUMANI TEHLİKESİ - (AR) خطر أدخنة اللحام
	(EN) DANGER OF EXPLOSION - (IT) PERICOLO ESPLOSIONE - (FR) RISQUE D'EXPLOSION - (ES) PELIGRO EXPLOSIÓN - (DE) EXPLOSIONSGEFAHR - (RU) ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА - (PT) PERIGO DE EXPLOSIÃO - (NL) GEVAAR ONTPLOFFING - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΚΡΗΞΗΣ - (RO) PERICOL DE EXPLOZIE - (SV) FARA FÖR EXPLOSION - (CS) NEBEZPEČÍ VÝBUCHU - (HR-SR) OPASNOST OD EKSPLOZIJE - (PL) NIEBEZPECZENSTWO WYBUCHU - (FI) RÄJÄHDYSVAARA - (DA) SPRÆNGFARE - (NO) FARE FOR EKSPLOSJON - (SL) NEVARNOST EKSPLOZIJE - (SK) NEBEZPEČENSTVO VÝBUCHU - (HU) ROBBANÁS VESZÉLYE - (LT) SPROGIMO PAVOJUS - (ET) PLAHVATSOHT - (LV) SPRĀDZIENBĪSTĀMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ЕКСПЛОЗИЯ - (TR) PATLAMA TEHLİKESİ - (AR) خطر الانفجار
	(EN) WEARING PROTECTIVE CLOTHING IS COMPULSORY - (IT) OBBLIGO INDOSSARE INDUMENTI PROTETTIVI - (FR) PORT DES VÊTEMENTS DE PROTECTION OBLIGATOIRE - (ES) OBLIGACIÓN DE LLEVAR ROPA DE PROTECCIÓN - (DE) DAS TRAGEN VON SCHUTZKLEIDUNG IST PFLICHT - (RU) ОБЯЗАННОСТЬ НАДЕВАТЬ ЗАЩИТНУЮ ОДЕЖДУ - (PT) OBRIGATORIO O USO DE VESTUÁRIO DE PROTEÇÃO - (NL) VERPLICHT BESCHERMEDE KLEDU TE DRAGEN - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΕΝΔΥΜΑΤΑ - (RO) FOLOSIREA ÎMBRĂCĂMIŢEI DE PROTECȚIE OBLIGATORIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSHANDSKAR - (CS) PŮVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÝCH PROSTŘEDKŮ - (HR-SR) OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNIH RUKAVICA - (PL) NAKAZ NOSZENIA RĘKAWIC OCHRONNYCH - (FI) SUOJAJAATETUKSEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (DA) PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESTØJ - (NO) FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNETØY - (SL) OBEZNO OBLICITE ZAŠČITNA OBLAČILA - (SK) PŮVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÝCH PROSTRIEDKOV - (HU) VÉDŐRUHA HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - (LT) PRIVALOMA DĖVėti APSAUGINĖ APRANGA - (ET) KOHUSTUSLIK KANDA KAITSEIIRIETUST - (LV) PIENĀKUMS ĢĒRBT AIZSARGTĒRPU - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО НОСЕНЕ НА ПРЕДПАЗНО ОБЛЕКЛО - (TR) KORUYUCU GİYİŞ GİYMEK ZORUNLUDUR - (AR) الالتزام بارتداء الملابس الواقية
	(EN) WEARING PROTECTIVE GLOVES IS COMPULSORY - (IT) OBBLIGO INDOSSARE GUANTI PROTETTIVI - (FR) PORT DES GANTS DE PROTECTION OBLIGATOIRE - (ES) OBLIGACIÓN DE LLEVAR GUANTES DE PROTECCIÓN - (DE) DAS TRAGEN VON SCHUTZHANDSCHUHEN IST PFLICHT - (RU) ОБЯЗАННОСТЬ НАДЕВАТЬ ЗАЩИТНЫЕ ПЕРЧАТКИ - (PT) OBRIGATORIO O USO DE LUVAS DE SEGURANÇA - (NL) VERPLICHT BESCHERMEDE HANDSCHOENEN TE DRAGEN - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΓΑΝΤΙΑ - (RO) FOLOSIREA MĂNUȘILOR DE PROTECȚIE OBLIGATORIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSHANDSKAR - (CS) PŮVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÝCH RUKAVIC - (HR-SR) OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNIH RUKAVICA - (PL) NAKAZ NOSZENIA RĘKAWIC OCHRONNYCH - (FI) SUOJAJAKSINEIDEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (DA) PLIGT TIL AT BRUGE BESKYTTELSESHANDSKER - (NO) FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNEHANDSKER - (SL) OBEZNO NADENITE ZAŠČITNE ROKAVICE - (SK) PŮVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÝCH RUKAVIC - (HU) VÉDŐKÉSZTYŰ HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - (LT) PRIVALOMA MŪVĖTI APSAUGINES PIRŠTINES - (ET) KOHUSTUSLIK KANDA KAITSEKINDAID - (LV) PIENĀKUMS ĢĒRBT AIZSARGCĪMDUS - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО НОСЕНЕ НА ПРЕДПАЗНИ РЪКAVИЦИ - (TR) KORUYUCU ELĐIVEN KULLANMAK ZORUNLUDUR - (AR) الالتزام بارتداء القفازات الواقية
	(EN) DANGER OF ULTRAVIOLET RADIATION FROM WELDING - (IT) PERICOLO RADIAZIONI ULTRAVIOLETTE DA SALDATURA - (FR) DANGER RADIATIONS ULTRAVIOLETTES DE SOUDAGE - (ES) PELIGRO RADIACIONES ULTRAVIOLETAS - (DE) GEFAHR ULTRAVIOLETTER STRAHLUNGEN BEIM SCHWEISSEN - (RU) ОПАСНОСТЬ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СВАРКИ - (PT) PERIGO DE RADIAÇÕES ULTRAVIOLETAS DE SOLDADURA - (NL) GEVAAR ULTRAVIOLET STRALEN VAN HET LASSEN - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΥΠΕΡΙΘΙΟΥΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΑΠΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - (RO) PERICOL DE RADIIȚII ULTRAVIOLETE DE LA SUDURĂ - (SV) FARA FÖR ULTRAVIOLET STRÅLNING FRÅN SVETSNING - (CS) NEBEZPEČÍ ULTRAFIALOVÉHO ZÁŘENÍ ZE SVAŘOVÁNÍ - (HR-SR) OPASNOST OD ULTRALJUBIČASTIH ZRAKA PRILIKOM VARENJA - (PL) NIEBEZPECZENSTWO PROMIENIOWANIA NADFIOLETOWEGO PODCZAS SPAWANIA - (FI) HITAUSMATTOMAN ULTRAVIOLETTISÄTELYN VAARA - (DA) FARE FOR ULTRAVIOLETTE SVEJSESTRÅLER - (NO) FARE FOR ULTRAVIOLET STRÅLNING UNDER SVEISINGSPROSEDYREN - (SL) NEVARNOST SEVANJA ULTRAVIOLETTIČNIH ŽARKOV ZARADI VARENJA - (SK) NEBEZPEČENSTVO ULTRAFIALOVÉHO ŽIARENIA ZO ZVÁRANIA - (HU) HEGESZTÉS KÖVETKEZTÉBEN LETRÉJÖTTI IBOLYVÁNTŰI SUGÁRZÁS VESZÉLYE - (LT) ULTRAVIOLETTINIO SPINDULIAVIMO SUVIRINIMO METU PAVOJUS - (ET) KEEVITAMISEL ERALDUVA ULTRAVIOLETTKIIRGUSEOHT - (LV) METINĀŠANAS ULTRAVIOLETĀ IZSTAROJUMA BĪSTĀMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ УЛТРАВИОЛЕТОВО ОБЛЪЧВАНЕ ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ - (TR) KAYNAKTAN ULTRAVIOLE İŞIMA TEHLİKESİ - (AR) خطر التعرض للاشعة تحت البنفسجية الناتجة عن اللحام
	(EN) DANGER OF FIRE - (IT) PERICOLO INCENDIO - (FR) RISQUE D'INCENDIE - (ES) PELIGRO DE INCENDIO - (DE) BRANDGEFAHR - (RU) ОПАСНОСТЬ ПОЖАРА - (PT) PERIGO DE INCÊNDIO - (NL) GEVAAR VOOR BRAND - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ - (RO) PERICOL DE INCENDIU - (SV) BRANDRISK - (CS) NEBEZPEČÍ POŽÁRU - (HR-SR) OPASNOST OD POŽARA - (PL) NIEBEZPECZENSTWO POŻARU - (FI) TULIPALON VAARA - (DA) BRANDFARE - (NO) BRANNFARE - (SL) NEVARNOST POŽARA - (SK) NEBEZPEČENSTVO POŽIARU - (HU) TŰZVESZÉLYE - (LT) GAISRO PAVOJUS - (ET) TULEOHT - (LV) UGUNSGRĒKA BĪSTĀMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ПОЖАР - (TR) YANGIN TEHLİKESİ - (AR) خطر التسبب في إندلاع حريق
	(EN) DANGER OF BURNS - (IT) PERICOLO DI USTIONI - (FR) RISQUE DE BRÛLURES - (ES) PELIGRO DE QUEMADURAS - (DE) VERBRENNUNGSGEFAHR - (RU) ОПАСНОСТЬ ОЖОГОВ - (PT) PERIGO DE QUEIMADURAS - (NL) GEVAAR VOOR BRANDWONDEN - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΓΚΑΥΜΑΤΩΝ - (RO) PERICOL DE ARSURI - (SV) RISK FÖR BRÄNSKÅDA - (CS) NEBEZPEČÍ POPÁLENIN - (HR-SR) OPASNOST OD OPEKLINA - (PL) NIEBEZPECZENSTWO OPARZEN - (FI) PALOVAMMOJEN VAARA - (DA) FARE FOR FORBRÆNDING - (NO) FARE FOR FORBRENNINGER - (SL) NEVARNOST OPEKLIN - (SK) NEBEZPEČENSTVO POPÁLENÍN - (HU) ÉGÉSİ SÉRŰLÉS VESZÉLYE - (LT) NUSIDĖGINIMO PAVOJUS - (ET) PÕLETUSHAAVADE SAAMISE OHT - (LV) APDEGUMU GŪŠANAS BĪSTĀMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ИЗГАРЯНИЯ - (TR) YANIK TEHLİKESİ - (AR) خطر التعرض لحوروق
	(EN) DANGER OF NON-IONISING RADIATION - (IT) PERICOLO RADIAZIONI NON IONIZZANTI - (FR) DANGER RADIATIONS NON IONISANTES - (ES) PELIGRO RADIACIONES NO IONIZANTES - (DE) GEFAHR NICHT IONISIERENDER STRAHLUNGEN - (RU) ОПАСНОСТЬ НЕ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ - (PT) PERIGO DE RADIAÇÕES NÃO IONIZANTES - (NL) GEVAAR NIET IONISERENDE STRALEN - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΜΗ ΙΟΝΙΖΟΝΤΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ - (RO) PERICOL DE RADIIȚII NEIONIZANTE - (SV) FARA FÖR ICKE IONISERANDE - (CS) NEBEZPEČÍ NEIONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ - (HR-SR) OPASNOST NEIONIZIRajućIH ZRAKA - (PL) ZAGROŻENIE PROMIENIOWANIEM NIEIONIZUJĄCYM - (FI) IONISOMATTOMAN SÄTELYN VAARA - (DA) FARE FOR IKKE-IONISERENDE STRÅLER - (NO) FARE FOR UJONISERT STRÅLNING - (SL) NEVARNOST NEJONIZIRANEGA SEVANJA - (SK) NEBEZPEČENSTVO NEJONIZUJÚCEHO ŽIARENIA - (HU) NEM INOGEN SUGÁRZÁS VESZÉLYE - (LT) NEJONIZUOITU SPINDULIAVIMO PAVOJUS - (ET) MITTEIONISEERITUDKIIRGUSTE OHT - (LV) NEJONIZĒJOŠA IZSTAROJUMA BĪSTĀMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ НЕ ИОНИЗИРАНО ОБЛЪЧВАНЕ - (TR) İYONLAŞTIRICI OLMAYAN RADYASYON TEHLİKESİ - (AR) خطر التعرض لاشعاعات غير مؤينة
	(EN) GENERAL HAZARD - (IT) PERICOLO GENERICO - (FR) DANGER GÉNÉRIQUE - (ES) PELIGRO GÉNÉRICO - (DE) GEFAHR ALLGEMEINER ART - (RU) ОБЩАЯ ОПАСНОСТЬ - (PT) PERIGO GERAL - (NL) ALGEMEEN GEVAAR - (EL) ΓΕΝΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ - (RO) PERICOL GENERAL - (SV) ALLMÄN FARA - (CS) VŠEOBECNĚ NEBEZPEČÍ - (HR-SR) OPĆA OPASNOST - (PL) OGÓLNE NIEBEZPECZENSTWO - (FI) YLEINEN VAARA - (DA) ALMENN FARE - (NO) GENERISK FARE STRÅLNING - (SL) SPLOŠNA NEVARNOST - (SK) VŠEOBECNĚ NEBEZPEČENSTVO - (HU) ÁLTALÁNOS VESZÉLY - (LT) BENDRAS PAVOJUS - (ET) ÜLDINE OHT - (LV) VISPĀRĪGA BĪSTĀMĪBA - (BG) ОБЩИ ОПАСНОСТИ - (TR) GENEL TEHLİKE - (AR) خطر عام
	(EN) DO NOT USE THE HANDLE TO HANG THE WELDING MACHINE. - (IT) VIETATO UTILIZZARE LA MANIGLIA COME MEZZO DI SOSPENSIONE DELLA SALDATRICE - (FR) INTERDIT D'UTILISER LA POIGNÉE COMME MOYEN DE SUSPENSION DU POSTE DE SOUDAGE - (ES) SE PROHIBE UTILIZAR LA MANILLA COMO MEDIO DE SUSPENSIÓN DE LA SOLDADORA - (DE) ES IST UNTERSAGT, DEN GRIFF ALS MITTEL ZUM AUFHÄNGEN DER SCHWEISSMASCHINE ZU BENUTZEN - (RU) ЗАПРЕЩЕНО ПОДВЕШИВАТЬ СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ЗА РУЧКУ - (PT) É PROIBIDO UTILIZAR A MAÇANETA COMO MEIO DE SUSPENSÃO DO APARELHO DE SOLDAR - (NL) DE HANDGREEP MAG NIET WORDEN GEBRUIKT OM HET LASAPPARAAT AAN OP TE HANGEN - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΧΕΙΡΟΛΑΒΗΣ ΣΑΝ ΜΕΣΟ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΡΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ - (RO) SE INTERZICE FOLOSIREA MĂNERULUI CA MIJLOC DE SUSȚINERE A APARATULUI DE SUDURĂ - (SV) DET ÄR FÖRBJUDET ATT ANVÄNDA HANDTAGET FÖR ATT HÄNGA UPP SVETSEN - (CS) JE ZAKÁZANO POUŽÍVAT RUKOJEŤ JAKO PROSTŘEDEK K ZAVĚŠENÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE - (HR-SR) ZABRANJENO JE UPOTREBLJAVATI RUČKU ZA PODIZANJE STROJA ZA VARENJE - (PL) ZABRANIA SIĘ UŻYWANIA UCHWYTU JAKO ŚRODKA DO ZAWIESZANIA SPAWARKI - (FI) ON KIELLETTYÄ KÄYTTÄÄ KÄSIKÄNHVÄÄ HITAUSLAITTEEN RIPUSTUSVÄLINEENÄ - (DA) DET ER FORBUDT AT ANVENDE HÅNDRÉBET TIL AT HÆVE SVEJSEMASKINEN - (NO) DET ER FORBUDT Å BRUKE HÅNDETATT FOR Å HENGE SVEISEMASKINEN OPP - (SL) ROČAJA NE SMETE UPORABLJATI ZA OBEŠANJE VARILNEGA APARATA - (SK) JE ZAKÁZANÉ VEŠAŤ ZVÁRACÍ PŘÍSTROJ ZA RUKOVĚTĚ - (HU) TILOS A HEGESZTŐGÉP ET A FOGANTYÚJÁNÁL FOGVA FELAKASZTANI - (LT) DRAUDŽIAMA NAUDOTI RANKENĖ KAIP PRIEMONĖSUVIRINIMO APARATO SUSTABDYMUI - (ET) ON KEELATUD RIPUTADA KEEVITUSSEADET KASUTADES SELLEKS KÄEPIDET - (LV) IR AIZLIEGTS IZMANTOT ROKTURI METINĀŠANAS APARĀTA PIĒKĀRŠANAI - (BG) ЗАБРАНЕНО Е ДА СЕ ИЗПОЛЗВА РЪКОХВАТКАТА КАТО СРЕДСТВО ЗА ОКАЧВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ - (TR) KAYNAK MAKINESİNİ SAPINDAN ASMAYIN - (AR) يحظر استخدام المقبض كوسيلة لتعليق أداة اللحام
	(EN) EYE PROTECTIONS MUST BE WORN - (IT) OBBLIGO DI INDOSSARE OCCHIALI PROTETTIVI - (FR) PORT DES LUNETTES DE PROTECTION OBLIGATOIRE - (ES) OBLIGACIÓN DE USAR GAFAS DE PROTECCIÓN - (DE) DAS TRAGEN EINER SCHUTZBRILLE IST PFLICHT - (RU) ОБЯЗАННОСТЬ НОСИТЬ ЗАЩИТНЫЕ ОЧКИ - (PT) OBRIGAÇÃO DE VESTIR ÓCULOS DE PROTEÇÃO - (NL) VERPLICHT DRAGEN VAN BESCHERMEDE BRIL - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΓΥΑΛΙΑ - (RO) ESTE OBLIGATORIE PURTAREA OCHELARILOR DE PROTECȚIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT ANVÄNDA SKYDDSGLASÖGON - (CS) PŮVINNOST POUŽÍVÁNÍ OCHRANNÝCH BRYLÍ - (HR-SR) OBAVEZNO UPOTREBA ZAŠTITNIH NAČALCA - (PL) NAKAZ NOSZENIA OKULARÓW OCHRONNYCH - (FI) SUOJALASIESEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (DA) PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSEBRILLER - (NO) DET ER OBLIGATORISKT Å HA PÅ SEG VERNEBRILLER - (SL) OBEZNA UPORABA ZAŠČITNIH OČAL - (SK) PŮVINNOST POUŽÍVANIA OCHRANNÝCH OKULIAROV - (HU) VÉDŐSZEMÜVEG VISELETE KÖTELEZŐ - (LT) PRIVALOMA DIRBTI SU APSAUGINIAIS AKINIAIS - (ET) KOHUSTUS KANDA KAITSEPRILLE - (LV) PIENĀKUMS VILKT AIZSARGBRILLES - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ДА СЕ НОСЯТ ПРЕДПАЗНИ ОЧИЛА - (TR) KORUYUCU GÖZLÜK KULLANILMALDIR - (AR) الالتزام بارتداء نظارات واقية
	(EN) NO ENTRY FOR UNAUTHORISED PERSONNEL - (IT) DIVIETO DI ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE - (FR) ACCÈS INTERDIT AUX PERSONNES NON AUTORISÉES - (ES) PROHIBIDO EL ACCESO A PERSONAS NO AUTORIZADAS - (DE) UNBEGÜGTEN PERSONEN IST DER ZUTRITT VERBOTEN - (RU) ЗАПРЕТ ДЛЯ ДОСТУПА ПОСТОРОННИХ ЛИЦ - (PT) PROIBIÇÃO DE ACESSO ÀS PESSOAS NÃO AUTORIZADAS - (NL) TOEGANGSVERBOD VOOR NIET GEAUTORISEERDE PERSONEN - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΕ ΜΗ ΕΠΙΤΡΕΠΜΕΝΑ ΑΤΟΜΑ - (RO) ACCESUL PERSOANELOR NEAUTORIZATE ESTE INTERZIS - (SV) TILLTRÄDE FÖRBJUDET FÖR IKKE AUKTORISERADE PERSONER - (CS) ZÁKAZ VSTUPU NEPOVOLANÝM OSOBÁM - (HR-SR) ZABRANA PRISTUPA NEOVLASŤENIM OSOBAMA - (PL) ZAKAZ DOSTĘPU OSOBOM NIEUPRAWOŻONYM - (FI) PÄÄSY KIELLETTYÄ ASIATTOIMILTA - (DA) ADGANG FORBUDT FOR UVEDKOMMENDE - (NO) PERSONER SOM IKKE ER AUTORISERTE MÅ IKKE HA ADGANG TIL APPARATEN - (SL) DOSTOP PREDVEDANO NEPOVOLANĖNIEM OSOBAM - (SK) ZÁKAZ NEOPRÁVNĚNÉHO PRÍSTUPU K OSOB - (HU) FEL NEM JOGOSÍTOTT SZEMÉLYEK SZÁMÁRA TILOS A BELÉPÉS - (LT) PAŠALINIAMS JEITI DRAUDŽIAMA - (ET) SELLEKS VOLITAMATA ISIKUTEL ON TÕÕLAS VIIBIMINE KEELATUD - (LV) NEPIEDEROŠĀM PERSONĀM IEĒJA AIZLIEGTA - (BG) ЗАБРАНЕНО Е ДОСТЪПЪТ НА НЕУПЪЛНОМОЩЕНИ ЛИЦА - (TR) YETKİLİ OLMAYAN KİŞİLER GİREMEZ - (AR) يحظر الدخول على الأشخاص الغير مصرح لهم



	<p>(EN) DO NOT USE POWER WASHERS TO CLEAN THE MACHINE - (IT) VIETATO USARE L'IDROPULTRICE PER LA PULIZIA DELLA MACCHINA - (FR) NE PAS UTILISER DE NETTOYEUR À HAUTE PRESSIÖN POUR NETTOYER LA MACHINE - (ES) PROHIBIDO USAR LA HIDROLIMPIADORA PARA LA LIMPIEZA DE LA MÁQUINA - (DE) DER EINSAZT EINES HOCHDRUCKREINIGERS FÜR DIE MASCHINENREINIGUNG IST NICHT GESTATET - (RU) ДЛЯ ОЧИСТКИ МАШИНЫ ЗАПРЕЩЕНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ МОЕЧНЫЙ АППАРАТ - (PT) PROIBIDO USAR LAVADORAS DE ALTA PRESSÃO PARA A LIMPEZA DA MÁQUINA - (NL) HET IS VERBODEN DE MACHINE MET EEN HOOGEDRUKREINIGER TE REINIGEN - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΠΑΥΝΤΗΡΙΟΥ ΠΙΕΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ - (RO) ESTE INTERZISĂ FOLOSIREA APARATULUI DE SPĂLAT CU PRESIUNE PENTRU CURĂȚAREA MAȘINII - (SV) FÖRBJUDET ATT ANVÄNDA HÖGTRYCKSTVÅTT FÖR ATT RENGÖRA MASKINEN - (CS) ZÁKAZ POUŽITÍ VYSOKOTLAKÉHO ČISTIČE NA ČIŠTĚNÍ STROJE - (HR) ZA ČIŠĆENJE STROJA ZABRANJENO JE KORISTITI VISOKOTLAKAČNI PERAČ - (PL) ZABRANIA SIĘ UŻYWANIA MYJKI WYSOKOCIŚNIENIOWEJ DO CZYSZCZENIA URZĄDZENIA - (FI) KONEEN PUHDISTAMINEN KORKEAPAINEPESURILLA ON KIELLETTY - (DA) DET ER FORBUDT AT BRUGE HØJTRYKRENSER TIL RENGØRING AF MASKINEN - (NO) FORBUDT Å BRUKE HØYTRYKKSPLYKER FOR Å RENGJØRE MASKINEN - (SL) ZA ČIŠČENJE STROJA JE PREPOVEDANO UPORABLJATI VISOKOTLAKAČNI ČISTILEC - (SK) ZÁKAZ POUŽITIA VYSOKOTLAKOVÉHO ČISTIČA NA ČISTENIE STROJA - (HU) MAGASNYOMÁSÚ TISZTÍTÓGÉP HASZNÁLATA TILOS A GÉP TISZTÍTÁSÁHOZ - (LT) MAŠINOS VALYMIU DRAUDŽIAMA NAUDOTI AUKŠTO ŠLEGIO PLOVIMO ĮRENGINYS - (ET) KÕRGSURVĚPESURI KASUTAMINE MASINA PESUKS ON KEELATUD - (LV) MAŠĪNAS TĪRĪŠANAI IR AIZLIEGTS IZMANTOT AUGSTSPĪEDIENA MAZGĀTĀJU - (BG) ЗАБРАНЕНО Е ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ВОДОСТРУЙКА ЗА ПОЧИСТВАНЕ НА МАШИНАТА - (TR) MAKİNEYİ TEMİZLEMEK İÇİN YÜKSEK BASINÇLI YIKAMA MAKİNESİ KULLANMAK YASAKTIR - (AR) يحظر استخدام ماكينة التنظيف بضغط الماء المرتفع على الماكينة</p>
	<p>(EN) DO NOT USE WATER TO CLEAN THE MACHINE - (IT) VIETATO USARE L'ACQUA PER LA PULIZIA DELLA MACCHINA - (FR) NE PAS UTILISER D'EAU POUR NETTOYER LA MACHINE - (ES) PROHIBIDO USAR AGUA PARA LA LIMPIEZA DE LA MÁQUINA - (DE) DIE VERWENDUNG VON WASSER FÜR DIE MASCHINENREINIGUNG IST NICHT GESTATET - (RU) ДЛЯ ОЧИСТКИ МАШИНЫ ЗАПРЕЩЕНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВОДУ - (PT) PROIBIDO USAR ÁGUA PARA A LIMPEZA DA MÁQUINA - (NL) HET IS VERBODEN DE MACHINE MET WATER TE REINIGEN - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ - (RO) ESTE INTERZISĂ FOLOSIREA APEI LA CURĂȚAREA MAȘINII - (SV) FÖRBJUDET ATT ANVÄNDA VATTEN FÖR ATT RENGÖRA MASKINEN - (CS) ZÁKAZ POUŽITÍ VODY NA ČIŠTĚNÍ STROJE - (HR) ZA PRANJE STROJA ZABRANJENO JE KORISTITI VODU - (PL) ZABRANIA SIĘ UŻYWANIA WODY DO CZYSZCZENIA URZĄDZENIA - (FI) KONEEN PUHDISTAMINEN VEDELLÄ ON KIELLETTY - (DA) DET ER FORBUDT AT BRUGE VAND TIL RENGØRING AF MASKINEN - (NO) FORBUDT Å BRUKE VANN TIL RENGØRING AV MASKINEN - (SL) ZA ČIŠČENJE STROJA JE PREPOVEDANO UPORABLJATI VODO - (SK) ZÁKAZ POUŽITIA VODY NA ČISTENIE STROJA - (HU) VIZ HASZNÁLATA TILOS A GÉP TISZTÍTÁSÁHOZ - (LT) MAŠINOS VALYMIU DRAUDŽIAMA NAUDOTI VANDENĮ - (ET) VEE KASUTAMINE MASINA PESUKS ON KEELATUD - (LV) MAŠĪNAS TĪRĪŠANAI IR AIZLIEGTS IZMANTOT ŪDENI - (BG) ЗАБРАНЕНО Е ДА СЕ ИЗПОЛЗВА ВОДА ЗА ПОЧИСТВАНЕТО НА МАШИНАТА - (TR) MAKİNEYİ TEMİZLEMEK İÇİN SU KULLANMAK YASAKTIR - (AR) يحظر استخدام المياه لتنظيف الماكينة</p>
	<p>(EN) DO NOT USE VEHICLES TO TOW THE MACHINE - (IT) VIETATO TRAINARE CON VEICOLI LA MACCHINA - (FR) NE PAS TRACTER LA MACHINE AVEC DES VÉHICULES - (ES) PROHIBIDO ARRASTRAR CON VEHÍCULOS LA MÁQUINA - (DE) DAS ZIEHEN DER MASCHINE MIT FAHRZEUGEN IST NICHT GESTATET - (RU) ЗАПРЕЩАЕТСЯ БУКСИРОВАТЬ МАШИНУ ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ - (PT) PROIBIDO REBOCAR A MÁQUINA COM VEÍCULOS - (NL) HET IS VERBODEN DE MACHINE TE SLEPEN MET VOERTUIGEN - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΡΥΜΟΧΛΗΨΗ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΟΧΗΜΑΤΑ - (RO) ESTE INTERZISĂ TRACTAREA MAȘINII CU VEHICULE - (SV) FÖRBJUDET ATT BOGSERA MASKINEN MED FORDON - (CS) ZÁKAZ TAŽENÍ STROJE ZA VOZIDLEM - (HR) ZABRANJENO JE VUČI STROJ VOZILIMA - (PL) ZABRANIA SIĘ CIĄGANIECIA URZĄDZENIA Z ZASTOSOWANIEM POJAZDÓW - (FI) KONEEN HINAAMINEN AJONEUVOILLA ON KIELLETTY - (DA) DET ER FORBUDT AT TRÆKKE MASKINEN MED BRUG AF KØRETØJER - (NO) FORBUDT Å SLEPE MASKINEN MED KJØRETØY - (SL) PREPOVEDANO VLEČI Z VOZILI NA MOTOR - (SK) ZÁKAZ TAĤANIA STROJA ZA VOZIDLOM - (HU) TILOS A GÉP TÁRTELŐJÉVEL VONTATNI - (LT) MAŠINĄ DRAUDŽIAMA VILKTI TRANSPORTO PRIEMONĖMS - (ET) MASINA JÄRELVEDA SOBUUDAVENDIGA ON KEELATUD - (LV) MAŠĪNU AIZLIEGTS VILKT AR ĒRĒPĒRĒTĪDZĒKĻIEM - (BG) ЗАБРАНЕНО Е МАШИНАТА ДА СЕ ТЕГЛИ С ПРЕВОЗНИ СРЕДСТВА - (TR) MAKİNEYİ ARAÇLARLA ÇEKMEK YASAKTIR - (AR) يحظر استخدام الماكينة بواسطة مركبات</p>
	<p>(EN) WEARING A PROTECTIVE MASK IS COMPULSORY - (IT) OBBLIGO USARE MASCHERA PROTETTIVA - (FR) PORTER DU MASQUE DE PROTECTION OBLIGATOIRE - (ES) OBLIGACIÓN DE USAR MÁSCARA DE PROTECCIÓN - (DE) DER GEBRAUCH EINER SCHUTZMASKE IST PFLICHT - (RU) ОБЯЗАТЕЛЬНО ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЗАЩИТНОЙ МАСКОЙ - (PT) OBRIGATORIO O USO DE MÁSCARA DE PROTEÇÃO - (NL) VERPLICHT GEBRUIK VAN BESCHERMEND MASKER - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΜΑΣΚΑ - (RO) FOLOSIREA MAȘTI DE PROTECȚIE OBLIGATORIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSMASK - (CS) POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÉHO ŠTÍTU - (HR-SR) OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNE MASKE - (PL) NAKAZ UŻYWANIA MASKI OCHRONNEJ - (FI) SUOJAMASKIN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (DA) PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESMASKE - (NO) FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNEBRILLER - (SL) OBVEZNO UPORABI ZAŠČITNE MASKE - (SK) POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÉHO ŠTÍTU - (HU) VÉDŐMASZK HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - (LT) PRIVALOMA UŽSIDĖTI APSAUGINĖJ KAUKĖ - (ET) KOHUSTUSLIK KANDA KAITSEMASKE - (LV) PIENĀKUMS IZMANTOT AIZSARGMASKU - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ПРЕДПАЗНА ЗАВАРЪЧНА МАСКА - (TR) KORUYUCU MASKE TAKMAK ZORUNLUDUR - (AR) الالتزام باستخدام قناع واقي</p>
	<p>(EN) WEARING EAR PROTECTORS IS COMPULSORY - (IT) OBBLIGO PROTEZIONE DELL'UDITO - (FR) PROTECTION DE L'OUÏE OBLIGATOIRE - (ES) OBLIGACIÓN DE PROTECCIÓN DEL OÍDO - (DE) DAS TRAGEN VON GÖRHSCHUTZ IST PFLICHT - (RU) ОБЯЗАТЕЛЬНО ЗАЩИЩАТЬ СЛУХ - (PT) OBRIGATORIO PROTEGER O OUVIDO - (NL) VERPLICHT OORBESCHERMING - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΚΟΗΣ - (RO) PROTECȚIA AUZULUI OBLIGATORIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT SKYDDA HÖRSSELN - (CS) POVINNOST OCHRANY SLUCHU - (HR-SR) OBAVEZNA ZAŠTITA SLUHA - (PL) NAKAZ OCHRONY SŁUCHU - (FI) KUULOSUOJAUUS PAKOLLINEN - (DA) PLIGT TIL AT ANVENDE HØRREVERN - (NO) FORPLIKTELSE Å BRUKE HØRSELVERN - (SL) OBVEZNA UPORABA GLUŠNIČKOV - (SK) POVINNÁ OCHRANA SLUCHU - (HU) HALLÁSVEDELEM KÖTELEZŐ - (LT) PRIVALOMOS APSAUGO PRIEMONĖS KLIAUSO ORGANAMAS - (ET) KOHUSTUSKANDA KULMISKAITSEVAHENDEID - (LV) PIENĀKUMS AIZSARGĀT DZIRDĒS ORGANĀS - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ДА СЕ НОСЯТ ПРЕДПАЗНИ СРЕДСТВА ЗА СЛУХА - (TR) KORUYUCU KULAKLIK KULLANMAK ZORUNLUDUR - (AR) حماية الأذن</p>
	<p>(EN) USERS OF VITAL ELECTRICAL AND ELECTRONIC APPARATUS MUST NEVER USE THE MACHINE - (IT) VIETATO L'USO DELLA MACCHINA AI PORTATORI DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE VITALI - (FR) L'UTILISATION DE LA MACHINE EST DÉCONSEILLÉE AUX PORTEURS D'APPAREILS ÉLECTRIQUES OU ÉLECTRONIQUES MÉDICAUX - (ES) PROHIBIDO EL USO DE LA MÁQUINA A LOS PORTADORES DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS VITALES - (DE) TRÄGERN LEBENSERHALTENDER ELEKTTRISCHER UND ELEKTRONISCHER GERÄTE IST DER GEBRAUCH DER MASCHINE UNTERSAGT - (RU) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТАНОВКИ ЗАПРЕЩЕНО ЛИЦАМ, ИСПОЛЬЗУЮЩИМ ЭЛЕКТРОННУЮ И ЭЛЕКТРОАППАРАТУРУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ - (PT) É PROIBIDO O USO DA MÁQUINA AOS PORTADORES DE APARELHAGENS ELÉCTRICAS E ELECTRÓNICAS VITAIS - (NL) HET GEBRUIK VAN DE MACHINE IS VERBODEN AAN DRAGERS VAN ELEKTISCHE EN ELEKTRONISCHE VITALE APPARATUUR - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΦΕΡΟΥΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΖΩΤΙΚΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ - (RO) SE INTERZICE FOLOSIREA MAȘINII DE CĂTRE PERSOANELE PURTĂTOARE DE APARATE ELECTRICE ȘI ELECTRONICE VITALE - (SV) FÖRBJUDET FÖR ANVÄNDARE AV LIVSUPPÅLLANDE ELEKTRISKA ELLER ELEKTRONISKA APPARATER ATT ANVÄNDA DENNA MASKIN - (CS) ZÁKAZ POUŽITÍ STROJE NOSITELŮM ELEKTRICKÝCH A ELEKTRONICKÝCH ŽIVOTNĚ DŮLEŽITÝCH ZAŘÍZENÍ - (HR-SR) ZABRANJENO JE UPOTREBLJAVATI STROJ OSOBAMA KOJE IMAJU UGRAĐENE VITALNE ELEKTRIČNE ILI ELEKTRONISKE UREĐAJE - (PL) ZABRONIONE JEST UŻYWANIE URZĄDZENIA OSOBOM STOSUJĄCYM ELEKTRYCZĄ I ELEKTRONICZNĄ URZĄDZENIA WSPOMAGAJĄCE FUNKCJE ŻYCIOWE - (FI) KONEEN KÄYTTÖKIELTO SÄHKÖISTEN JA ELEKTRONISTEN HENKILÖNSUOJALAITTEIDEN KÄYTTÄJILLE - (DA) DET ER FORBUDT FOR PERSONER, DER ANVENDER LIVSVIGTIGT ELEKTRISK OG ELEKTRONISK APPARATUR, AT ANVENDE MASKINEN - (NO) DET ER FORBUDT FOR PERSONER SOM BRUKER LIVSVIKTIGE ELEKTRISKE ELLER ELEKTRONISKE APPARATER Å BRUKE MASKINEN - (SL) PREPOVEDANA UPORABA STROJA ZA UPORABNIKE ŽIVLJENJSKO POMEMBNIH ELEKTRIČNIH I ELEKTRONSKIH NAPRAV - (SK) ZÁKAZ POUŽIVANIA STROJA OSOBAM SO ŽIVOTNE DŮLEŽITÝMI ELEKTRICKÝMI A ELEKTRONICKÝMI ZARIADENAMI - (HU) TILOS A GÉP HASZNÁLATA MINDAZOK SZÁMÁRA, AKIK SZERVEZETÉBEN ÉLTFENNTARTÓ ELEKTROMOS VAGY ELEKTRONIKUS KÉSZŰLÉK VAN BEÉPÍTVE - (LT) GRIEŽTAI DRAUDŽIAMA SU IRANGA DIRBTI ASMENIMS, BESINAUDANTIEMS GYVYBIŠKAI SVARBIAS ELEKTRINIŠ AR ELEKTRONIAIS PRIETAISAIMS - (ET) SEADET EI TOHI KASUTADA ISIKUD, KES KASUTAVAD MEDITSINIILISEI ELEKTRI-JA ELEKTRONIKASEADMEID - (LV) ELEKTRISKO VAI ELEKTRONISKO MEDICINISKO IERĪCU LIETOĀĻIEM IR AIZLIEGTS IZMANTOT MAŠĪNU - (BG) ЗАБРАНЕНО Е ПОЛЗВАНЕТО НА МАШИНАТА ОТ ЛИЦА, ХОСТИТЕЛИ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ И ЕЛЕКТРОННИ МЕДИЦИНСКИ УСТРОЙСТВА - (TR) HAVATİ ELEKTRİKLİ VE ELEKTRONİK CİHAZ KULLANANLAR MAKİNEYİ KULLANMAMALIDİR - (AR) يحظر استخدام الآلة لحاملتي الأجهزة الكهربائية والإلكترونية الحيوية</p>
	<p>(EN) PEOPLE WITH METAL PROSTHESES ARE NOT ALLOWED TO USE THE MACHINE - (IT) VIETATO L'USO DELLA MACCHINA AI PORTATORI DI PROTESI METALLICHE - (FR) UTILISATION INTERDITE DE LA MACHINE AUX PORTEURS DE PROTHÈSES MÉTALLIQUES - (ES) PROHIBIDO EL USO DE LA MÁQUINA A LOS PORTADORES DE PRÓTESIS METÁLICAS - (DE) TRÄGERN VON METALLPROTHESEN IST DER UMGANG MIT DER MASCHINE VERBOTTEN - (RU) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИНЫ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЛЮДЯМ, ИМЕЮЩИМ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ - (PT) PROIBIDO O USO DA MÁQUINA AOS PORTADORES DE PRÓTESES METÁLICAS - (NL) HET GEBRUIK VAN DE MACHINE IS VERBODEN AAN DE DRAGERS VAN METALEN PROTHESEN - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΦΕΡΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΠΡΟΣΘΗΚΕΣ - (RO) SE INTERZICE FOLOSIREA MAȘINII DE CĂTRE PERSOANELE PURTĂTOARE DE PROTEZE METALICE - (SV) FÖRBJUDET FÖR PERSONER SOM BÄR METALLPROTES ATT ANVÄNDA MASKINEN - (CS) ZÁKAZ POUŽITÍ STROJE NOSITELŮM KOVOVÝCH PROTÉZ - (HR-SR) ZABRANJENA UPORABA STROJA OSOBAMA KOJE NOSE METALNE PROTEZE - (PL) ZAKAZ UŻYWANIA URZĄDZENIA OSOBOM STOSUJĄCYM PROTEZY METALOWE - (FI) KONEEN KÄYTTÖ KIELLETTY METALLIPROTEESIN KANTAJILTA - (DA) DET ER FORBUDT FOR PERSONER MED METALPROTESER AT BENYTTE MASKINEN - (NO) BRUK AV MASKINER ER IKKE TILLATT FOR PERSONER MED METALLPROTESER - (SL) PREPOVEDANA UPORABA STROJA ZA NOSILCE KOVINSKIH PROTÉZ - (SK) ZÁKAZ POUŽITIA STROJA OSOBAM S KOVOVÝMI PROTÉZAMI - (HU) TILOS A GÉP HASZNÁLATA FÉMPROTÉZIST VISELŐ SZEMÉLYEK SZÁMÁRA - (LT) SU SUVIRINIMO APARATU DRAUDŽIAMA DIRBTI ASMENIMS, NAUDOJANTIEMS METALINIUS PROTEZUS - (ET) SEADET EI TOHI KASUTADA ISIKUD, KES KASUTAVAD METALPROTEESE - (LV) ILVĪEKIEM AR METĀLA PROTĒZĒM IR AIZLIEGTS LIETOT IERĪCI - (BG) ЗАБРАНЕНО Е УПОТРЕБАТА НА МАШИНАТА ОТ ХОСТИТЕЛИ НА МЕТАЛНИ ПРОТЕЗИ - (TR) METAL PROTEZLİ İNSANLAR MAKİNEYİ KULLANAMAZ - (AR) يحظر استخدام الآلة على مستخدمي أجهزة السمع المعدنية</p>
	<p>(EN) DO NOT WEAR OR CARRY METAL OBJECTS, WATCHES OR MAGNETISED CARDS - (IT) VIETATO INDOSSARE OGGETTI METALLICI, OROLOGI E SCHEDE MAGNETICHE - (FR) INTERDICTION DE PORTER DES OBJETS MÉTALLIQUES, MONTRES ET CARTES MAGNÉTIQUES - (ES) PROHIBIDO LLEVAR OBJETOS METÁLICOS, RELOJES, Y TARJETAS MAGNÉTICAS - (DE) DAS TRAGEN VON METALLOBJEKTEN, UHREN UND MAGNETKARTEN IST VERBOTEN - (RU) ЗАПРЕЩАЕТСЯ НОСИТЬ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРЕДМЕТЫ, ЧАСЫ ИЛИ МАГНИТНЫЕ ПЛАТЫЮ - (PT) PROIBIDO VESTIR OBJECTOS METÁLICOS, RELÓGIOS E FICHAS MAGNÉTICAS - (NL) HET IS VERBODEN METALEN VOORWERPEN, UURWERKEN EN MAGNETISCHE FICHES TE DRAGEN - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ, ΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΠΛΑΚΕΤΕΣ - (RO) ESTE INTERZISĂ PURTAREA OBIECTELOR METALICE, A CEASURILOR ȘI A CARTELELOR MAGNETICE - (SV) FÖRBJUDET ATT BÄRA METALLFÖREMÅL, KLOCKOR OCH MAGNETKORT - (CS) ZÁKAZ NOŠENÍ KOVOVÝCH PŘEDMĚTŮ, HODINEK A MAGNETICKÝCH KARET - (HR-SR) ZABRANJENO NOŠENJE METALNIH PREDMETA, SATOVA I MAGNETSKIH ČIPOVA - (PL) ZAKAZ NOSZENIA PRZEDMIOTÓW METALOWYCH, ZEGARKÓW I KART MAGNETYCZNYCH - (FI) METALLISTEN ESIINEIDEN, KELLOJEN JA MAGNEETTIKORTTINEN MUKANA PITÄMINEN KIELLETTY - (DA) FORBUD MOD AT BÆRE METALGENSTANDE, URE OG MAGNETISKE KORT - (NO) FORBUDT Å NÅ PÅ SEG METALLFORMÅL, KLOKKER OG MAGNETISKE KORT - (SL) PREPOVEDANO NOŠENJE KOVINSKIH PREDMETOV, UR IN MAGNETNIH KARTIC - (SK) ZÁKAZ NOSENIA KOVOVÝCH PREDMETOV, HODINEK A MAGNETICKÝCH KARET - (HU) TILOS TARTANI MAGNETIKUS VISELŐ KÉRTÁNYOK, KARÓRÁK VISELŐE ÉS MÁGNESNES KÁRTVÁK MANGUKAL TARTÁSÁ - (LT) DRAUDŽIAMA PRIE SAVĖS TURĖ TI METALINIŲ DAIKTŲ, LAIKRODŽIŲ AR MAGNETINIŲ PLOKŠTELŲ - (ET) KEELATUD ON KANDA METALLESEMEDI, KELLASID JA MAGENTKAARTE - (LV) IR AIZLIEGTS VILKT METĀLA PRIEKŠMETUS, PULKSTĒNUS UN ŅĒMT LĪDZI MAGNĒTISKĀS KARTES - (BG) ЗАБРАНЕНО Е НОСЕНОТО НА МЕТАЛНИ ПРЕДМЕТИ, ЧАСОВНИЦИ И МАГНИТНИ СХЕМИ - (TR) METAL NESNELER, SAATLAR YA DA MANYETİK KARTLARI KULLANMAYIN VEYA TAŞIMAYIN - (AR) يحظر استخدام أشياء معدنية، ساعات وطاقات مغناطية</p>
	<p>(EN) NOT TO BE USED BY UNAUTHORISED PERSONNEL - (IT) VIETATO L'USO ALLE PERSONE NON AUTORIZATE - (FR) UTILISATION INTERDITE AU PERSONNEL NON AUTORISÉ - (ES) PROHIBIDO EL USO A PERSONAS NO AUTORIZADAS - (DE) DER GEBRAUCH DURCH UNBEGUFTE PERSONEN IST VERBOTEN - (RU) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЛЮДЯМ, НЕ ИМЕЮЩИМ РАЗРЕШЕНИЯ - (PT) PROIBIDO O USO ÀS PESSOAS NÃO AUTORIZADAS - (NL) HET GEBRUIK IS VERBODEN AAN NIET GEAUTORISEERDE PERSONEN - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΣΕ ΜΗ ΕΠΙΤΡΑΜΕΝΑ ΑΤΟΜΑ - (RO) FOLOSIREA DE CĂTRE PERSOANELE NEAUTORIZATE ESTE INTERZISĂ - (SV) FÖRBJUDET FÖR ICKE AUKTORISERADE PERSONER ATT ANVÄNDA APPARATEN - (CS) ZÁKAZ POUŽITÍ NEPOVOLANÝMI OSOBAM - (HR-SR) ZABRANJENA UPORABA NEOVLAŠTENIM OSOBAMA - (PL) ZAKAZ UŻYWANIA OSOBOM NIEAUTORYZOWANYM - (FI) KÄYTTÖ KIELLETTY VALTUUTTAMATTOMILLA HENKILÖILTÄ - (DA) DET ER FORBUDT FOR UVEDKOMMENDE AT ANVENDE MASKINEN - (NO) BRUK ER IKKE TILLATT FOR UAUTORISERTE PERSONER - (SL) NEPOOBLAŠČENIM OSOBAM UPORABA PREPOVEDANA - (SK) ZÁKAZ POUŽITIA NEPOVOLANÝMI OSOBAM - (HU) TILOS A HASZNÁLATA A FELNEM JÓGOSÍTOTT SZEMÉLYEK SZÁMÁRA - (LT) PAŠALINIAMS NAUDOTIS DRAUDŽIAMA - (ET) SELLEKS VOLITAMATA ISIKULETE ON SEADME KASUTAMINE KEELATUD - (LV) NEPIVLINROTĀMĒM PERSONĀM IR AIZLIEGTS IZMANTOT APARĀTU - (BG) ЗАБРАНЕНО Е ПОЛЗВАНЕТО ОТ НЕУПЪТНОМОЩЕНИ ЛИЦА - (TR) YETKİSİZ PERSONEL TARAFINDAN KULLANILAMAZ - (AR) يحظر الاستخدام من قبل الأشخاص الغير مصرح لهم</p>
	<p>(EN) Symbol indicating separation of electrical and electronic appliances for refuse collection - (IT) Simbolo che indica la raccolta separata delle apparecchiature elettriche ed elettroniche - (FR) Symbole indiquant la collecte différenciée des appareils électriques et électroniques - (ES) Símbolo que indica la recogida por separado de los aparatos eléctricos y electrónicos - (DE) Symbol für die getrennte Erfassung elektrischer und elektronischer Geräte - (RU) Символ, указывающий на раздельный сбор электрического и электронного оборудования - (PT) Símbolo que indica a reunião separada das aparelhagens eléctricas e electrónicas - (NL) Symbol dat wijst op de gescheiden inzameling van elektrische en elektronische toestellen - (EL) Σύμβολο που δείχνει τη διαφοροποιημένη συλλογή των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών - (RO) Simbol ce indică depozitarea separată a aparatelor electrice și electronice - (SV) Symbol som indikerar separat sortering av elektriska och elektroniska apparater - (CS) Symbol označující separovaný sběr elektrických a elektronických zařízení - (HR-SR) Simbol koji označava posebno sakupljanje električnih i elektronskih aparata - (PL) Symbol, który oznacza sortowanie odpadów aparatury elektrycznej i elektronicznej - (FI) Symboli, joka ilmoittaa sähkö- ja elektronikkalaitteiden erillisen keräyksen - (DA) Symbol, der står for særlig indsamling af elektriske og elektroniske apparater - (NO) Symbol som angir separat sortering av elektriske og elektroniske apparater - (SL) Simbol, ki označuje ločeno zbiranje električnih in elektronskih aparatov - (SK) Symbol označujúci separovaný zber elektrických a elektronických zariadení - (HU) Jelölés, mely az elektromos és elektronikus felszerelések szelektív hulladékgyűjtését jelzi - (LT) Simbolis, nurodantis atskirų nebenaudojamų elektrinių ir elektroninių prietaisų surinkimą - (ET) Sümbol, mis tähistab elektri- ja elektronikaeadmete eraldi kogumist - (LV) Simbols, kas norāda uz to, ka utilizācija ir jāveic atsevišķi no citām elektriskajām un elektroniskajām ierīcēm - (BG) Символ, който означава различно събиране на електрическата и електронна апаратура - (TR) Atık toplama için elektrikli ve elektronik cihazların ayrılmasını belirlen sembol - (AR) رمز يُشير إلى التجميع المنفصل للأجهزة الكهربائية والإلكترونية</p>

 	<b>INSTRUCTIONS FOR USE AND MAINTENANCE.....pag. 5</b> WARNING! BEFORE USING THE WELDING MACHINE READ THE INSTRUCTION MANUAL CAREFULLY!	<b>EN</b>
 	<b>ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONE.....pag. 10</b> ATTENZIONE! PRIMA DI UTILIZZARE LA SALDATRICE LEGGERE ATTENTAMENTE IL MANUALE DI ISTRUZIONE!	<b>IT</b>
 	<b>INSTRUCTIONS D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN.....pag. 15</b> ATTENTION! AVANT TOUTE UTILISATION DU POSTE DE SOUDAGE, LIRE ATTENTIVEMENT LE MANUEL D'INSTRUCTIONS!	<b>FR</b>
 	<b>INSTRUCCIONES PARA EL USO Y MANTENIMIENTO.....pág. 20</b> ATENCIÓN! ANTES DE UTILIZAR LA SOLDADORA LEER ATENTAMENTE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES!	<b>ES</b>
 	<b>BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNG.....s. 25</b> ACHTUNG! VOR GEBRAUCH DER SCHWEISSMASCHINE LESEN SIE BITTE SORGFÄLTIG DIE BETRIEBSANLEITUNG!	<b>DE</b>
 	<b>ИНСТРУКЦИИ ПО РАБОТЕ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ.....стр. 30</b> ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ МАШИНУ, ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАТЬ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ!	<b>RU</b>
 	<b>INSTRUÇÕES DE USO E MANUTENÇÃO.....pág. 36</b> CUIDADO! ANTES DE UTILIZAR A MÁQUINA DE SOLDA LER CUIDADOSAMENTE O MANUAL DE INSTRUÇÕES !	<b>PT</b>
 	<b>INSTRUCTIES VOOR HET GEBRUIK EN HET ONDERHOUD.....pag. 41</b> OPGELET! VOORDAT MEN DE LASMACHINE GEBRUIKT MOET MEN AANDACHTIG DE INSTRUCTIEHANDLEIDING LEZEN!	<b>NL</b>
 	<b>ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....σελ. 46</b> ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΤΕ ΤΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΔΙΑΒΑΣΤΕ ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΑ ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ!	<b>EL</b>
 	<b>INSTRUCȚIUNI DE FOLOSIRE ȘI ÎNTREȚINERE.....pag. 51</b> ATENȚIE: CITIȚI CU ATENȚIE ACEST MANUAL DE INSTRUCȚIUNI ÎNAINTE DE FOLOSIREA APARATULUI DE SUDURĂ!	<b>RO</b>
 	<b>INSTRUKTIONER FÖR ANVÄNDNING OCH UNDERHÅLL.....sid. 56</b> VIKTIGT! LÄS BRUKSANVISNINGEN NOGGRANT INNAN NI ANVÄNDER SVETSEN!	<b>SV</b>
 	<b>NÁVOD K POUŽITÍ A ÚDRŽBĚ.....str. 61</b> UPOZORNĚNÍ: PŘED POUŽITÍM SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE SI POZORNĚ PŘEČTĚTE NÁVOD K POUŽITÍ!	<b>CS</b>
 	<b>UPUTSTVA ZA UPOTREBU I SERVISIRANJE.....str. 66</b> POZOR: PRIJE UPOTREBE STROJA ZA VARENJE POTREBNO JE PAŽLJIVO PROČITATI PRIRUČNIK ZA UPOTREBU!	<b>HR SR</b>
 	<b>INSTRUKCJE OBSŁUGI I KONSERWACJI.....str. 71</b> UWAGA: PRZED ROZPOCZĘCIEM SPAWANIA NALEŻY UWAŻNIE PRZECZYTAĆ INSTRUKCJĘ OBSŁUGI!	<b>PL</b>
 	<b>KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET.....s. 76</b> HUOM! ENNEN HITSAUSKONEEN KÄYTTÖÄ LUE HUOLELLISESTI KÄYTTÖOHJEKIRJA!	<b>FI</b>
 	<b>BRUGS- OG VEDLIGEHOJDELSESVEJLEDNING.....sd. 81</b> GIV AGT! LÆS BRUGERVEJLEDNINGEN OMHYGGELIGT, FØR MASKINEN TAGES I BRUG!	<b>DA</b>
 	<b>INSTRUKSER FOR BRUK OG VEDLIKEHOLD.....s. 86</b> ADVARSEL! FØR DU BRUKER SVEISEBRENNEREN MÅ DU LESE BRUKERVEILEDNINGEN NØYE!	<b>NO</b>
 	<b>NAVODILA ZA UPORABO IN VZDRŽEVANJE.....str. 91</b> POZOR: PRED UPORABO VARILNE NAPRAVE POZORNO PREBERITE PRIROČNIK Z NAVODILI ZA UPORABO!	<b>SL</b>
 	<b>NÁVOD NA POUŽITIE A ÚDRŽBU.....str. 96</b> UPOZORNENIE: PRED POUŽITÍM ZVÁRACIEHO PŘÍSTROJA SI POZORNE PREČÍTAJTE NÁVOD NA POUŽITIE!	<b>SK</b>
 	<b>HASZNÁLATI UTASÍTÁSOK ÉS KARBANTARTÁSI SZABÁLYOK.....oldal 101</b> FIGYELEM: A HEGESZTŐGÉP HASZNÁLATÁNAK MEGKEZDÉSE ELŐTT OLVASSA EL FIGYELMESEN A HASZNÁLATI UTASÍTÁST!	<b>HU</b>
 	<b>EKSPLOATAVIMO IR PRIEŽIŪROS INSTRUKCIJOS.....psl. 106</b> DĖMESIO: PRIEŠ NAUDOJANT SUVIRINIMO APARATĄ, ATIDŽIAI PERSKAITYTI INSTRUKCIJŲ KNYGELĘ!	<b>LT</b>
 	<b>KASUTUSJUHENDID JA HOOLDUS.....lk. 111</b> TÄHELEPANU: ENNE KEEVITUSAPARAADI KASUTAMIST LUGEGE KASUTUSJUHISET TÄHELEPANELIKULT LÄBI!	<b>ET</b>
 	<b>IZMANTOŠANAS UN TEHNISKĀS APKOPES ROKASGRĀMATA.....lpp. 116</b> UZMANĪBU: PIRMS METINĀŠANAS APARĀTA IZMANTOŠANAS UZMANĪGI IZLASIET ROKASGRĀMATU!	<b>LV</b>
 	<b>ИНСТРУКЦИИ ЗА УПОТРЕБА И ПОДДРЪЖКА.....стр. 121</b> ВНИМАНИЕ: ПРЕДИ ДА ИЗПОЛЗВАТЕ ЕЛЕКТРОЖЕНА, ПРОЧЕТЕТЕ ВНИМАТЕЛНО РЪКОВОДСТВОТО С ИНСТРУКЦИИ ЗА ПОЛЗВАНЕ.	<b>BG</b>
 	<b>KULLANIM VE BAKIM TALİMATLARI.....sayfa 126</b> UYARI! KAYNAK MAKİNESİNİ KULLANMADAN ÖNCE KULLANIM KILAVUZUNU DİKKATLE OKUYUNUZ!	<b>TR</b>
 	<b>131. صفحة.....تعليمات للاستخدام والصيانة</b> إنتبه! اقرأ بعناية دليل الارشادات قبل استخدام آلة اللحام!	<b>AR</b>

(EN) GUARANTEE AND CONFORMITY - (IT) GARANZIA E CONFORMITÀ - (FR) GARANTIE ET CONFORMITÉ - (ES) GARANTÍA Y CONFORMIDAD - (DE) GARANTIE UND KONFORMITÄT - (RU) ГАРАНТИЯ И СООТВЕТСТВИЕ - (PT) GARANTIA E CONFORMIDADE - (NL) GARANTIE EN CONFORMITEIT - (EL) ΕΓΥΧΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΣΤΙΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ - (RO) GARNTIE ȘI CONFORMITATE - (SV) GARANTI OCH ÖVERENSSTÄMMELSE - (CS) ZÁRUKA A SHODA - (HR-SR) GARANCIJA I SUKLADNOST - (PL) GWARANCJA I ZGODNOŚĆ - (FI) TAKUU JA VAATIMUSTENMUKAISUUS - (DA) GARANTI OG OVERENSSTEMMELSESERKLÆRING - (NO) GARANTI OG KONFORMITET - (SL) GARANCIJA IN UDOBJE - (SK) ZÁRUKA A ZHODA - (HU) GARANCIA ÉS A JOGSZABÁLYI ELŐÍRÁSOKNAK VALÓ MEGFELELŐSÉG - (LT) GARANTIJA IR ATITIKTIS - (ET) GARANTII JA VASTAVUS - (LV) GARANTIJA UN ATBILSTĪBA - (BG) ГАРАНЦИЯ И СЪОТВЕТСТВИЕ - (TR) GARANTİ VE UYGUNLUK - (AR) الضمان والتوافق.....146-148

	page		page
1. GENERAL SAFETY CONSIDERATIONS FOR ARC WELDING .....	5	5.3.1 Plug and outlet.....	8
2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION .....	6	5.4 CONNECTION OF THE WELDING CABLES .....	8
2.1 INTRODUCTION.....	6	5.4.1 TIG welding.....	8
2.2 MAIN CHARACTERISTICS.....	6	5.4.2 MMA WELDING .....	8
2.3 OPTIONAL ACCESSORIES.....	6	6. WELDING: PROCESS DESCRIPTION.....	8
3. TECHNICAL SPECIFICATIONS .....	6	6.1 TIG WELDING .....	8
3.1 DATA PLATE.....	6	6.1.1 HF and LIFT strike.....	8
3.2 OTHER TECHNICAL DATA.....	6	6.1.2 TIG DC welding.....	8
4. DESCRIPTION OF THE WELDING MACHINES .....	6	6.1.3 TIG AC welding (if installed) .....	8
4.1 BLOCK DIAGRAM.....	6	6.1.4 Procedure.....	8
4.2 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTION DEVICES .....	6	6.2 MMA WELDING.....	8
4.2.1 Rear panel (Fig. C) .....	6	6.2.1 Procedure.....	9
4.2.2 Front panel (Fig. D, E) .....	6	7. MAINTENANCE.....	9
5. INSTALLATION.....	7	7.1 ROUTINE MAINTENANCE.....	9
5.1 SET-UP (Fig. Q).....	7	7.1.1 Torch.....	9
5.1.1 Assembling the clamp-return cable (Fig. F).....	7	7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE.....	9
5.1.2 Assembling the welding cable electrode-holder clamp (Fig. G).....	8	8. TROUBLESHOOTING .....	9
5.2 POSITION OF THE WELDING MACHINE .....	8		
5.3 CONNECTION TO THE MAIN POWER SUPPLY .....	8		

#### INVERTER WELDING MACHINES FOR TIG AND MMA WELDING DESIGNED FOR INDUSTRIAL AND PROFESSIONAL USE.

Note: In the following text the term "welding machine" will be used.

#### 1. GENERAL SAFETY CONSIDERATIONS FOR ARC WELDING

The operator should be properly trained to use the welding machine safely and should be informed about the risks related to arc welding procedures, the associated protection measures and emergency procedures.

(Please refer to the applicable standard "EN 60974-9: Arc welding equipment. Part 9: Installation and Use).



- Avoid direct contact with the welding circuit: the no-load voltage supplied by the welding machine can be dangerous under certain circumstances.
- When the welding cables are being connected or checks and repairs are carried out the welding machine should be switched off and disconnected from the power supply outlet.
- Switch off the welding machine and disconnect it from the power supply outlet before replacing consumable torch parts.
- Make the electrical connections and installation according to the safety rules and legislation in force.
- The welding machine should be connected only and exclusively to a power source with the neutral lead connected to earth.
- Make sure that the power supply plug is correctly connected to the earth protection outlet.
- Do not use the welding machine in damp or wet places and do not weld in the rain.
- Do not use cables with worn insulation or loose connections.
- If a liquid cooling unit is present, filling operations must be carried out with the welding machine off and disconnected from the power supply.



- Do not weld on containers or piping that contains or has contained flammable liquid or gaseous products.
- Do not operate on materials cleaned with chlorinated solvents or near such substances.
- Do not weld on containers under pressure.
- Remove all flammable materials (e.g. wood, paper, rags etc.) from the working area.
- Provide adequate ventilation or facilities for the removal of welding fumes near the arc; a systematic approach is needed in evaluating the exposure limits for the welding fumes, which will depend on their composition, concentration and the length of exposure itself.
- Keep the gas bottle (if used) away from heat sources, including direct sunlight.



- Use electric insulation that is suitable for the torch, the workpiece and any metal parts that may be placed on the ground and nearby (accessible). This can normally be done by wearing gloves, footwear, head protection and clothing that are suitable for the purpose and by using insulating boards or mats.
- Always protect your eyes with the relative filters, which must comply with UNI EN 169 or UNI EN 379, mounted on masks or use helmets that comply with UNI EN 175. Use the relative fire-resistant clothing (compliant with UNI EN 11611) and welding gloves (compliant with UNI EN 12477) without exposing the skin to the ultraviolet and infrared rays produced by the arc; the protection must extend to other people who are near the arc by way of screens or non-reflective sheets.
- Noise: If the daily personal noise exposure (LEPd) is equal to or higher than 85 dB(A) because of particularly intensive welding operations, suitable personal protective means must be used (Tab. 1).



#### ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS MAY BE DANGEROUS

Electric current flowing through any conductor causes localized electric and magnetic fields (EMF). Welding current creates an EMF field around welding and welding equipment.

EMF fields may interfere with some medical implants (e.g. pacemakers, respiratory equipment, metallic prostheses etc.).

Protective measures for persons wearing medical implants have to be taken.

For example, access restrictions for passers-by or individual risk assessment for welders.

This welding machine complies with technical product standards for exclusive use in an industrial environment for occupational use. It does not assure compliance with

the restrictions for use by layman.

All operators should follow the rules listed herebelow, in order to minimize exposure to EMF fields from the welding circuit:

- route the welding cables together. Secure them with tape when possible;
- place your trunk and head as far away as possible from the welding circuit;
- never coil welding cables around metal objects or your body;
- do not place your body between welding cables;
- keep welding cables on the same side of your body;
- connect the work clamp to the work piece as close as possible to the area being welded;
- do not work next to welding power sources;
- all operators should keep the required minimum distances as given in the EMF data sheet;
- distance from the EMF source to a point beyond which the exposure is less than 20% of the lowest permissible value:  $d = 35 \text{ cm (1/N/PE 230V)}$ ,  $65 \text{ cm (3P + T 400V)}$ .



- Class A equipment:

This welding machine conforms to technical product standards for exclusive use in an industrial environment and for professional purposes. It does not assure compliance with electromagnetic compatibility in domestic dwellings and in premises directly connected to a low-voltage power supply system feeding buildings for domestic use.



#### EXTRA PRECAUTIONS

- WELDING OPERATIONS:

- In environments with increased risk of electric shock;
- In confined spaces;
- In the presence of flammable or explosive materials; MUST BE evaluated in advance by an "Expert supervisor" and must always be carried out in the presence of other people trained to intervene in emergencies. All protective technical measures MUST be taken as provided in 7.10; A.8; A.10 of the applicable standard EN 60974-9: Arc welding equipment. Part 9: Installation and Use".
- Welding MUST NOT be allowed if the welding machine or wire feeder is supported by the operator (e.g. using belts).
- The operator MUST NOT BE ALLOWED to weld in raised positions unless safety platforms are used.
- VOLTAGE BETWEEN ELECTRODE HOLDERS OR TORCHES: working with more than one welding machine on a single piece or on pieces that are connected electrically may generate a dangerous accumulation of no-load voltage between two different electrode holders or torches, the value of which may reach double the allowed limit. An expert coordinator must be designated to measuring the apparatus to determine if any risks subsist and suitable protection measures can be adopted, as foreseen by section 7.9 of the applicable standard "EN 60974-9: Arc welding equipment. Part 9: Installation and Use".
- The use of the machine must be limited to the operator only.
- The operator must disconnect the cable and the electrode holder from the machine once the MMA welding is over.
- The area around the welding machine must be forbidden to third parties. It also should not be left unattended.
- The torches not in use should be stored in their housing.



#### RESIDUAL RISKS

- OVERTURNING: position the welding machine on a horizontal surface of adequate capacity for the weight; otherwise (e.g. tilted, disconnected flooring, etc.) there is an overturning hazard.

- It is forbidden to lift the trolley together with the welding machine and the cooling unit (when present).

- MISUSE: it is dangerous to use the welding machine for any work other than intended use (e.g. defrosting water mains piping).

- RISK OF BURNS

Some parts of the welding machine (torch, electrode-holder clamp) and the adjacent areas can reach temperatures over 65°C: adequate protective clothing must be worn.

Let the just welded workpiece cool before touching it!

- MISUSE: it is dangerous for more than one operator to simultaneously use the welding machine.

- WELDING MACHINE MOVEMENT: always secure the cylinder using suitable devices to prevent its accidental fall (if used).



- Do not use the handle to hang the welding machine.

#### ENVIRONMENTAL CONDITIONS (EN 60974-1)

- Use the welding machine with the following environmental conditions only:
  - ambient temperature between -10°C and 40°C;
  - relative humidity of the air not exceeding 50% at 40°C;
  - relative humidity of the air not exceeding 90% at 20°C;
  - The surrounding air must be free of dust, acid, gas or corrosive substances, etc.

#### STORAGE

- Position the machine and its accessories (with or without packaging) in closed premises.
  - The ambient temperature must be between -20°C and 55°C.
- If the machine is planned with liquid cooling and an ambient temperature under 0°C: use the anti-freeze liquid suggested by the manufacturer or completely empty the hydraulic circuit and the tank of liquid.
- Always use adequate measures to protect the machine from humidity, dirt and corrosion.



#### DISPOSAL

Do not dispose of this welding machine as normal household waste at the end of its life cycle. The user is responsible for disposing of this electrical equipment in collection points designated for disposal and recycling of electrical equipment or contact the shop where you purchased the product. This provision only refers to disposal of the equipment within the European Union (WEEE).

## 2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION

### 2.1 INTRODUCTION

This welding machine is a source of current for arc welding, manufactured specifically for TIG (AC / DC) welding with HF or LIFT strike and MMA welding of coated electrodes (rutile, acid, basic).

In alternating current, TIG AC allows you to weld aluminium and its alloys (AlSi, AlMg), while in direct current, TIG DC allows you to weld steel (carbon, stainless, low alloy and high alloy) and heavy metals (copper, nickel, titanium and their alloys).

The specific characteristics of this welding machine (INVERTER), such as the high speed and adjustment precision give excellent welding quality.

Adjustment with the "inverter" system on the power line input also determines a drastic reduction in volume both of the transformer and the levelling reactance, allowing manufacture of a welding machine with extremely contained volume and weight, enhancing its manageability and movement.

### 2.2 MAIN CHARACTERISTICS

#### TIG

- AC/DC current adjustment and character parameters.
- HF/LIFT strike.
- Continuous/pulse operation.
- Selection modes 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Connection and setting of the water cooling unit (G.R.A.) (R.A. versions only).

#### MMA

- Current, Arc force and Hot Start settings.
- Anti-stick protection.
- Average value continuous/pulse operation (if planned).
- VRD device.

#### OTHER

- Display of parameters and selected modes.
- Saving and referencing possible of customised programs (JOB).
- Facilitated referencing of default parameters (DEFAULT) and simplified default mode (EASY).

#### PROTECTION

- Thermostatic protection
- Protection against irregular voltage (power supply voltage too high or too low).
- Protection against accidental short-circuits caused by contact between torch and earth.
- Anti-stick (MMA).
- Protection against overheating and insufficient pressure on the water cooling circuit of the torch (R.A. versions only).

### 2.3 OPTIONAL ACCESSORIES

- Various models of TIG torches.
- MMA welding kit.
- Various consumables kit.
- Auto-darkening mask: with fixed or adjustable filter.
- Manual and pedal remote commands.
- Argon cylinder adapter.
- Gas fitting and gas tube for cylinder connection.
- Pressure reducer with gauge.
- Water cooling unit.
- Coolant liquid.
- Trolleys in various solutions.

## 3. TECHNICAL SPECIFICATIONS

### 3.1 DATA PLATE

The main data on use and performance of the welding machine are summarised on the rating plate with the following meaning:

Fig. A

- 1- EUROPEAN reference standard for safety and construction of arc welding machines.
- 2- Manufacturer's name and address.
- 3- Name of model.
- 4- Symbol of welding machine internal structure.
- 5- Symbol of planned welding procedure.
- 6- Symbol **S** : indicates cleaning operations can be carried out in an environment with increased risk of electric shock (e.g. in close proximity of large metal masses).
- 7- Symbol of the power supply:
  - 1~: single-phase alternating voltage;
  - 3~: three-phase alternating voltage.
- 8- Protection rating of the casing.
- 9- Characteristic data of the power supply:
  - $U_1$  : Alternating voltage and power supply frequency to the welding machine (allowed limits  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1\max}$  : Absorbed maximum current from line.
  - $I_{1\text{eff}}$  : Effective power supply current.
- 10- Welding circuit performance:
  - $U_0$  : maximum no load voltage (welding circuit open).

- $I/U_2$  : Normalized corresponding current and voltage which can occur supplied by the welding machine during welding.
  - **X** : Duty cycle ratio: indicates the time during which the welding machine can supply the corresponding current (same column). It is expressed as a %, based on a 10min cycle (e.g. 60% = 6 working minutes, 4 rest minutes; and so on). If the use factors (of plate, referring to 40°C ambient temperature) are surpassed, the thermal switch activates (the welding machine stays in stand-by until its temperature goes back within the permitted limits).
  - **A/V-A/V** : It indicates the settings range of the welding current (minimum- maximum) at the corresponding arc voltage.
- 11- Serial number to identify the welding machine (essential for technical assistance, spare part requests, tracing of product origin).
  - 12- : Value of delayed activation fuses to implement for line protection.
  - 13- Symbols referring to safety standards whose meaning is outlined in chapter 1 "General safety for arc welding".

Note: The data plate shown above is an example to give the meaning of the symbols and numbers; the exact values of technical data for the welding machine in your possession must be checked directly on the data plate of the welding machine itself.

### 3.2 OTHER TECHNICAL DATA

- **WELDING MACHINE**: see table (TAB. 1).
  - **AVERAGE CONSUMPTION OF WELDING GAS**: see table (TAB. 2).
  - **TORCH**: see table (TAB. 3).
  - **ELECTRODE-HOLDER CLAMP**: see table (TAB. 4).
- The weight of the welding machine is outlined in table 1 (TAB. 1).

## 4. DESCRIPTION OF THE WELDING MACHINES

### 4.1 BLOCK DIAGRAM

The welding machine is essentially composed of power and control modules created on printed circuits optimised to obtain maximum reliability and less maintenance.

This welding machine is controlled by a microprocessor that allows setting a high number of parameters to enable optimal welding in every condition and on all material. It is however necessary, for its complete use, to know the operating potential.

#### Description (Fig. B)

- 1- Power line input, rectifier unit and levelling capacitors.
- 2- Switching bridge (IGBT) with transistors and drivers: it switches the voltage of the rectified line to alternating, high frequency voltage and adjusts power based on the required welding current/voltage.
- 3- High frequency transformer: primary winding is powered with the voltage converted by block 2; it has the function of adapting voltage and current to the values necessary for the arc welding procedure and, at the same time, galvanically isolate the welding circuit from the power line.
- 4- Secondary rectifier bridge with levelling inductance: it switches the alternating voltage / current provided by secondary winding to direct current / voltage with very low ripple.
- 5- Switching bridge to transistors (IGBT) and drivers; transforms output current to secondary from DC to AC for TIG AC welding (if planned).
- 6- Control and adjustment electronics; instantly controls the welding current value and compares it to the value set by the operator; it modulates control impulses of the drivers of the IGBT executing adjustment.
- 7- Welding machine operating control logic: sets the welding cycles, controls the actuators, supervises the safety systems.
- 8- Setting and display panel of the parameters and the operating modes.
- 9- HF strike generator.
- 10- EV gas protection solenoid valve.
- 11- Welding machine cooling fan.
- 12- Remote adjustment.

### 4.2 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTION DEVICES

#### 4.2.1 Rear panel (Fig. C)

- 1- Main switch O/OFF - I/ON.
- 2- Supply cable (2P + E (Single-phase)), (3P + E (Three-phase)).
- 3- Fitting for gas tube connection (cylinder pressure reducer).
- 4- Auxiliary fuse of water cooling unit (G.R.A.) with reference to the wiring diagram (if planned).
- 5- Connector for water cooling unit (if planned).
- 6- Connector for remote controls:

2 different types of remote control can be applied to the welding machine, using the specific 14-pole connector on the rear. Each device is automatically recognised and allows adjustment of the following parameters:

#### - Pedal remote command:

the value of the current is determined by the position of the pedal. Furthermore, in TIG 2T mode, pressing the pedal acts as a start command for the machine placed on the torch button (if installed).

#### - Remote command with two potentiometers:

the first potentiometer adjusts the main current. The second potentiometer adjusts another parameter that depends on the active welding mode. Turning this potentiometer, the parameter is displayed you are editing (which is no longer controllable with the panel knob). The meaning of the second potentiometer is: ARC FORCE if in MMA mode and END RAMP if in TIG mode.

#### 4.2.2 Front panel (Fig. D, E)

- 1- Positive (+) fast coupling for connecting the welding cable.
- 2- Negative (-) fast coupling for connecting the welding cable.
- 3- Connector for connecting the torch control cable.
- 4- Fitting for connecting the gas tube of the TIG torch.
- 5- Control panel:

#### 5a. Main setting button of welding process.

##### • Short press (PROCESS):

- welding with coated electrode (MMA).
- TIG welding with high frequency arc strike (TIG HF).
- TIG welding with arc strike starting with contact (TIG HF).
- in TIG mode, it indicates direct current welding (DC).
- in TIG mode, it indicates alternating current welding (AC), if installed.

##### • Prolonged press (JOB):

- Where planned (Fig. D), it allows management of the default or saved welding programs: reference and saving menu. Selection using multifunctional knob S5. Exit without saving with short press.

### 5b. Selection button of operating mode.

#### • Short press (MODE):

- welding begins when the torch button is pressed and ends when the torch button is released.
- welding begins when the torch button is pressed and released, and ends only when the torch button is pressed and released a second time.
- welding begins when the torch button is pressed and released. On each short press/release the current passes from the value set  $I_2$  to the value  $I_1$  and vice versa. Welding ends when the button is pressed for a set long time.
- enables spot welding (0.1-10s) with duration time control of the welding on a display (flashing icon).
- enables short spot welding (0.01-0.09s) with duration time control of the welding on a display (flashing icon).

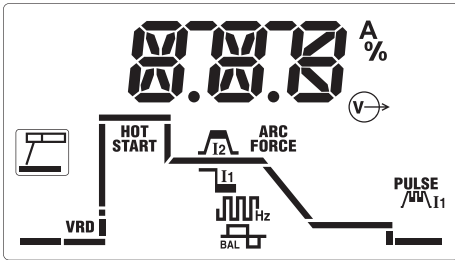
#### • Prolonged press (PULSE):

- in TIG, it enables pulsation of the current on 2 levels for reduced thermal contribution welding on thin materials with characteristic parameters setting  $I_2$ ,  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  and  $BAL$ .
- in MMA it allows pulsation of the current at average value to facilitate vertical welding with setting of the characteristic parameters  $I_2$ ,  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  and  $BAL$ .
- in TIG, it allows pulsation of the current for welding thin materials with automatic setting at default values of the characteristics parameters  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  and  $BAL$  based on the current  $I_2$  set.

### 5c. Multifunction knob with button and rotation.

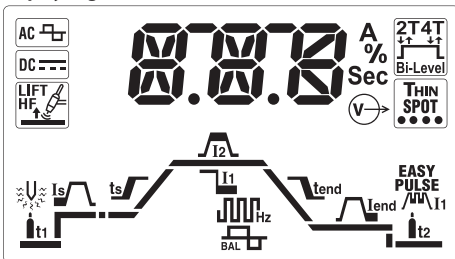
Based on the settings and the modes prepared, it enables selection and adjustment of the relevant parameters by displaying the value set on the display.

In particular, for the MMA process, the parameters editable and shown on the display (Fig. D-5d, E-5d) are:



- **VRD** enabling/disabling the "Voltage Reduction Device" for a safe start at low voltage.
- **HOT START** initial overcurrent to optimise welding arc strike (0-100% adjustment).
- **ARC FORCE** dynamic overcurrent to optimise fluidity of the welding and avoid sticking of the electrode (0-100% adjustment).
- $I_2$  main welding current in simple mode or in pulse mode, it is the average current value you want to maintain (output current in Amperes).
- $I_1$  in PULSE MMA mode, it represents the ratio between the maximum value of the pulse current and the average current set (percentage value with adjustment 100-200%).  
Note: the minimum value of the pulse is not set but calculated, in relation to the time function parameters, so that the average current is equal to that set.
- $f_{Hz}$  represents the number of pulsations per second (value in Hertz with 0.2-99Hz adjustment).
- $BAL$  represents the ratio between the duration of the pulse compared to the total duration of the cycle (percentage value with 10-99% adjustment).

In particular, for the TIG process, the parameters editable and shown on the display (Fig. D-5d, E-5d) are:



- $t_1$  pre-gas time of safety gas flow before starting welding (0-10 seconds adjustment).
- $I_s$  initial current maintained for a set time in 2T and for the time the button is pressed in 4T (adjustment in Amperes).
- $t_{s1}$  start ramp time of the current from value  $I_s$  to  $I_2$ , in OFF ramp not present (0.1-10 seconds adjustment).  
**N.B.:** the parameters  $I_s$  and  $T_s$  can also be edited with the pedal remote command. Adjustment, however, must be made before activating the command itself.

- $I_2$  main welding current (output current in Amperes).
- $I_1$  in PULSE and Bi-Level mode, it represents the ratio between the maximum value of the pulse current and the main current (percentage value with adjustment 1-200%).
- $f_{Hz}$  pulsation frequency, i.e. the parameter that adjusts the total time in which the current pulses on the two levels set and also, for AC/DC models in TIG AC, represents the repetition frequency of the entire current wave (positive and negative, adjustment in Hertz).
- $BAL$  balance percentage, in PULSE (AC/DC) mode is the ratio between the time in which the current is at the highest level and the total pulsation period and also for AC/DC models in TIG AC it represents the ratio between the time with positive current and the time with negative current.
- $t_{end}$  final ramp time of the current from value  $I_2$  to  $I_{end}$ , in OFF ramp not present (0.1-10 seconds adjustment).
- $I_{end}$  final current, in 2T it is the current value of the arc after the final ramp if the ramp time is over zero, in 4T it is the current maintained after the final ramp for the entire time in which the torch button remains pressed (adjustment in Amperes).
- $t_2$  post-gas time of safety gas flow starting from welding stoppage (0-10 seconds adjustment).
- $U_s$  pre-heating energy, if installed, only for AC/DC models in TIG AC adjusts pre-heating of the electrode to facilitate start-up. In OFF pre-heating not present (mm setting in relation to the diameter of the electrode used).

#### Other explanatory icons on the display:

- **ALARM** warning/alarm, in general combined with the code indicated on the display, drawing attention to possible anomalies/automatic protection activated on the welding machine.
- thermal protection, combined with **ALARM** and the code on the display, warning the condition of internal heating limits has been reached.
- active output, indicates voltage is present in the output sockets of the welding machine.
- remote command, indicates connection and control is active on the external commands or on the torch.
- position pointer, in 4T with  $I_s$  under a preset value, it indicates setting of a minimum initial current that makes the welding arc visible with button pressed. This allows precise selection of the starting point of the welding (if the initial current is set beyond a certain limit the function automatically disables).
- **PRG** where planned, combined with the display indication of the active JOB number, it indicates the selected program whose parameters can be displayed, edited and saved.
- **SAVE** when active, it indicates saving in progress of the welding program as set.
- **AQUA** where planned, it indicates management of the cooling unit (G.R.A.) for compatible torches. Setting occurs by switching on the welding machine with the buttons 5a and 5c pressed simultaneously and selecting by rotating the knob 5c "ON" (G.R.A. enabled) or OFF (G.R.A. disabled). Save the selection by further pressing button 5c.
- **Default** factory parameters, indicates setting of all the parameters at a preset value useful for wide-ranging operativity. The user can set the main current  $I_2$  as wished to alter the other automatic settings.

#### DEFAULT reset PROCEDURE

It is possible to re-activate this condition at any time by switching off and back on the welding machine with the button on the multi-function knob (Fig. D and E-5c) pressed.

### 5e. LOAD button

where planned (Fig. E), it allows passage to the management menu of the default or saved welding programs (JOB). Selection using multifunctional knob 5c.

### 5f. SAVE or GAS TEST button

where planned, in general with a short press, it executes the GAS TEST by releasing gas from the circuit for approx. 10 seconds (pipe bleeds, flow rate adjustment). Instead, the JOB menu allows you to exit without saving (short press) or alternatively saving the active settings (prolonged press).

#### Explanatory service messages on the alphanumeric display (Fig. D-5d, E-5d):

- **AL.1** : the primary circuit protection thermal switch has been triggered (if installed).
  - **AL.2** : the secondary circuit protection thermal switch has been triggered.
  - **AL.3** : power line overvoltage protection has been triggered.
  - **AL.4** : power line undervoltage protection has been triggered.
  - **AL.8** : auxiliary voltage out of range.
  - **AL.9** : malfunctioning of the cooling unit (if planned).
  - **AL.13** : offline internal communication (if planned).
  - **AL.20** : temperature monitoring sensor has been triggered (if planned).
  - **AL.28** : duty cycle ratio monitoring has been triggered.
  - **AL.30** : overcurrent protection has been triggered.
- Resetting is automatic when the reason for alarm activation stops. On switch-off, it is normal for the voltage protection to appear for a few seconds.

### 5. INSTALLATION

**WARNING! CARRY OUT ALL INSTALLATION OPERATIONS AND ELECTRICAL CONNECTIONS WITH THE WELDING MACHINE COMPLETELY SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE POWER SUPPLY OUTLET. THE ELECTRICAL CONNECTIONS MUST BE MADE ONLY AND EXCLUSIVELY BY AUTHORISED OR QUALIFIED PERSONNEL.**

#### 5.1 SET-UP (Fig. Q)

Unpack the welding machine, assemble the detached parts, contained in the packaging (if planned).

##### 5.1.1 Assembling the clamp-return cable (Fig. F)

### 5.1.2 Assembling the welding cable electrode-holder clamp (Fig. G)



#### 5.2 POSITION OF THE WELDING MACHINE

Choose the place to install the welding machine so that the cooling air inlets and outlets are not obstructed (forced circulation by fan, if present); at the same time make sure that conductive dusts, corrosive vapours, humidity etc. will not be sucked into the machine. Leave at least 250mm free space around the welding machine.



**WARNING! Position the welding machine on a flat surface with sufficient carrying capacity for its weight, to prevent it from tipping or moving hazardously.**

#### 5.3 CONNECTION TO THE MAIN POWER SUPPLY

- Before making any electrical connection, make sure the rating data of the welding machine correspond to the mains voltage and frequency available at the place of installation.
- The welding machine should only be connected to a power supply system with the neutral conductor connected to earth.
- To ensure protection against indirect contact use residual current devices of the following types:
  - Type A () for single phase machines;
  - Type B () for 3-phase machines.
- In order to satisfy the requirements of the EN 61000-3-11 (Flicker) standard we recommend connecting the welding machine to the interface points of the main power supply that have an impedance of less than:  
 $Z_{max} = 0.230 \text{ Ohm (1/N/PE 230V)}$   
 $Z_{max} = 0.280 \text{ Ohm (3P+T 400V)}$
- The IEC/EN 61000-3-12 Standard does not apply to the welding machine. If the welding machine is connected to an electrical grid, the installer or user must make sure that the machine can indeed be connected (if necessary, consult the company that manages the electrical grid).

#### 5.3.1 Plug and outlet

Connect a normalised plug (2P + PE) (1~); (3P + PE) (3~) - having sufficient capacity- to the power cable and prepare a mains outlet fitted with fuses or an automatic circuit-breaker; the special earth terminal should be connected to the earth conductor (yellow-green) of the power supply line. Table (TAB.1) shows the recommended delayed fuse sizes in amps, chosen according to the max. nominal current supplied by the welding machine, and the nominal voltage of the main power supply.



**WARNING! Failure to observe the above rules will make the (Class 1) safety system installed by the manufacturer ineffective with consequent serious risks to persons (e.g. electric shock) and objects (e.g. fire).**

#### 5.4 CONNECTION OF THE WELDING CABLES



**WARNING! BEFORE MAKING THE FOLLOWING CONNECTIONS MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE POWER SUPPLY OUTLET.**

Table (TAB. 1) gives the recommended values for the welding cables (in mm<sup>2</sup>) depending on the maximum current supplied by the welding machine.

#### 5.4.1 TIG welding

##### Connecting the torch

- Insert the current cable in the specific fast clamp (-). Connect the five-pole connector (torch button) to the specific socket. Connect the gas tube of the torch to the specific connection.

##### Connecting the welding current return cable

- Connect the cable to the piece to be welded or the metal bench on which the workpiece is placed, as close as possible to the joint being worked. Connect this cable to the clamp with the symbol (+).

##### Gas cylinder connection

- Screw the pressure reducer to the gas cylinder by imposing the specific reduction supplied as an accessory (when Argon gas is used).
- Connect the input hose of the gas reducer and tighten with the supplied strip.
- Loosen the setting ring nut of the pressure reducer before opening the cylinder valve.
- Open the cylinder and adjust the quantity of gas (l/min) according to the illustrative use data, see table (TAB. 2); any adjustments in gas flow can be carried out during welding always using the pressure reducer ring nut. Check the tubing and fittings.

**ATTENTION! Always close the gas cylinder valve at the end of work.**

#### 5.4.2 MMA WELDING

Almost all coated electrodes are connected to the positive pole (+) of the power source; as an exception to the negative pole (-) for acid coated electrodes.

##### Connecting the electrode-holder clamp welding cable

On the end take a special terminal that is used to close the uncovered part of the electrode. This cable is connected to the terminal with the symbol (+)

##### Connecting the welding current return cable

This is connected to the piece being welded or to the metal bench supporting it, as close as possible to the joint being made.

This cable is connected to the terminal with the symbol (-)

##### Warnings:

- Turn the welding cable connectors right down into the quick connections (if present), to ensure a perfect electrical contact; otherwise the connectors themselves will overheat, resulting in their rapid deterioration and loss of efficiency.
- The welding cables should be as short as possible.
- Do not use metal structures which are not part of the workpiece to substitute the return cable of the welding current: this could jeopardise safety and result in poor welding.

## 6. WELDING: PROCESS DESCRIPTION

### 6.1 TIG WELDING

TIG welding is a welding procedure that takes advantage of the heat produced by the electric arc which is struck, and maintained, between an infusible electrode (Tungsten) and the piece to weld. The Tungsten electrode is supported by a torch suitable for transmission of the welding current and protecting the electrode itself and the welding bath from atmospheric oxidation through an inert gas flow (normally Argon: Ar 99.5%) which exits the ceramic nozzle (Fig. H).

For the welding to be good, the correct diameter of the electrode must be used with the recommended current, see table (TAB. 5).

The electrode normally projects from the ceramic nozzle by 2-3 mm, but can reach 8 mm for welding edges.

The weld is created by the edges that melt. Filler metal is not needed when welding suitably prepared thin material (up to about 1 mm) (Fig. I).

A greater thickness requires rods made from the same material as the basic material and with a suitable diameter, with edges that have been suitably prepared (Fig. L). For welding to be successful, the pieces must be carefully cleaned and free from oxide, grease, oil, solvent, etc.

#### 6.1.1 HF and LIFT strike

##### HF strike:

The electric arc is struck without contact between the tungsten electrode and the piece being welded, by means of a spark generated by a high frequency device. This strike mode does not entail either tungsten inclusions in the weld pool or electrode wear and gives an easy start in all welding positions.

##### Procedure:

Press the torch button, bringing the tip of the electrode close to the piece (2-3mm), wait for the arc strike transferred by the HF pulses and, when the arch has struck, form the weld pool on the piece and proceed along the joint.

If there are difficulties in striking the arc even though the presence of gas is confirmed and the HF discharges are visible, do not insist for long in subjecting the electrode to HF action, but check the integrity of the surface and the shape of the tip, dressing it on the grinding wheel if necessary. At the end of the cycle the current will fall at the slope down setting.

##### LIFT strike:

The electric arc is struck by moving the tungsten electrode away from the piece to be welded. This strike mode causes less electrical-radiation disturbance and reduces tungsten inclusions and electrode wear to a minimum.

##### Procedure:

Place the tip of the electrode on the piece, using gentle pressure. Press the torch button right down and lift the electrode 2-3mm with a few moments' delay, thus striking the arc. Initially the welding machine supplies a current  $I_{LIFT}$ , after a few moments the welding current setting will be supplied. At the end of the cycle the current will fall to zero at the slope down setting.

#### 6.1.2 TIG DC welding

TIG DC welding is suitable for all low- and high-carbon steels and the heavy metals, copper, nickel, titanium and their alloys.

For TIG DC welding with the electrode to the (-) terminal the electrode with 2% thorium (red band) is usually used or else the electrode with 2% cerium (grey band).

It is necessary to sharpen the tungsten electrode axially on the grinding wheel, as shown in FIG. M, making sure that the tip is perfectly concentric to prevent arc deviation. It is important to carry out the grinding along the length of the electrode. This operation should be repeated periodically, depending on the amount of use and wear of the electrode, or when the electrode has been accidentally contaminated, oxidised or used incorrectly.

#### 6.1.3 TIG AC welding (if installed)

This type of process allows welding of metals such as aluminium and magnesium that form a protective and insulating oxide on their surface. By inverting the welding current polarity, you can "break" the surface layer of oxide via a mechanism called "ionic sandblasting".

The current is alternating positive (I+) and negative (I-) on the workpiece to weld.

During the time (I-) the oxide is removed from the surface ("cleaning" or "pickling") allowing bath formation. During the time (I+) the maximum thermal contribution takes place on the workpiece allowing welding.

The possibility of changing the balance in AC parameter allows you to work on the duration times of each pole.

Higher positive balance values allow faster welding, higher penetration, more concentrated arc, a narrower welding bath and limited heating of the electrode. Lower negative values allow better cleaning of the workpiece. Using too low a balance value would widen the arc and the deoxidised part, heating of the electrode resulting in ball formation on the tip and more difficult striking and direction of the arc.

Using a too high balance value would cause a "dirty" welding bath with dark inclusions.

The figure (Fig. N) summarises the effects of changing the AC welding parameters.

#### 6.1.4 Procedure

- Use the knob to adjust the welding current to the required rate; adjust this value during welding to adapt to the actual heat transfer required.
- Press the torch button, checking correct flow of gas from the torch; if necessary, calibrate the pre-gas and post-gas time; these times should be adjusted based on the working conditions, in particular the post-gas delay must be such to allow cooling of the electrode and the bath when welding is complete without coming in contact with the atmosphere (oxidation and contamination).

##### TIG mode with 2T sequence:

- Fully press the torch button (T.B.) to strike the arc with current  $I_1$ . Then, the current increases according to the START RAMP up to the welding current value.
- To interrupt welding, release the torch button which would cause gradual current elimination (if END RAMP function inserted) or on immediate extinguishing of the arc with immediate post-gas.

##### TIG mode with 4T sequence (Fig. O):

- The first press of the button strikes the arc with current  $I_1$ . On releasing the button, the current varies according to the START RAMP function up to the welding current value; this value is maintained also with the button released. When the button is pressed again, the current decreases according to the END RAMP function up to  $I_{end}$ . The latter is maintained up to release of the button which terminates the welding cycle starting with the post-gas period. Instead, if during the END RAMP function the button is released, the welding cycle immediately terminates and the post-gas period starts.

##### TIG mode with 4T sequence and BI-LEVEL (Fig. O):

- The first press of the button strikes the arc with current  $I_1$ . On releasing the button, the current increases according to the START RAMP function up to the welding current value; this value is maintained also with the button released. On each subsequent press of the button (the time that passes between pressing and release must be short), the current will vary between the value set in the BI-LEVEL  $I_1$  parameter and the main current value  $I_1$ .
- Keeping the button pressed for a long time, the current decreases according to the END RAMP function up to  $I_{end}$ . The latter is maintained up to release of the button which terminates the welding cycle starting with the post-gas period. Instead, if during the END RAMP function the button is released, the welding cycle immediately terminates and the post-gas period starts.

##### TIG SPOT and TIG THIN SPOT mode:

- Welding is carried out by keeping the torch push-button pressed until the pre-set time has been reached (spot time).

#### 6.2 MMA WELDING

- It is most important that the user refers to the maker's instructions indicated on the stick electrode packaging. This will indicate the correct polarity of the stick electrode and the most suitable current.

- The welding current must be regulated according to the diameter of the electrode in use and the type of the joint to be carried out: see below the currents corresponding to various electrode diameters:



Ø Electrode (mm)	Welding current (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- The user must consider that, according to the electrode diameter, higher current values must be used for flat welding, whereas for vertical or overhead welds lower current values are necessary.
- As well as being determined by the chosen current intensity, the mechanical characteristics of the welded joint are also determined by the other welding parameters i.e. arc length, working rate and position, electrode diameter and quality (to store the electrodes correctly, keep them in a dry place protected by their packaging or containers).
- The properties of the weld also depend on the ARC-FORCE value (dynamic behaviour) of the welding machine. The setting for this parameter can be made either on the panel or using the remote control with 2 potentiometers.
- It should be noted that high ARC-FORCE values achieve better penetration and allow welding in any position typically with basic electrodes, low ARC-FORCE values give a softer, spray-free arc typically with rutile electrodes.  
The welding machine is also equipped with HOT START and ANTI STICK devices to guarantee easy starts and to prevent the electrode from sticking to the piece.

### 6.2.1 Procedure

- Holding the mask IN FRONT OF THE FACE, strike the electrode tip on the workpiece as if you were striking a match. This is the correct strike-up method.  
WARNING: do not hit the electrode on the workpiece, this could damage the electrode and make strike-up difficult.
- As soon as arc is ignited, try to maintain a distance from the workpiece equal to the diameter of the electrode in use. Keep this distance as much constant as possible for the duration of the weld. Remember that the angle of the electrode as it advances should be of 20-30 degrees.
- At the end of the weld bead, bring the end of the electrode backward, in order to fill the weld crater, quickly lift the electrode from the weld pool to extinguish the arc (CHARACTERISTICS OF THE WELD BEAD - FIG. P).

## 7. MAINTENANCE



**WARNING! BEFORE CARRYING OUT MAINTENANCE OPERATIONS MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE MAIN POWER SUPPLY.**

### 7.1 ROUTINE MAINTENANCE

**ROUTINE MAINTENANCE OPERATIONS CAN BE CARRIED OUT BY THE OPERATOR.**

#### 7.1.1 Torch

- Do not put the torch or its cable on hot pieces; this would cause the insulating materials to melt, making the torch unusable after a very short time.
- Make regular checks on the gas pipe and connector seals.
- Accurately match collet and collet body with the selected electrode diameter in order to avoid overheating, bad gas diffusion and poor performance.
- At least once a day check the terminal parts of the torch for wear and make sure they are assembled correctly: nozzle, electrode, electrode-holder clamp, gas diffuser.

### 7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE

**EXTRAORDINARY MAINTENANCE MUST ONLY BE CARRIED OUT BY TECHNICIANS WHO ARE EXPERT OR QUALIFIED IN THE ELECTRIC-MECHANICAL FIELD, AND IN FULL RESPECT OF THE IEC/EN 60974-4 TECHNICAL DIRECTIVE.**



**WARNING! BEFORE REMOVING THE WELDING MACHINE PANELS AND WORKING INSIDE THE MACHINE MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE MAIN POWER SUPPLY OUTLET.**

**If checks are made inside the welding machine while it is live, this may cause serious electric shock due to direct contact with live parts and/or injury due to direct contact with moving parts.**

- Periodically, and in any case with a frequency in keeping with the utilisation and with the environment's dust conditions, inspect the inside of the welding machine and remove the dust deposited on the electronic boards with a very soft brush or with appropriate solvents.
- At the same time make sure the electrical connections are tight and check the wiring for damage to the insulation.
- At the end of these operations re-assemble the panels of the welding machine and screw the fastening screws right down.
- Never, ever carry out welding operations while the welding machine is open.
- After having carried out maintenance or repairs, restore the connections and wiring as they were before, making sure they do not come into contact with moving parts or parts that can reach high temperatures. Tie all the wires as they were before, being careful to keep the high voltage connections of the primary transformer separate from the low voltage ones of the secondary transformer.  
Use all the original washers and screws when closing the casing.

## 8. TROUBLESHOOTING

**IN CASE OF UNSATISFACTORY FUNCTIONING, BEFORE SERVICING MACHINE OR REQUESTING ASSISTANCE, CARRY OUT THE FOLLOWING CHECK:**

- Check that the welding current is correct for the diameter and electrode type in use.
- Check that when general switch is ON the relative lamp is ON. If this is not the case then the problem is located on the mains (cables, plugs, outlets, fuses, etc.).
- The icon is not on, signalling intervention of the safety thermal switch for over or undervoltage or short circuit.
- Check that the nominal intermittance ratio is correct. In case there is a thermal protection interruption, wait for the machine to cool down, check that the fan is working properly.
- Check the mains voltage: if the value is too high or too low the welding machine will be stopped.
- Check that there is no short-circuit at the output of the machine: if this is the case eliminate the inconvenience.
- Check that all connections of the welding circuit are correct, particularly that the work clamp is well attached to the workpiece, with no interfering material or surface-coverings (ie. Paint).
- Protective gas must be of appropriate type (Argon 99.5%) and quantity.

	pag.		pag.
1. SICUREZZA GENERALE PER LA SALDATURA AD ARCO .....	10	5.3.1 Spina e presa .....	13
2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE .....	11	5.4 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA .....	13
2.1 INTRODUZIONE .....	11	5.4.1 Saldatura TIG .....	13
2.2 PRINCIPALI CARATTERISTICHE .....	11	5.4.2 Saldatura MMA .....	13
2.3 ACCESSORI A RICHIESTA .....	11	<b>6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO .....</b>	<b>13</b>
3. DATI TECNICI .....	11	6.1 SALDATURA TIG .....	13
3.1 TARGA DATI .....	11	6.1.1 Innesco HF e LIFT .....	13
3.2 ALTRI DATI TECNICI .....	11	6.1.2 Saldatura TIG DC .....	13
4. DESCRIZIONE DELLE SALDATRICI .....	11	6.1.3 Saldatura TIG AC (se previsto) .....	13
4.1 SCHEMA A BLOCCHI .....	11	6.1.4 Procedimento .....	13
4.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE .....	11	6.2 SALDATURA MMA .....	14
4.2.1 Pannello posteriore (Fig. C) .....	11	6.2.1 Procedimento .....	14
4.2.2 Pannello anteriore (Fig. D, E) .....	11	<b>7. MANUTENZIONE .....</b>	<b>14</b>
5. INSTALLAZIONE .....	13	7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA .....	14
5.1 ALLESTIMENTO (Fig. Q) .....	13	7.1.1 Torcia .....	14
5.1.1 Assemblaggio cavo di ritorno-pinza (Fig. F) .....	13	7.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA .....	14
5.1.2 Assemblaggio cavo di saldatura-pinza portaelettrodo (Fig. G) .....	13	<b>8. RICERCA GUASTI .....</b>	<b>14</b>
5.2 UBICAZIONE DELLA SALDATRICE .....	13		
5.3 COLLEGAMENTO ALLA RETE .....	13		

## SALDATRICI AD INVERTER PER LA SALDATURA TIG ED MMA PREVISTE PER USO INDUSTRIALE E PROFESSIONALE.

Nota: Nel testo che segue verrà impiegato il termine "saldatrice".

### 1. SICUREZZA GENERALE PER LA SALDATURA AD ARCO

L'operatore deve essere sufficientemente edotto sull'uso sicuro della saldatrice ed informato sui rischi connessi ai procedimenti per saldatura ad arco, alle relative misure di protezione ed alle procedure di emergenza.

(Fare riferimento anche alla norma "EN 60974-9: Apparecchiature per saldatura ad arco. Parte 9: Installazione ed uso").



- Evitare i contatti diretti con il circuito di saldatura; la tensione a vuoto fornita dalla saldatrice può essere pericolosa in talune circostanze.
- La connessione dei cavi di saldatura, le operazioni di verifica e di riparazione devono essere eseguite a saldatrice spenta e scollegata dalla rete di alimentazione.
- Spegnerne la saldatrice e scollegarla dalla rete di alimentazione prima di sostituire i particolari d'usura della torcia.
- Eseguire l'installazione elettrica secondo le previste norme e leggi antinfortunistiche.
- La saldatrice deve essere collegata esclusivamente ad un sistema di alimentazione con conduttore di neutro collegato a terra.
- Assicurarsi che la presa di alimentazione sia correttamente collegata alla terra di protezione.
- Non utilizzare la saldatrice in ambienti umidi o bagnati o sotto la pioggia.
- Non utilizzare cavi con isolamento deteriorato o con connessioni allentate.
- In presenza di una unità di raffreddamento a liquido le operazioni di riempimento devono essere eseguite a saldatrice spenta e scollegata dalla rete di alimentazione.



- Non saldare su contenitori, recipienti o tubazioni che contengano o che abbiano contenuto prodotti infiammabili liquidi o gassosi.
- Evitare di operare su materiali puliti con solventi clorurati o nelle vicinanze di dette sostanze.
- Non saldare su recipienti in pressione.
- Allontanare dall'area di lavoro tutte le sostanze infiammabili (p.es. legno, carta, stracci, etc.).
- Assicurarsi un ricambio d'aria adeguato o di mezzi atti ad asportare i fumi di saldatura nelle vicinanze dell'arco; è necessario un approccio sistematico per la valutazione dei limiti all'esposizione dei fumi di saldatura in funzione della loro composizione, concentrazione e durata dell'esposizione stessa.
- Mantenere la bombola al riparo da fonti di calore, compreso l'irraggiamento solare (se utilizzata).



- Adottare un adeguato isolamento elettrico rispetto la torcia, il pezzo in lavorazione ed eventuali parti metalliche messe a terra poste nelle vicinanze (accessibili). Ciò è normalmente ottenibile indossando guanti, calzature, copricapo ed indumenti previsti allo scopo e mediante l'uso di pedane o tappeti isolanti.
- Proteggere sempre gli occhi con gli appositi filtri conformi alla UNI EN 169 o UNI EN 379 montati su maschere o caschi conformi alla UNI EN 175.
- Usare gli appositi indumenti ignifughi protettivi (conformi alla UNI EN 11611) e guanti di saldatura (conformi alla UNI EN 12477) evitando di esporre l'epidermide ai raggi ultravioletti ed infrarossi prodotti dall'arco; la protezione deve essere estesa ad altre persone nelle vicinanze dell'arco per mezzo di schermi o tende non riflettenti.
- Rumorosità: Se a causa di operazioni di saldatura particolarmente intensive viene verificato un livello di esposizione quotidiana personale (LEPD) uguale o maggiore a 85dB(A), è obbligatorio l'uso di adeguati mezzi di protezione individuale (Tab. 1).



### I CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI POSSONO ESSERE PERICOLOSI

La corrente elettrica che scorre attraverso un qualsiasi conduttore provoca campi elettrici e magnetici (EMF) localizzati. La corrente di saldatura crea un campo EMF nei dintorni del circuito di saldatura e della saldatrice stessa.

I campi elettromagnetici possono interferire con alcune apparecchiature mediche (ad esempio pacemaker, apparecchiature respiratorie, protesi metalliche ecc.).

Devono essere prese adeguate misure protettive nei confronti dei portatori di queste apparecchiature. Ad esempio proibire l'accesso all'area di utilizzo della saldatrice o valutazione del rischio individuale per i saldatori.

Questa saldatrice soddisfa gli standard tecnici di prodotto per l'uso esclusivo in

ambiente industriale a scopo professionale. Non è assicurata la rispondenza ai limiti di base relativi all'esposizione umana ai campi elettromagnetici in ambiente domestico. Tutti gli operatori devono seguire le regole elencate di seguito, al fine di ridurre al minimo l'esposizione ai campi EMF dal circuito di saldatura:

- avvicinare tra loro i cavi di saldatura. Fissarli con nastro adesivo quando possibile;
- mantenere la testa ed il tronco del corpo il più distante possibile dal circuito di saldatura;
- non avvolgere mai i cavi di saldatura attorno a oggetti metallici o al corpo;
- non saldare con il corpo in mezzo al circuito di saldatura;
- tenere entrambi i cavi di saldatura sullo stesso lato del corpo;
- collegare il cavo di ritorno della corrente di saldatura al pezzo da saldare il più vicino possibile al giunto in esecuzione;
- non saldare vicino alla saldatrice;
- tutti gli operatori dovrebbero rispettare le distanze minime richieste come indicato nella scheda dati EMF;
- distanza dalla sorgente EMF in un punto oltre il quale l'esposizione è inferiore al 20% del valore minimo consentito: d = 35 cm (1/N/PE 230V) e 65 cm (3P + T 400V).



- Apparecchiatura di classe A:

Questa saldatrice soddisfa i requisiti dello standard tecnico di prodotto per l'uso esclusivo in ambiente industriale e a scopo professionale. Non è assicurata la rispondenza alla compatibilità elettromagnetica negli edifici domestici e in quelli direttamente collegati a una rete di alimentazione a bassa tensione che alimenta gli edifici per l'uso domestico.



### PRECAUZIONI SUPPLEMENTARI

- LE OPERAZIONI DI SALDATURA:
  - In ambiente a rischio accresciuto di shock elettrico;
  - In spazi confinati;
  - In presenza di materiali infiammabili o esplosivi;
- DEVONO essere preventivamente valutate da un "Responsabile esperto" ed eseguiti sempre con la presenza di altre persone istruite per interventi in caso di emergenza.
- DEVONO essere adottati i mezzi tecnici di protezione descritti in 7.10; A.8; A.10 della norma "EN 60974-9: Apparecchiature per saldatura ad arco. Parte 9: Installazione ed uso".
- DEVE essere proibita la saldatura mentre la saldatrice o l'alimentatore di filo è sostenuto dall'operatore (es. per mezzo di cinghie).
- DEVE essere proibita la saldatura con operatore sollevato da terra, salvo eventuale uso di piattaforme di sicurezza.
- TENSIONE TRA PORTAELETTRODI O TORCE: lavorando con più saldatrici su di un solo pezzo o su più pezzi collegati elettricamente si può generare una somma pericolosa di tensioni a vuoto tra due differenti portaelettrodi o torce, ad un valore che può raggiungere il doppio del limite ammissibile.
- È necessario che un coordinatore esperto esegua la misura strumentale per determinare se esiste un rischio e possa adottare misure di protezione adeguate come indicato in 7.9 della norma "EN 60974-9: Apparecchiature per saldatura ad arco. Parte 9: Installazione ed uso".
- L'utilizzo della saldatrice deve essere limitato al singolo operatore.
- L'operatore deve scollegare dalla macchina il cavo con la pinza porta-elettrodo una volta terminata la saldatura MMA.
- L'area intorno alla saldatrice deve essere interdetta a terze persone. Essa inoltre non va lasciata incustodita.
- Le torce non in uso vanno riposte nel loro alloggiamento.



### RISCHI RESIDUI

- RIBALTAMENTO: collocare la saldatrice su una superficie orizzontale di portata adeguata alla massa; in caso contrario (es. pavimentazioni inclinate, sconnesse etc...) esiste il pericolo di ribaltamento.

- È vietato il sollevamento dell'insieme carrello con saldatrice e gruppo di raffreddamento (quando presente).

- USO IMPROPRIO: è pericolosa l'utilizzazione della saldatrice per qualsiasi lavorazione diversa da quella prevista (es. scongelazione di tubazioni dalla rete idrica).

- RISCHIO DI USTIONI  
Alcune parti della saldatrice (torcia, pinza portaelettrodo) e aree adiacenti possono raggiungere temperature superiori a 65°C: è necessario indossare indumenti protettivi adeguati.

Lasciare raffreddare il pezzo appena saldato prima di toccarlo!

- **USO IMPROPRIO:** è pericoloso l'utilizzo della saldatrice da più di un operatore contemporaneamente.

- **SPOSTAMENTO DELLA SALDATRICE:** assicurare sempre la bombola con idonei mezzi atti ad impedirne cadute accidentali (se utilizzata).

- È vietato utilizzare la maniglia come mezzo di sospensione della saldatrice.

#### CONDIZIONI AMBIENTALI (EN 60974-1)

- Utilizzare la saldatrice solo con le seguenti condizioni ambientali:

- temperatura ambiente compresa tra -10°C e 40°C;
- umidità relativa dell'aria non superiore del 50% a 40°C;
- umidità relativa dell'aria non superiore del 90% a 20°C;
- L'aria circostante deve essere esente da polvere, acidi, gas o sostanze corrosive, ecc.

#### IMMAGAZZINAMENTO

- Collocare la macchina e i suoi accessori (con o senza imballo) in locali chiusi.

- La temperatura ambiente deve essere compresa tra -20°C e 55°C.

In caso di macchina provvista di unità di raffreddamento a liquido e temperatura ambiente inferiore a 0°C: usare il liquido antigelo suggerito dal produttore oppure svuotare completamente il circuito idraulico e il serbatoio dal liquido.

Utilizzare sempre adeguate misure per proteggere la macchina dall'umidità, dallo sporco e dalla corrosione.



#### SMALTIMENTO

Non smaltire questa saldatrice con i normali rifiuti domestici al termine del ciclo di vita utile.

È responsabilità dell'utente smaltire questa apparecchiatura elettrica presso punti di raccolta designati allo smaltimento e al riciclo delle apparecchiature elettriche o, rivolgersi al negozio presso il quale è stato acquistato il prodotto. Questa disposizione riguarda solamente lo smaltimento delle apparecchiature nel territorio dell'Unione Europea (RAEE).

## 2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE

### 2.1 INTRODUZIONE

Questa saldatrice è una sorgente di corrente per la saldatura ad arco, realizzata specificatamente per la saldatura TIG (AC / DC) con innesco HF oppure LIFT e la saldatura MMA di elettrodi rivestiti (rutili, acidi, basici).

In corrente alternata TIG AC è possibile saldare l'alluminio e le sue leghe (AlSi, AlMg) mentre in corrente continua TIG DC gli acciai (al carbonio, inossidabili, basso legati e alto legati) e i metalli pesanti (rame, nichel, titanio e loro leghe).

Le caratteristiche specifiche di questa saldatrice (INVERTER), quali alta velocità e precisione della regolazione, le conferiscono eccellenti qualità nella saldatura.

La regolazione con sistema "inverter" all'ingresso della linea di alimentazione determina inoltre una riduzione drastica di volume sia del trasformatore che della reattanza di livellamento permettendo la costruzione di una saldatrice di volume e peso estremamente contenuti esaltandone le doti di maneggevolezza e trasportabilità.

### 2.2 PRINCIPALI CARATTERISTICHE

#### TIG

- Regolazione corrente AC/DC e parametri caratteristici.
- Innesco HF/LIFT.
- Funzionamento continuo/pulsato.
- Selezione modi 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Connessione e impostazione gruppo raffreddamento ad acqua G.R.A. (solo versioni R.A.).

#### MMA

- Regolazione corrente, Arc Force e Hot Start.
- Protezione anti-stick.
- Funzionamento continuo/pulsato a valore medio (se previsto).
- Dispositivo VRD.

#### ALTRO

- Visualizzazione a display dei parametri e modi selezionati.
- Possibilità di memorizzare e richiamare programmi personalizzati (JOB).
- Richiamo facilitato dei parametri di fabbrica (DEFAULT) e modalità semplificata predefinita (EASY).

#### PROTEZIONI

- Protezione termostatica
- Protezione contro le tensioni anomale (tensione di alimentazione troppo alta o troppo bassa).
- Protezione contro i corti circuiti accidentali dovuti a contatto tra torcia e massa.
- Protezione anti-stick (MMA).
- Protezione per sovratemperatura o pressione insufficiente del circuito raffreddamento ad acqua della torcia (solo versioni R.A.).

### 2.3 ACCESSORI A RICHIESTA

- Torce TIG di vari modelli.
- Kit saldatura MMA.
- Kit consumabili di vario tipo.
- Maschera auto oscurante: con filtro fisso o regolabile.
- Comandi a distanza manuale e pedale.
- Adattatore bombola Argon.
- Raccordo gas e tubo gas per allacciamento alla bombola.
- Riduttore di pressione con manometro.
- Gruppo raffreddamento ad acqua.
- Liquido refrigerante.
- Carrelli in varie soluzioni.

## 3. DATI TECNICI

### 3.1 TARGA DATI

I principali dati relativi all'impiego e alle prestazioni della saldatrice sono riassunti nella targa caratteristiche col seguente significato:

Fig. A

- 1- Norma EUROPEA di riferimento per la sicurezza e la costruzione delle macchine per saldatura ad arco.
- 2- Nome e indirizzo del costruttore.
- 3- Nome del modello.
- 4- Simbolo della struttura interna della saldatrice.
- 5- Simbolo del procedimento di saldatura previsto.
- 6- Simbolo S: indica che possono essere eseguite operazioni di saldatura in un ambiente con rischio accresciuto di shock elettrico (p.es. in stretta vicinanza di grandi masse metalliche).
- 7- Simbolo della linea di alimentazione:  
1~ : tensione alternata monofase;

3~ : tensione alternata trifase.

8- Grado di protezione dell'involucro.

9- Dati caratteristici della linea di alimentazione:

- U : Tensione alternata e frequenza di alimentazione della saldatrice (limiti ammessi  $\pm 10\%$ ).

- I<sub>1 max</sub> : Corrente massima assorbita dalla linea.

- I<sub>1 eff</sub> : Corrente effettiva di alimentazione.

10- Prestazioni del circuito di saldatura:

- U : tensione massima a vuoto (circuito di saldatura aperto).

- I<sub>1</sub>/U<sub>2</sub> : Corrente e tensione corrispondente normalizzata che possono venire erogate dalla saldatrice durante la saldatura.

- X : Rapporto d'intermittenza: indica il tempo durante il quale la saldatrice può erogare la corrente corrispondente (stessa colonna). Si esprime in %, sulla base di un ciclo di 10min (p.es. 60% = 6 minuti di lavoro, 4 minuti sosta; e così via).

Nel caso i fattori d'utilizzo (di targa, riferiti a 40°C ambiente) vengano superati si determinerà l'intervento della protezione termica (la saldatrice rimane in stand-by sinché la sua temperatura non rientri nei limiti ammessi).

- A/V-A/V : Indica la gamma di regolazione della corrente di saldatura (minimo - massimo) alla corrispondente tensione d'arco.

11- Numero di matricola per l'identificazione della saldatrice (indispensabile per assistenza tecnica, richiesta ricambi, ricerca origine del prodotto).

12- : Valore dei fusibili ad azionamento ritardato da prevedere per la protezione della linea.

13- Simboli riferiti a norme di sicurezza il cui significato è riportato nel capitolo 1 "Sicurezza generale per la saldatura ad arco".

Nota: L'esempio di targa riportato è indicativo del significato dei simboli e delle cifre; i valori esatti dei dati tecnici della saldatrice devono essere rilevati direttamente sulla targa della saldatrice stessa.

### 3.2 ALTRI DATI TECNICI

- SALDATRICE: vedi tabella (TAB. 1).

- CONSUMO MEDIO GAS DI SALDATURA: vedi tabella (TAB. 2).

- TORCIA: vedi tabella (TAB. 3).

- PINZA PORTAELETTRODO: vedi tabella (TAB. 4).

Il peso della saldatrice è riportato in tabella 1 (TAB. 1).

## 4. DESCRIZIONE DELLE SALDATRICI

### 4.1 SCHEMA A BLOCCHI

La saldatrice è costituita essenzialmente da moduli di potenza e di controllo realizzati su circuiti stampati ed ottimizzati per ottenere massima affidabilità e ridotta manutenzione.

Questa saldatrice è controllata da un microprocessore che permette di impostare un elevato numero di parametri per consentire una saldatura ottimale in ogni condizione e su ogni materiale. È necessario però, per utilizzarne appieno le caratteristiche, conoscerne le possibilità operative.

#### Descrizione (Fig. B)

- 1- Ingresso linea di alimentazione, gruppo raddrizzatore e condensatori di livellamento.
- 2- Ponte switching a transistori (IGBT) e drivers; commuta la tensione di linea raddrizzata in tensione alternata ad alta frequenza ed effettua la regolazione della potenza in funzione della corrente/tensione di saldatura richiesta.
- 3- Trasformatore ad alta frequenza; l'avvolgimento primario viene alimentato con la tensione convertita dal blocco 2; esso ha la funzione di adattare tensione e corrente ai valori necessari al procedimento di saldatura ad arco e contemporaneamente di isolare galvanicamente il circuito di saldatura dalla linea di alimentazione.
- 4- Ponte raddrizzatore secondario con induttanza di livellamento; commuta la tensione / corrente alternata fornita dall'avvolgimento secondario in corrente / tensione continua a bassissima modulazione.
- 5- Ponte switching a transistori (IGBT) e drivers; trasforma la corrente di uscita al secondario da DC ad AC per la saldatura TIG AC (se previsto).
- 6- Elettronica di controllo e regolazione; controlla istantaneamente il valore della corrente di saldatura e lo confronta con il valore impostato dall'operatore; modula gli impulsi di comando dei drivers degli IGBT che effettuano la regolazione.
- 7- Logica di controllo del funzionamento della saldatrice: imposta i cicli di saldatura, comanda gli attuatori, supervisiona i sistemi di sicurezza.
- 8- Pannello di impostazione e visualizzazione dei parametri e dei modi di funzionamento.
- 9- Generatore innesco HF.
- 10- Elettrovalvola gas protezione EV.
- 11- Ventilatore di raffreddamento della saldatrice.
- 12- Regolazione a distanza.

## 4.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE

### 4.2.1 Pannello posteriore (Fig. C)

- 1- Interruttore generale O/OFF - I/ON.
- 2- Cavo di alimentazione (2P + T (Monofase)), (3P + T (Trifase)).
- 3- Raccordo per collegamento tubo gas (riduttore pressione bombola).
- 4- Fusibile ausiliario del G.R.A. in riferimento schema elettrico (se previsto).
- 5- Connettore per gruppo raffreddamento acqua (se previsto).
- 6- Connettore per comandi a distanza:  
È possibile applicare alla saldatrice, tramite apposito connettore a 14 poli presente sul retro, 2 tipi diversi di comando a distanza. Ciascun dispositivo viene riconosciuto automaticamente e permette di regolare i seguenti parametri:

- **Comando a distanza a pedale:**

il valore della corrente viene determinato dalla posizione del pedale. In modo TIG 2T, inoltre, la pressione del pedale agisce da comando di start per la macchina al posto del pulsante torcia (se previsto).

- **Comando a distanza con due potenziometri:**

il primo potenziometro regola la corrente principale. Il secondo potenziometro regola un'altro parametro che dipende dal modo di saldatura attivo. Ruotando tale potenziometro viene visualizzato il parametro che si sta variando (che non è più controllabile con la manopola del pannello). Il significato del secondo potenziometro è: ARC FORCE se in modo MMA e RAMPA FINALE se in modo TIG.

### 4.2.2 Pannello anteriore (Fig. D, E)

- 1- Presa rapida positiva (+) per connettere cavo di saldatura.
- 2- Presa rapida negativa (-) per connettere cavo di saldatura.
- 3- Connettore per collegamento cavo comando torcia.
- 4- Raccordo per collegamento tubo gas della torcia TIG.
- 5- Pannello comandi:

**5a. Pulsante impostazione principale del processo di saldatura.**

• **Pressione breve (PROCESSO):**

- saldatura ad elettrodo rivestito (MMA).
- saldatura TIG con innesco dell'arco ad alta frequenza (TIG HF).
- saldatura TIG con innesco dell'arco partendo a contatto (TIG LIFT).
- in modalità TIG indica la saldatura in corrente continua (DC).



- in modalità TIG indica la saldatura in corrente alternata (AC), se previsto.

**• Pressione prolungata (JOB):**

- Ove previsto (Fig. D) consente la gestione dei programmi di saldatura predefiniti o salvati: menù di richiamo e salvataggio. Selezione attraverso manopola multifunzione 5c. Uscita senza salvare con pressione breve.

**5b. Pulsante selezione del modo di funzionamento.**

**• Pressione breve (MODE):**

- la saldatura inizia con la pressione del pulsante torcia e finisce con il rilascio del pulsante torcia.

- la saldatura inizia con la pressione e il rilascio del pulsante torcia e termina solo quando il pulsante torcia viene premuto e rilasciato una seconda volta.

- la saldatura inizia con la pressione e il rilascio del pulsante torcia. Ad ogni pressione/rilascio breve la corrente passa dal valore impostato al valore e viceversa. La saldatura termina quando il pulsante viene premuto per un tempo lungo prestabilito.

- permette l'esecuzione di puntature (0.1-10s) con controllo del tempo di durata della saldatura a display (icona lampeggiante).

- permette l'esecuzione di puntature brevi (0.01-0.09s) con controllo del tempo di durata della saldatura a display (icona lampeggiante).

**• Pressione prolungata (PULSE):**

- in TIG permette la pulsazione della corrente su 2 livelli per una saldatura a ridotto apporto termico su spessori sottili con impostazione dei parametri caratteristici e .

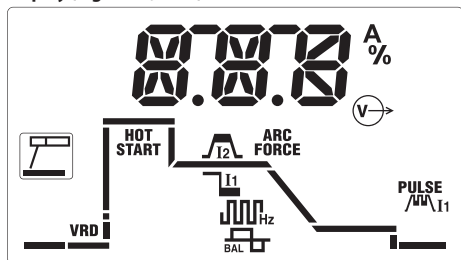
- in MMA permette la pulsazione della corrente a valor medio per facilitare la saldatura in verticale con impostazione dei parametri caratteristici e .

- in TIG permette la pulsazione della corrente per la saldatura di spessori sottili con impostazione automatica a valori predefiniti dei parametri caratteristici e in funzione della corrente impostata.

**5c. Manopola multifunzione con pulsante e rotazione.**

In relazione alle impostazioni e modi predisposti consente la selezione e la regolazione dei parametri relativi visualizzando il valore impostato sul display.

In particolare per processo MMA i parametri modificabili e visualizzabili su display (Fig. D-5d, E-5d) sono:



- **VRD** abilitazione/disabilitazione dispositivo "Volgate Reduction Device" per la partenza in sicurezza in bassa tensione.

- **HOT START** sovracorrente iniziale per ottimizzare l'innesco dell'arco di saldatura (regolazione 0-100%).

- **ARC FORCE** sovra corrente dinamica per ottimizzare la fluidità della saldatura e evitare l'incollamento dell'elettrodo (regolazione 0-100%).

- corrente principale di saldatura in modalità semplice oppure in modalità pulsato è il valore di corrente media che si vuole mantenere (corrente d'uscita in Ampere).

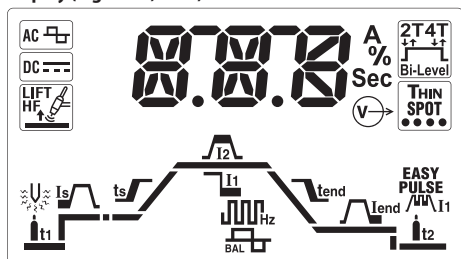
- in modalità PULSE MMA rappresenta il rapporto tra il massimo valore della corrente dell'impulso e la corrente media impostata (valore in percentuale con regolazione 100-200%).

Nota: il valore minimo dell'impulso non viene impostato ma calcolato, in relazione ai parametri funzione del tempo, in modo che la corrente media sia pari a quella impostata.

- rappresenta il numero di pulsazioni al secondo (valore in Hertz con regolazione 0.2-99Hz).

- rappresenta il rapporto tra durata dell'impulso rispetto alla durata totale del ciclo (valore in percentuale con regolazione 10-99%).

In particolare per processo TIG i parametri modificabili e visualizzabili su display (Fig. D-5d, E-5d) sono:



- **t1** tempo pre-gas di efflusso del gas di protezione prima della partenza della saldatura (regolazione 0-10 secondi).

- corrente iniziale mantenuta per un tempo fisso in 2T e per tempo pari al mantenimento del pulsante premuto in 4T (regolazione in Ampere).

- tempo di rampa iniziale della corrente dal valore  $I_3$  a  $I_2$ , in OFF rampa non presente (regolazione 0.1-10 secondi).

**N.B.:** i parametri  $I_3$  e  $T_s$  possono essere modificati anche con comando remoto a pedale, la regolazione, però, deve essere effettuata prima di attivare il comando stesso.

- corrente principale di saldatura (corrente d'uscita in Ampere).

- in modalità PULSATO e Bi-Level rappresenta il rapporto tra il massimo valore della corrente dell'impulso e la corrente principale (valore in percentuale con regolazione 1-200%).

- frequenza di pulsazione ovvero parametro che regola il tempo totale in cui la corrente pulsa sui due livelli impostati e inoltre, per i modelli AC/DC in TIG AC, rappresenta la frequenza di ripetizione dell'intera onda di corrente (positiva e negativa, regolazione in Hertz).

- percentuale bilanciamento, in modo PULSATO (AC/DC) è il rapporto tra il tempo in cui la corrente è a livello più alto e il periodo totale di pulsazione e inoltre per i modelli AC/DC in TIG AC, rappresenta il rapporto tra tempo con corrente positiva e tempo con corrente negativa.

- tempo di rampa finale della corrente dal valore  $I_2$  a  $I_{end}$ , in OFF rampa non presente (regolazione 0.1-10 secondi).

- corrente finale, in 2T è il valore di corrente di spegnimento dell'arco dopo la rampa finale se il tempo di rampa è maggiore di zero, in 4T è la corrente mantenuta dopo la rampa finale per tutto il tempo in cui il pulsante torcia rimane premuto (regolazione in Ampere).

- **t2** tempo post-gas di efflusso del gas di protezione a partire dall'arresto della saldatura (regolazione 0-10 secondi).

- energia di preriscaldamento se previsto, solo per i modelli AC/DC in TIG AC, regola il preriscaldamento dell'elettrodo per agevolare la partenza. In OFF preriscaldamento non presente (impostazione mm in relazione diametro dell'elettrodo impiegato).

**Altre icone indicative presenti sul display:**

- avviso di segnalazione/allarme, in genere abbinato al codice indicato sul display, richiama l'attenzione sulla possibile anomalia/protezione automatica attiva sulla saldatrice.

- protezione termica, abbinato a e codice sul display, avviso di condizione raggiungimento dei limiti di riscaldamento interno.

- uscita attiva, indica la presenza di tensione nelle prese di uscita della saldatrice.

- comando a distanza, indica collegamento e controllo attivo dei comandi esterni o in torcia.

- puntatore di posizione, in 4T con inferiore a un valore predefinito indica il settaggio di una corrente iniziale minima che rende visibile l'arco di saldatura con pulsante premuto. Ciò consente di scegliere con precisione il punto di partenza della saldatura (se la corrente iniziale viene impostata oltre un certo limite la funzione si disabilita automaticamente).

- **PRG** ove previsto, abbinato all'indicazione a display del numero di JOB attivo, indica il programma selezionato i cui parametri possono essere visualizzati, modificati e salvati.

- quando attivo indica salvataggio in corso del programma di saldatura come impostato.

- **AQUA** ove previsto, indica gestione del gruppo di raffreddamento (G.R.A.) per torce compatibili. L'impostazione si effettua accendendo la saldatrice con i pulsanti 5a e 5c premuti contemporaneamente e selezionando con la rotazione della manopola 5c "ON" (G.R.A. attivato) oppure OFF (G.R.A. disabilitato). Il salvataggio della scelta con ulteriore pressione pulsante 5c.

- **Default** parametri di fabbrica, indica il settaggio di tutti i parametri a un valore predefinito utile per ampia operatività. L'utente può impostare a piacere la corrente principale senza alterare le altre impostazioni automatiche.

**Procedura di reset DEFAULT**

È possibile riattivare in ogni momento tale condizione spegnendo e accendendo la saldatrice con il pulsante della manopola multifunzione (Fig. D e E-5c) premuto.

**5e. Pulsante LOAD**

ove previsto (Fig. E) consente il passaggio al menù di gestione dei programmi di saldatura predefiniti o salvati (JOB). Selezione attraverso manopola multifunzione 5c.

**5f. Pulsante SAVE o GAS TEST**

ove previsto, in genere con pressione breve, esegue il GAS TEST attivando la fuoriuscita del gas dal circuito per circa 10 secondi (spurgo tubazioni, regolazione portata). All'interno del menù JOB invece consente l'uscita senza salvare (pressione breve) o in alternativa il salvataggio delle impostazioni attive (pressione prolungata).

**Messaggi di servizio indicativi sul display alfanumerico (Fig. D-5d, E-5d):**

- **AL.1** : intervento protezione termica del circuito primario (se previsto).
  - **AL.2** : intervento protezione termica del circuito secondario.
  - **AL.3** : intervento protezione per sovra tensione della linea di alimentazione.
  - **AL.4** : intervento protezione per sotto tensione della linea di alimentazione.
  - **AL.8** : tensione ausiliaria fuori range.
  - **AL.9** : malfunzionamento del gruppo di raffreddamento (se previsto).
  - **AL.13** : comunicazione interna offline (se previsto).
  - **AL.20** : intervento sensore monitoraggio temperatura (se previsto).
  - **AL.28** : intervento monitoraggio rapporto d'intermittenza.
  - **AL.30** : intervento protezione sovra corrente.
- Il ripristino è automatico alla cessazione della causa d'allarme.

Allo spegnimento è normale la comparsa per alcuni istanti dell'intervento protezione sotto tensione.

## 5. INSTALLAZIONE

**ATTENZIONE! ESEGUIRE TUTTE LE OPERAZIONI DI INSTALLAZIONE ED ALLACCIAMENTI ELETTRICI CON LA SALDATRICE RIGOROSAMENTE SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE. GLI ALLACCIAMENTI ELETTRICI DEVONO ESSERE ESEGUITI ESCLUSIVAMENTE DA PERSONALE ESPERTO O QUALIFICATO.**

### 5.1 ALLESTIMENTO (Fig. Q)

Disimballare la saldatrice, eseguire il montaggio delle parti staccate, contenute nell'imballaggio (se previste).

#### 5.1.1 Assemblaggio cavo di ritorno-pinza (Fig. F)

#### 5.1.2 Assemblaggio cavo di saldatura-pinza portaelettrodo (Fig. G)

### 5.2 UBICAZIONE DELLA SALDATRICE

Individuare il luogo d'installazione della saldatrice in modo che non vi siano ostacoli in corrispondenza della apertura d'ingresso e d'uscita dell'aria di raffreddamento (circolazione forzata tramite ventilatore, se presente); accertarsi nel contempo che non vengano aspirate polveri conduttive, vapori corrosivi, umidità, etc..

Mantenere almeno 250mm di spazio libero attorno alla saldatrice.


**ATTENZIONE! Posizionare la saldatrice su di una superficie piana di portata adeguata al peso per evitarne il ribaltamento o spostamenti pericolosi.**


### 5.3 COLLEGAMENTO ALLA RETE

- Prima di effettuare qualsiasi collegamento elettrico, verificare che i dati di targa della saldatrice corrispondano alla tensione e frequenza di rete disponibili nel luogo d'installazione.

- La saldatrice deve essere collegata esclusivamente ad un sistema di alimentazione con conduttore di neutro collegato a terra.

- Per garantire la protezione contro il contatto indiretto usare interruttori differenziali del tipo:

- Tipo A (  ) per macchine monofasi;

- Tipo B (  ) per macchine trifasi.

- Al fine di soddisfare i requisiti della Norma EN 61000-3-11 (Flicker) si consiglia il collegamento della saldatrice ai punti di interfaccia della rete di alimentazione che presentano un'impedenza minore di:

$Z_{max} = 0.230 \text{ Ohm (1/N/PE 230V)}$

$Z_{max} = 0.280 \text{ Ohm (3P+T 400V)}$

- La saldatrice non rientra nei requisiti della norma IEC/EN 61000-3-12. Se essa viene collegata a una rete di alimentazione pubblica, è responsabilità dell'installatore o dell'utilizzatore verificare che la saldatrice possa essere connessa (se necessario, consultare il gestore della rete di distribuzione).

#### 5.3.1 Spina e presa

Collegare al cavo di alimentazione una spina normalizzata, (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) di portata adeguata e predisporre una presa di rete dotata di fusibili o interruttore automatico; l'apposito terminale di terra deve essere collegato al conduttore di terra (giallo-verde) della linea di alimentazione. La tabella (TAB. 1) riporta i valori consigliati in amperes dei fusibili ritardati di linea scelti in base alla max. corrente nominale erogata dalla saldatrice, e alla tensione nominale di alimentazione.

**ATTENZIONE! L'inosservanza delle regole sopraesposte rende inefficace il sistema di sicurezza previsto dal costruttore (classe I) con conseguenti gravi rischi per le persone (es. shock elettrico) e per le cose (es. incendio).**

### 5.4 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA

**ATTENZIONE! PRIMA DI ESEGUIRE I SEGUENTI COLLEGAMENTI ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.**

La Tabella (TAB. 1) riporta i valori consigliati per i cavi di saldatura (in mm<sup>2</sup>) in base alla massima corrente erogata dalla saldatrice.

#### 5.4.1 Saldatura TIG

##### Collegamento torcia

- Inserire il cavo portacorrente nell'apposito morsetto rapido (-). Collegare il connettore a cinque poli (pulsante torcia) all'apposita presa. Collegare il tubo gas della torcia all'apposito raccordo.

##### Collegamento cavo di ritorno della corrente di saldatura

- Va collegato al pezzo da saldare o al banco metallico su cui è appoggiato, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.

Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (+).

##### Collegamento alla bombola gas

- Avvitare il riduttore di pressione alla valvola della bombola gas interponendo la riduzione apposita fornita come accessorio (quando venga utilizzato gas Argon).

- Collegare il tubo di entrata del gas al riduttore e serrare la fascetta in dotazione.

- Allentare la ghiera di regolazione del riduttore di pressione prima di aprire la valvola della bombola.

- Aprire la bombola e regolare la quantità di gas (l/min) secondo i dati orientativi d'impiego, vedi tabella (TAB. 2); eventuali aggiustamenti dell'efflusso gas potranno essere eseguiti durante la saldatura agendo sempre sulla ghiera del riduttore di pressione. Verificare la tenuta di tubazioni e raccordi.

**ATTENZIONE! Chiudere sempre la valvola della bombola gas a fine lavoro.**

#### 5.4.2 Saldatura MMA

La quasi totalità degli elettrodi rivestiti va collegata al polo positivo (+) del generatore; eccezionalmente al polo negativo (-) per elettrodi con rivestimento acido.

##### Collegamento cavo di saldatura pinza-portaelettrodo

Porta sul terminale un speciale morsetto che serve a serrare la parte scoperta dell'elettrodo. Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (+).

##### Collegamento cavo di ritorno della corrente di saldatura

Va collegato al pezzo da saldare o al banco metallico su cui è appoggiato, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.

Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (-).

### Raccomandazioni:

- Ruotare a fondo i connettori dei cavi di saldatura nelle prese rapide (se presenti), per garantire un perfetto contatto elettrico; in caso contrario si produrranno surriscaldamenti dei connettori stessi con relativo loro rapido deterioramento e perdita di efficienza.

- Utilizzare i cavi di saldatura più corti possibile.

- Evitare di utilizzare strutture metalliche non facenti parte del pezzo in lavorazione, in sostituzione del cavo di ritorno della corrente di saldatura; ciò può essere pericoloso per la sicurezza e dare risultati insoddisfacenti per la saldatura.

## 6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO

### 6.1 SALDATURA TIG

La saldatura TIG è un procedimento di saldatura che sfrutta il calore prodotto dall'arco elettrico che viene innescato, e mantenuto, tra un elettrodo infusibile (Tungsteno) ed il pezzo da saldare. L'elettrodo di Tungsteno è sostenuto da una torcia adatta a trasmettervi la corrente di saldatura e proteggere l'elettrodo stesso ed il bagno di saldatura dall'ossidazione atmosferica mediante un flusso di gas inerte (normalmente Argon: Ar 99,5%) che fuoriesce dall'ugello ceramico (Fig. H).

È indispensabile per una buona saldatura impiegare il corretto diametro di elettrodo con la corrente consigliata, vedi tabella (TAB. 5).

La sporgenza normale dell'elettrodo dall'ugello ceramico è di 2-3mm e può raggiungere 8mm per saldature ad angolo.

La saldatura avviene per fusione dei lembi del giunto. Per spessori sottili opportunamente preparati (fino a 1mm ca.) non serve materiale d'apporto (Fig. I).

Per spessori superiori sono necessarie bacchette della stessa composizione del materiale base e di diametro opportuno, con preparazione adeguata dei lembi (Fig. L). È opportuno, per una buona riuscita della saldatura, che i pezzi siano accuratamente puliti ed esenti da ossido, oli, grassi, solventi, etc.

#### 6.1.1 Innesco HF e LIFT

##### Innesco HF:

L'accensione dell'arco elettrico avviene senza il contatto tra elettrodo di tungsteno e pezzo da saldare, tramite una scintilla generata da un dispositivo ad alta frequenza.

Tale modalità di innesco non comporta né inclusioni di tungsteno nel bagno di saldatura, né usura dell'elettrodo ed offre una partenza facile in tutte le posizioni di saldatura.

##### Procedimento:

Premere il pulsante torcia avvicinando al pezzo la punta dell'elettrodo (2-3mm), attendere l'innesco dell'arco trasferito dagli impulsi HF e, ad arco acceso, formare il bagno di fusione sul pezzo e procedere lungo il giunto.

Nel caso si riscontrino delle difficoltà d'innesco dell'arco nonostante sia accertata la presenza di gas e siano visibili le scariche HF, non insistere a lungo nel sottoporre l'elettrodo all'azione dell'HF, ma verificarne l'integrità superficiale e la conformazione della punta, eventualmente ravvivandola alla mola. Al termine del ciclo la corrente si annulla con rampa di discesa impostata.

##### Innesco LIFT:

L'accensione dell'arco elettrico avviene allontanando l'elettrodo di tungsteno dal pezzo da saldare. Tale modalità di innesco causa meno disturbi elettro-irradiati e riduce al minimo le inclusioni di tungsteno e l'usura dell'elettrodo.

##### Procedimento:

Appoggiare la punta dell'elettrodo sul pezzo, con leggera pressione. Premere a fondo il pulsante torcia e sollevare l'elettrodo di 2-3mm con qualche istante di ritardo, ottenendo così l'innesco dell'arco. La saldatrice inizialmente eroga una corrente  $I_{LIFT}$ , dopo qualche istante, verrà erogata la corrente di saldatura impostata. Al termine del ciclo la corrente si annulla con rampa di discesa impostata.

#### 6.1.2 Saldatura TIG DC

La saldatura TIG DC è adatta a tutti gli acciai al carbonio basso-legati e alto-legati e ai metalli pesanti rame, nichel, titanio e loro leghe.

Per la saldatura in TIG DC con elettrodo al polo (-) è generalmente usato dell'elettrodo con il 2% di Torio (banda colorata rossa) o l'elettrodo con il 2% di Cerio (banda colorata grigia).

È necessario appuntire assialmente l'elettrodo di Tungsteno alla mola, vedi Fig. M, avendo cura che la punta sia perfettamente concentrica onde evitare deviazioni dell'arco. È importante effettuare la molatura nel senso della lunghezza dell'elettrodo. Tale operazione andrà ripetuta periodicamente in funzione dell'impiego e dell'usura dell'elettrodo oppure quando lo stesso sia stato accidentalmente contaminato, ossidato oppure impiegato non correttamente.

#### 6.1.3 Saldatura TIG AC (se previsto)

Questo tipo di processo permette di saldare metalli come l'alluminio e il magnesio che formano sulla loro superficie un ossido protettivo e isolante. Invertendo la polarità della corrente di saldatura si riesce a "rompere" lo strato superficiale di ossido attraverso un meccanismo detto "sabbatura ionica".

La corrente è alternativamente positiva (+) e negativa (-) sul pezzo da saldare.

Durante il tempo (-) l'ossido viene rimosso dalla superficie ("pulizia" o "decapaggio") permettendo la formazione del bagno. Durante il tempo (+) avviene il massimo apporto termico al pezzo permettendo la saldatura.

La possibilità di variare il parametro balance in AC consente di agire sui tempi di durata di ogni polarità.

Maggiori valori positivi di balance permettono una saldatura più veloce, maggiore penetrazione, arco più concentrato, bagno di saldatura più stretto, e limitato riscaldamento dell'elettrodo. Minori valori negativi permettono una maggiore pulizia del pezzo. Usare un valore di balance troppo basso comporta un allargamento dell'arco e della parte dissodata, un surriscaldamento dell'elettrodo con conseguente formazione di una sfera sulla punta e degradazione della facilità di innesco e della direzionalità dell'arco.

Usare un valore eccessivo di balance comporta un bagno di saldatura "sporco" con inclusioni scure.

La figura (Fig. N) riassume gli effetti di variazione dei parametri in saldatura AC.

#### 6.1.4 Procedimento

- Regolare la corrente di saldatura al valore desiderato per mezzo della manopola; adeguare eventualmente durante la saldatura al reale apporto termico necessario.

- Premere il pulsante torcia verificando il corretto flusso del gas dalla torcia; tarare, se necessario, il tempo di pre-gas e di post gas; questi tempi vanno regolati in funzione delle condizioni operative, in particolare il ritardo del post gas deve essere tale da permettere, a fine saldatura il raffreddamento dell'elettrodo e del bagno senza che entrino in contatto con l'atmosfera (ossidazioni e contaminazioni).

##### Modo TIG con sequenza 2T:

- Premendo a fondo il pulsante torcia (P.T.) fa innescare l'arco con una corrente  $I_1$ .

Successivamente la corrente aumenta secondo la funzione RAMPA INIZIALE fino al valore della corrente di saldatura.

- Per interrompere la saldatura rilasciare il pulsante della torcia dando luogo all'annullamento graduale della corrente (se inserita la funzione RAMPA FINALE) o all'estinzione immediata dell'arco con susseguente postgas.

##### Modo TIG con sequenza 4T (Fig. O):

- La prima pressione del pulsante fa innescare l'arco con una corrente  $I_1$ . Al rilascio del pulsante la corrente varia secondo la funzione RAMPA INIZIALE fino al valore della corrente di saldatura; tale valore viene mantenuto anche a pulsante rilasciato. Quando si ripreme il pulsante la corrente diminuisce secondo la funzione RAMPA FINALE fino a  $I_{end}$ . Quest'ultimo viene mantenuto fino al rilascio del pulsante che termina il ciclo di saldatura iniziando il periodo di post gas. Invece, se durante la funzione RAMPA FINALE si rilascia il pulsante, il ciclo di saldatura termina immediatamente e inizia il periodo di postgas.

##### Modo TIG con sequenza 4T e BI-LEVEL (Fig. O):

- La prima pressione del pulsante fa innescare l'arco con una corrente  $I_1$ . Al rilascio del pulsante la corrente aumenta secondo la funzione RAMPA INIZIALE fino al valore della corrente di saldatura; tale valore viene mantenuto anche a pulsante rilasciato. Ad ogni seguente pressione del pulsante (il tempo che intercorre tra pressione e rilascio deve essere di breve durata) la corrente varierà tra il valore impostato nel parametro BI-LEVEL  $I_1$  ed il valore della corrente principale  $I_1$ .

- Mantenendo premuto il pulsante per un tempo prolungato la corrente diminuisce

secondo la funzione RAMPA FINALE fino  $I_{end}$ . Quest'ultimo viene mantenuto fino al rilascio del pulsante che termina il ciclo di saldatura iniziando il periodo di post gas. Invece, se durante la funzione RAMPA FINALE si rilascia il pulsante, il ciclo di saldatura termina immediatamente e inizia il periodo di post gas.

#### Modo TIG SPOT e TIG THIN SPOT:

- La saldatura avviene mantenendo premuto il pulsante torcia fino al raggiungimento del tempo preimpostato (tempo di spot).

#### 6.2 SALDATURA MMA

- E' indispensabile, rifarsi alle indicazioni del fabbricante riportate sulla confezione degli elettrodi utilizzati indicanti la corretta polarità dell'elettrodo e la relativa corrente ottimale.
- La corrente di saldatura va regolata in funzione del diametro dell'elettrodo utilizzato ed al tipo di giunto che si desidera eseguire; a titolo indicativo le correnti utilizzabili per i vari diametri di elettrodo sono:

Ø Elettrodo (mm)	Corrente di saldatura (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Si osservi che a parità di diametro dell'elettrodo, valori elevati di corrente saranno utilizzati per saldature in piano, mentre per saldature in verticale o sopratesta dovranno essere utilizzate correnti più basse.
- Le caratteristiche meccaniche del giunto saldato sono determinate, oltre che dall'intensità di corrente scelta, dagli altri parametri di saldatura quali lunghezza dell'arco, velocità e posizione di esecuzione, diametro e qualità degli elettrodi (per una corretta conservazione mantenere gli elettrodi al riparo dall'umidità, protetti dalle apposite confezioni o contenitori).
- Le caratteristiche della saldatura dipendono anche dal valore di ARC-FORCE (comportamento dinamico) della saldatrice. Tale parametro è impostabile da pannello, oppure è impostabile con comando a distanza a 2 potenziometri.
- Si osservi che valori alti di ARC-FORCE danno maggior penetrazione e permettono la saldatura in qualsiasi posizione tipicamente con elettrodi basici, valori bassi di ARC-FORCE permettono un arco più morbido e privo di spruzzi tipicamente con elettrodi rutili. La saldatrice è inoltre equipaggiata di dispositivi HOT START e ANTI STICK che garantiscono partenze facili e assenza di incollamento dell'elettrodo al pezzo.

#### 6.2.1 Procedimento

- Tenendo la maschera DAVANTI AL VISO, strofinare la punta dell'elettrodo sul pezzo da saldare eseguendo un movimento come si dovesse accendere un fiammifero; questo è il metodo più corretto per innescare l'arco.  
ATTENZIONE: NON PICCHIETARE l'elettrodo sul pezzo; si rischierebbe di danneggiarne il rivestimento rendendo difficoltoso l'innescare dell'arco.
- Appena innescato l'arco, cercare di mantenere una distanza dal pezzo equivalente al diametro dell'elettrodo utilizzato e mantenere questa distanza la più costante possibile durante l'esecuzione della saldatura; ricordare che l'inclinazione dell'elettrodo nel senso dell'avanzamento dovrà essere di circa 20-30 gradi.
- Alla fine del cordone di saldatura, portare l'estemità dell'elettrodo leggermente indietro rispetto la direzione di avanzamento, al di sopra del cratere per effettuare il riempimento, quindi sollevare rapidamente l'elettrodo dal bagno di fusione per ottenere lo spegnimento dell'arco (Aspetti del cordone di saldatura - Fig. P).

#### 7. MANUTENZIONE

 **ATTENZIONE! PRIMA DI ESEGUIRE LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE, ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.**

#### 7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA

LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE ORDINARIA POSSONO ESSERE ESEGUITE DALL'OPERATORE.

##### 7.1.1 Torcia

- Evitare di appoggiare la torcia e il suo cavo su pezzi caldi; ciò causerebbe la fusione dei materiali isolanti mettendola rapidamente fuori servizio.
- Verificare periodicamente la tenuta della tubazione e raccordi gas.
- Accoppiare accuratamente pinza serra elettrodo, mandrino porta pinza con il diametro dell'elettrodo scelto onde evitare surriscaldamenti, cattiva diffusione del gas e relativo mal funzionamento.
- Controllare, almeno una volta al giorno, lo stato di usura e la correttezza di montaggio delle parti terminali della torcia: ugello, elettrodo, pinza serralettrodo, diffusore gas.

#### 7.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA

LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEVONO ESSERE ESEGUITE ESCLUSIVAMENTE DA PERSONALE ESPERTO O QUALIFICATO IN AMBITO ELETTRICO-MECCANICO E NEL RISPETTO DELLA NORMA TECNICA IEC/EN 60974-4.

 **ATTENZIONE! PRIMA DI RIMUOVERE I PANNELLI DELLA SALDATRICE ED ACCEDERE AL SUO INTERNO ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.**

Eventuali controlli eseguiti sotto tensione all'interno della saldatrice possono causare shock elettrico grave originato da contatto diretto con parti in tensione e/o lesioni dovute al contatto diretto con organi in movimento.

- Periodicamente e comunque con frequenza in funzione dell'utilizzo e della polverosità dell'ambiente, ispezionare l'interno della saldatrice e rimuovere la polvere depositatasi su schede elettroniche con una spazzola molto morbida od appropriati solventi.
- Con l'occasione verificare che le connessioni elettriche siano ben serrate ed i cablaggi non presentino danni all'isolamento.
- Al termine di dette operazioni rimontare i pannelli della saldatrice serrando a fondo le viti di fissaggio.
- Evitare assolutamente di eseguire operazioni di saldatura a saldatrice aperta.
- Dopo aver eseguito la manutenzione o la riparazione ripristinare le connessioni ed i cablaggi com'erano in origine avendo cura che questi non vadano a contatto con parti in movimento o parti che possano raggiungere temperature elevate. Fascettare tutti i conduttori com'erano in origine avendo cura di tenere ben separati tra di loro i collegamenti del primario in alta tensione da quelli secondari in bassa tensione. Utilizzare tutte le rondelle e le viti originali per la chiusura della carpenteria.

#### 8. RICERCA GUASTI

NELL'EVENTUALITÀ DI FUNZIONAMENTO INSODDISFACENTE, E PRIMA DI ESEGUIRE VERIFICHE PIÙ SISTEMATICHE O RIVOLGERVI AL VOSTRO CENTRO ASSISTENZA CONTROLLARE CHE:

- La corrente di saldatura sia adeguata al diametro e al tipo di elettrodo utilizzato.
- Con interruttore generale in "ON" la lampada relativa sia accesa; in caso contrario il difetto normalmente risiede nella linea di alimentazione (cavi, presa e/o spina, fusibili, etc.).
- Non sia accesa l'icona segnalante l'intervento della sicurezza termica di sovra o sottotensione o di corto circuito.
- Assicurarsi di aver osservato il rapporto di intermittenza nominale; in caso di intervento della protezione termostatica attendere il raffreddamento naturale della macchina, verificare la funzionalità del ventilatore.
- Controllare la tensione di linea, se il valore è troppo alto o troppo basso la saldatrice rimane in blocco.
- Controllare che non vi sia un cortocircuito all'uscita della saldatrice: in tal caso procedere all'eliminazione dell'inconveniente.
- I collegamenti del circuito di saldatura siano effettuati correttamente, particolarmente che la pinza del cavo di massa sia effettivamente collegata al pezzo e senza interposizione di materiali isolanti (p.e. Vernici).
- Il gas di protezione usato sia corretto (Argon 99.5%) e nella giusta quantità.



	pag.		pag.
1. RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ POUR LE SOUDAGE À L'ARC.....	15	5.3.1 Fiche et prise.....	18
2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GÉNÉRALE .....	16	5.4 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE .....	18
2.1 INTRODUCTION.....	16	5.4.1 Soudage TIG.....	18
2.2 CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES.....	16	5.4.2 Soudage MMA.....	18
2.3 ACCESSOIRES SUR DEMANDE.....	16	<b>6. SOUDAGE : DESCRIPTION DU PROCÉDÉ .....</b>	<b>18</b>
3. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES .....	16	6.1 SOUDAGE TIG.....	18
3.1 PLAQUETTES DES DONNÉES.....	16	6.1.1 Amorçage HF et LIFT.....	18
3.2 AUTRES DONNÉES TECHNIQUES.....	16	6.1.2 Soudage TIG CC.....	18
4. DESCRIPTION DES POSTES DE SOUDAGE .....	16	6.1.3 Soudage TIG AC (s'il est prévu).....	18
4.1 SYNOPTIQUE.....	16	6.1.4 Procédé.....	18
4.2 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGLAGE ET CONNEXION.....	16	6.2 SOUDAGE MMA.....	19
4.2.1 Panneau postérieur (Fig. C).....	16	6.2.1 Exécution.....	19
4.2.2 Tableau antérieur (Fig. D, E).....	17	<b>7. ENTRETIEN.....</b>	<b>19</b>
5. INSTALLATION.....	18	7.1 ENTRETIEN DE ROUTINE.....	19
5.1 PRÉPARATION (Fig. Q).....	18	7.1.1 Torche.....	19
5.1.1 Assemblage du câble de retour-pince (Fig. F).....	18	7.2 ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE.....	19
5.1.2 Assemblage du câble de soudage-pince porte-électrode (Fig. G).....	18	<b>8. RECHERCHE DES PANNES.....</b>	<b>19</b>
5.2 POSITIONNEMENT DU POSTE DE SOUDURE.....	18		
5.3 BRANCHEMENT AU RÉSEAU D'ALIMENTATION SECTEUR.....	18		

## POSTES DE SOUDAGE À INVERSEUR POUR SOUDAGE TIG ET MMA PRÉVUS POUR UTILISATION INDUSTRIELLE ET PROFESSIONNELLE.

Remarque: le terme "poste de soudage" sera ensuite utilisé dans le texte.

### 1. RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ POUR LE SOUDAGE À L'ARC

L'opérateur doit être informé de façon adéquate sur l'utilisation en toute sécurité du poste de soudage, ainsi que sur les risques liés aux procédés de soudage à l'arc, les mesures de précaution et les procédures d'urgence devant être adoptées. (Se référer aussi à la norme « EN 60974-9 : Appareillages pour soudage à l'arc : Installation et utilisation »).



- Éviter tout contact direct avec le circuit de soudage; dans certains cas, la tension à vide fournie par le poste de soudage peut être dangereuse.
- Éteindre le poste de soudage et le débrancher de la prise secteur avant de procéder au branchement des câbles de soudage et aux opérations de contrôle et de réparation.
- Éteindre le poste de soudage et le débrancher de la prise secteur avant de remplacer les pièces de la torche sujettes à usure.
- L'installation électrique doit être effectuée conformément aux normes et à la législation sur la prévention des accidents du travail.
- Le poste de soudage doit exclusivement être connecté à un système d'alimentation avec conducteur de neutre relié à la terre.
- S'assurer que la prise d'alimentation est correctement reliée à la terre.
- Ne pas utiliser le poste de soudage dans des lieux humides, sur des sols mouillés ou sous la pluie.
- Ne pas utiliser de câbles à l'isolation défectueuse ou aux connexions desserrées.
- En présence d'une unité de refroidissement par liquide, les opérations de remplissage doivent être exécutées avec le poste de soudage éteint et débranché du réseau d'alimentation.



- Ne pas souder sur emballages, récipients ou tuyauteries contenant ou ayant contenu des produits inflammables liquides ou gazeux.
- Éviter de souder sur des matériaux nettoyés avec des solvants chlorurés ou à proximité de ce type de produit.
- Ne pas souder sur des récipients sous pression.
- Ne laisser aucun matériau inflammable à proximité du lieu de travail (par exemple bois, papier, chiffons, etc.).
- Prévoir un renouvellement d'air adéquat des locaux ou installer à proximité de l'arc des appareils assurant l'élimination des fumées de soudage; une évaluation systématique des limites d'exposition aux fumées de soudage en fonction de leur composition, de leur concentration et de la durée de l'exposition elle-même est indispensable.
- Protéger la bonbonne de gaz des sources de chaleur, y compris des rayons UV (si prévue).



- Adopter une isolation électrique adéquate par rapport à la torche, à la pièce à usiner et aux éventuelles parties métalliques mises à la terre placées dans les environs (accessibles). Ceci peut s'obtenir normalement en portant des gants, des chaussures, un couvre-chef et des vêtements prévus à cet effet et en utilisant des plates-formes ou des tapis isolants.
- Toujours protéger les yeux à l'aide des filtres appropriés conformes à la norme UNI EN 169 ou UNI EN 379 montés sur des masques ou des casques conformes à la norme UNI EN 175.
- Utiliser les vêtements de protection ignifuges appropriés (conformes à la norme UNI EN 11611) et des gants de soudage (conformes à la norme UNI EN 12477) en évitant toujours d'exposer l'épiderme aux rayons ultraviolets et infrarouges produits par l'arc; la protection doit être étendue à d'autres personnes dans les environs de l'arc au moyen d'afficheurs ou de rideaux antireflets.
- Bruit : Si, à cause d'opérations de soudage particulièrement intensives, on constate un niveau d'exposition acoustique quotidien (LEPd) égal ou supérieur à 85 dB(A), il est obligatoire d'utiliser des moyens adéquats de protection individuelle (Tab. 1).



### LES CHAMPS ÉLECTRIQUES ET MAGNÉTIQUES PEUVENT ÊTRE DANGEREUX

Le courant électrique qui circule dans un quelconque conducteur provoque des champs électriques et magnétiques (CEM) localisés. Le courant de soudage crée un

champ CEM aux alentours du circuit de soudage et du poste de soudage.

Les champs électromagnétiques peuvent avoir des interférences avec certains dispositifs médicaux (ex. pacemakers, appareils respiratoires, prothèses métalliques, etc.).

Il faut prendre les mesures de protection adéquates à l'égard des personnes porteuses de ces dispositifs. Exemple : interdire l'accès à la zone d'utilisation du poste à souder ou évaluer le risque personnel pour les soudeurs.

Ce poste de soudage satisfait les standards techniques de produit pour l'utilisation en milieu industriel à but professionnel. La conformité aux limites de base en matière d'exposition humaine aux champs électromagnétiques en environnement domestique n'est pas garantie.

Tous les opérateurs doivent suivre les règles ci-après, afin de réduire au minimum l'exposition aux champs CEM provenant du circuit de soudage :

- rapprocher les câbles de soudage les uns des autres. Les fixer avec du ruban adhésif si possible ;
- maintenir la tête et le tronc le plus loin possible du circuit de soudage ;
- ne jamais enrouler les câbles de soudage autour d'objets métalliques ou autour du corps ;
- ne pas souder avec le corps au milieu du circuit de soudage ;
- tenir les deux câbles de soudage sur le même côté du corps ;
- brancher le câble de retour du courant de soudage à la pièce à souder le plus près possible du joint en exécution ;
- ne pas souder à proximité du poste de soudage ;
- tous les opérateurs doivent respecter les distances minimales indiquées sur la fiche de données CEM ;
- distance de la source CEM sur un point au-delà duquel l'exposition est inférieure à 20 % de la valeur minimale autorisée : d = 35 cm (1/N/PE 230V), 65 cm (3P + T 400V).



- Appareils de classe A :

Ce poste de soudage répond aux exigences de la norme technique de produit pour une utilisation exclusive dans des environnements industriels à usage professionnel. La conformité à la compatibilité électromagnétique dans les immeubles domestiques et dans ceux directement raccordés à un réseau d'alimentation basse tension des immeubles pour usage domestique n'est pas garantie.



### PRÉCAUTIONS SUPPLÉMENTAIRES

- **TOUTE OPÉRATION DE SOUDAGE :**
  - dans des lieux comportant des risques accrus de choc électrique;
  - dans des lieux fermés;
  - en présence de matériaux inflammables ou comportant des risques d'explosion; **DOIT** être soumise à l'approbation préalable d'un "Responsable expert", et toujours effectuée en présence d'autres personnes formées pour intervenir en cas d'urgence.
- **IL FAUT** utiliser les moyens techniques de protection décrits aux points 7.10; A.8; A.10 de la norme « EN 60974-9 : Appareillages pour soudage à l'arc. Partie 9 : Installation et utilisation ».
- **NE JAMAIS** procéder au soudage si le poste de soudage ou le dispositif d'alimentation du fil est maintenu par l'opérateur (par ex. au moyen de courroies).
- Tout soudage par l'opérateur en position surélevée est interdit, sauf en cas d'utilisation de plates-formes de sécurité.
- **TENSION ENTRE PORTE-ÉLECTRODE OU TORCHES:** toute intervention effectuée avec plusieurs postes de soudage sur la même pièce ou sur plusieurs pièces connectées électriquement peut entraîner une accumulation de tension à vide dangereuse entre deux porte-électrode ou torches pouvant atteindre le double de la limite admissible. Il est nécessaire qu'un coordinateur expert exécute le mesurage instrumental pour déterminer s'il existe un risque et s'il peut adopter des mesures de protection adéquates comme l'indique le point 7.9 de la norme « EN 60974-9 : Appareillages pour soudage à l'arc. Partie 9 : Installation et utilisation ».
- L'utilisation du poste de soudage doit être limitée au seul opérateur.
- L'opérateur doit débrancher de la machine le câble avec la pince porte-électrode une fois le soudage MMA terminé.
- L'aire autour du poste de soudage doit être interdite aux tierces personnes. Celle-ci ne doit pas non plus être laissée sans surveillance.
- Les torches non utilisées doivent être rangées dans leur logement.



### RISQUES RÉSIDUELS

- **RENVERSEMENT :** placer le poste de soudage sur une surface horizontale de capacité adaptée à son poids ; à défaut (ex. sols inclinés, disjoints etc.) il existe un danger de renversement.
- Il est interdit de soulever l'ensemble chariot avec poste de soudage et groupe de refroidissement (quand il est présent).

- **UTILISATION IMPROPRE** : il est dangereux d'utiliser le poste de soudage pour tout usinage différent de l'usinage prévu (ex. décongélation de tuyaux du réseau hydrique).

#### - RISQUE DE BRÛLURES

Certaines parties du poste de soudage (torche, pinces porte-électrode) et zones voisines peuvent atteindre des températures supérieures à 65°C : des vêtements de protection adéquats sont nécessaires. Laisser refroidir la pièce qui vient d'être soudée avant de la toucher !

- **UTILISATION IMPROPRE** : l'utilisation du poste de soudage par plusieurs opérateurs en même temps est dangereuse.

- **DÉPLACEMENT DU POSTE DE SOUDAGE** : toujours fixer la bouteille avec des systèmes appropriés afin d'en empêcher la chute accidentelle (si utilisés).

- Il est interdit d'utiliser la poignée comme moyen de suspension du poste de soudage.

#### CONDITIONS AMBIANTES (EN 60974-1)

- Utiliser le poste de soudage uniquement en conditions ambiantes ci-après :

- température ambiante entre -10°C et 40°C ;
- humidité relative ambiante non supérieure à 50 % à 40°C ;
- humidité relative ambiante non supérieure à 90 % à 20°C ;
- Air environnant exempt de poussière, acides, gaz ou substances corrosives, etc.

#### STOCKAGE

- Placer la machine et ses accessoires (avec ou sans emballage) dans des locaux fermés.

- La température ambiante doit être comprise entre -20°C et 55°C.

En cas de machine équipée d'une unité de refroidissement par liquide et d'une température ambiante inférieure à 0°C : utiliser le liquide antigel suggéré par le producteur ou vidanger complètement le circuit hydraulique et le réservoir, du liquide qu'il contient.

Toujours utiliser des mesures adéquates pour protéger la machine contre l'humidité, la saleté et la corrosion.



#### MISE AU REBUT

Ne pas éliminer le poste de soudage avec les déchets ménagers en fin de vie utile. Il appartient à l'utilisateur d'éliminer cet appareil électrique dans un point de collecte chargé de l'élimination et du recyclage des équipements électrique. S'adresser sinon au point de vente où le produit a été acheté. Cette disposition s'applique uniquement à l'élimination des appareils électriques sur le territoire de l'Union européenne (DEEE).



Points de collecte sur [www.quefairedemesdechets.fr](http://www.quefairedemesdechets.fr)

## 2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GÉNÉRALE

### 2.1 INTRODUCTION

Ce poste de soudage est une source de courant pour la soudure à l'arc, conçu pour la soudure TIG (AC / DC) avec amorçage HF ou LIFT et la soudure MMA d'électrodes enrobées (rutiles, acides, basiques).

En courant alternatif TIG AC, l'aluminium et ses alliages (AlSi, AlMg) peuvent être soudés. En courant continu TIG DC, les aciers (au carbone, inoxydables, faiblement alliés et fortement alliés) et les métaux lourds (cuivre, nickel, titane et leurs alliages) peuvent être soudés.

Les caractéristiques spécifiques de ce poste de soudage (INVERTER), comme sa vitesse élevée et la précision de son réglage, lui confèrent des qualités exceptionnelles dans le soudage.

Le réglage à système « inverser » à l'entrée de la ligne d'alimentation détermine de plus une réduction drastique de volume aussi bien du transformateur que de la réactance de lissage, ce qui permet la construction d'un poste de soudage de volume et de poids extrêmement contenus et en exalte les qualités de maniabilité et de transportabilité.

### 2.2 CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

#### TIG

- Réglage du courant AC/DC et des paramètres caractéristiques.
- Amorçage HF/ LIFT.
- Fonctionnement continu/pulsé.
- Sélection modes 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Branchement et configuration du groupe de refroidissement à eau G.R.A. (uniquement versions R.A.).

#### MMA

- Réglage courant, arc force, hot start.
- Protection anti-stick.
- Fonctionnement continu/pulsé à valeur moyenne (si prévu).
- Dispositif VRD.

#### AUTRE

- Affichage à l'écran des paramètres et modes sélectionnés.
- Possibilité de mémoriser et de rappeler des programmes personnalisés (JOB).
- Rappel facilité des paramètres d'usine (DEFAULT) et mode simplifié prédéfini (EASY).

#### PROTECTIONS

- Protection thermostatique
- Protection contre les tensions anormales (tension d'alimentation trop haute ou trop basse).
- Protection contre les court-circuits accidentels dus à contact entre torche et masse.
- Protection anti-stick (MMA).
- Protection contre les surchauffes ou la pression insuffisante du circuit de refroidissement à eau de la torche (versions R.A. seulement).

### 2.3 ACCESSOIRES SUR DEMANDE

- Torches TIG de différents modèles.
- Kit de soudage MMA.
- Kit consommables de différents types.
- Masque à obscurcissement automatique : avec filtre fixe ou réglable.
- Commandes à distance manuelle et pédale.
- Adaptateur bouteille Argon.
- Raccord gaz et turbogaz pour branchement à la bouteille.
- Réducteur de pression avec manomètre.
- Groupe de refroidissement à eau.
- Liquide réfrigérant.

- Chariots divers.

## 3. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### 3.1 PLAQUETTES DES DONNÉES

Les principales données concernant l'emploi et les prestations du poste de soudage sont résumées sur la plaquette des caractéristiques et ont la signification suivante :

#### Fig. A

- 1- Norme EUROPÉENNE de référence pour la sécurité et la construction des machines pour le soudage à l'arc.
- 2- Nom et adresse du fabricant.
- 3- Nom du modèle.
- 4- Symbole de la structure interne du poste de soudage.
- 5- Symbole du procédé de soudage prévu.
- 6- Symbole **S** : indique que l'on peut exécuter des opérations de soudage en lieu à risque accru de choc électrique (ex. à proximité immédiate de grandes masses métalliques).
- 7- Symbole de la ligne d'alimentation :
  - 1~ : tension alternée monophasée ;
  - 3~ : tension alternée triphasée.
- 8- Degré de protection de l'enveloppe.
- 9- Données caractéristiques de la ligne d'alimentation :
  - $U_0$  : Tension alternée et fréquence d'alimentation du poste de soudage (limites admises  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1max}$  : Courant maximum absorbé par la ligne.
  - $I_{1eff}$  : Courant effectif d'alimentation.
- 10- Performances du circuit de soudage :
  - $U_0$  : Tension maximale à vide (circuit de nettoyage ouvert).
  - $I_0/U_0$  : Courant et tension correspondante normalisée pouvant être distribués par le poste à souder pendant le soudage.
  - **X** : Rapport d'intermittence : indique le temps durant lequel le poste de soudage peut produire le courant correspondant (même colonne). Il s'exprime en %, sur la base d'un cycle de 10min (par ex. 60% = 6 minutes de travail, 4 minutes de pause et ainsi de suite).
  - **A/V-A/V** : Indique la plage de réglage du courant de soudage (minimum - maximum) à la tension d'arc correspondante.
- 11- Numéro de série pour l'identification du poste de soudage (indispensable pour l'assistance technique, la demande de pièces détachées, la recherche de l'origine du produit).
- 12- : Valeur des fusibles à actionnement retardé à prévoir pour la protection de la ligne.
- 13- Symboles pour les normes de sécurité dont la signification est reportée au chapitre 1 « Sécurité générale pour le soudage à l'arc ».

Note: La plaquette représentée indique la signification des symboles et des chiffres; les valeurs exactes des informations techniques du poste de soudage doivent être vérifiées directement sur la plaquette du poste de soudage.

### 3.2 AUTRES DONNÉES TECHNIQUES

- **POSTE DE SOUDAGE** : voir tableau (TAB. 1).
  - **CONSUMMATION MOYENNE GAZ DE SOUDAGE** : voir tableau (TAB. 2).
  - **TORCHE** : voir tableau (TAB. 3).
  - **PINCE PORTE-ÉLECTRODE** : voir tableau (TAB. 4).
- Le poids du poste à soudage est indiqué dans le tableau 1 (TAB. 1).

## 4. DESCRIPTION DES POSTES DE SOUDAGE

### 4.1 SYNOPTIQUE

Le poste de soudage se compose principalement de module de puissance et de contrôle réalisés sur circuits imprimés et optimisés pour obtenir la plus haute fiabilité et un entretien réduit.

Ce poste de soudage est géré par un microprocesseur qui permet de configurer un grand nombre de paramètres afin d'obtenir une excellente soudure en toute condition et sur tout matériau. Il est cependant nécessaire d'en connaître toutes les potentialités pour exploiter pleinement ses caractéristiques.

#### Description (Fig. B)

- 1- Entrée ligne d'alimentation groupe redresseur et condensateurs de lissage.
- 2- Pont de commutation à transistors (IGBT) et pilotes ; commute la tension de ligne redressée en tension alternative à haute fréquence et effectue le réglage de la puissance en fonction du courant/tension de soudage requis.
- 3- Transformateur à haute fréquence ; la bobine primaire est alimentée par la tension convertie par le bloc 2 ; celui-ci a la fonction d'adapter la tension et le courant aux valeurs nécessaires au procédé de soudage à l'arc et dans le même temps d'isoler galvaniquement le circuit de soudage de la ligne d'alimentation.
- 4- Pont redresseur secondaire avec inductance de lissage ; commute la tension / courant alternative fournie par la bobine secondaire en courant / tension continu à très basse ondulation.
- 5- Pont de communication à transistors (IGBT) et pilotes ; transforme le courant de sortie au secondaire de DC à AC pour le soudage TIG AC (si prévu).
- 6- Électronique de contrôle et de réglage ; contrôle instantanément la valeur du courant de soudage et le compare à la valeur programmée par l'opérateur ; module les impulsions de commande des pilotes des IGBT qui effectuent le réglage.
- 7- Logique de contrôle du fonctionnement du poste de soudage : configure les cycles de soudure, commande les actionneurs, supervise les systèmes de sécurité.
- 8- Panneau de programmation et d'affichage des paramètres et des modes de fonctionnement.
- 9- Générateur amorçage HF.
- 10- Electrovanne gaz protection EV.
- 11- Ventilateur de refroidissement du poste de soudage.
- 12- Réglage à distance.

### 4.2 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGLAGE ET CONNEXION

#### 4.2.1 Panneau postérieur (Fig. C)

- 1- Interrupteur général O/OFF - I/ON.
- 2- Câble d'alimentation (2P + T (Monophasé)), (3P + T (Triphasé)).
- 3- Raccord pour branchement du tuyau de gaz (détendeur bouteille).
- 4- Fusible auxiliaire du G.R.A. par rapport au schéma électrique (si prévu).
- 5- Connecteur pour groupe de refroidissement à eau (si prévu).
- 6- Connecteur pour commandes à distance :
  - Il est possible d'appliquer au poste de soudage, à l'aide d'un connecteur à 14 pôles prévu à cet effet sur l'arrière, 2 types différents de commande à distance. Chaque dispositif est reconnu automatiquement et permet de régler les paramètres suivants :
    - **Commande à distance à pédale** : la valeur du courant est déterminée par la position de la pédale. De plus, en mode TIG 2T, la pression de la pédale vaut commande de départ pour la machine à la place du bouton torche (s'il est prévu).
    - **Commande à distance avec deux potentiomètres** : le premier potentiomètre règle le courant principal. Le second potentiomètre






régle un autre paramètre qui dépend du mode de soudage activé. En tournant ce potentiomètre, on affiche le paramètre que l'on est en train de varier (qui n'est plus contrôlable avec la manette du tableau). La signification du second potentiomètre est : ARC FORCE si on est en mode MMA et CROISSANCE FINALE si on est en mode TIG.

#### 4.2.2 Tableau antérieur (Fig. D, E)

- 1- Prise rapide positive (+) pour connecter le câble de soudage.
- 2- Prise rapide négative (-) pour connecter le câble de soudage.
- 3- Connecteur pour branchement du câble de commande de la torche.
- 4- Raccord pour branchement du tuyau de gaz de la torche TIG.
- 5- Tableau de commandes :

#### 5a. Bouton de configuration principale du procédé de soudure.

##### • Pression brève (PROCÉDÉ) :




-  soudage à l'électrode enrobée (MMA).
-  soudage TIG avec amorçage de l'arc par haute fréquence (TIG HF).
-  soudage TIG avec amorçage de l'arc partant par contact (TIG LIFT).
-  en modalité TIG, il indique le soudage en courant continu (DC).
-  en modalité TIG, il indique le soudage en courant alternatif (AC), s'il est prévu.


##### • Pression prolongée (JOB) :


- Si prévu (Fig. D) permet de gérer les programmes de soudure prédéfinis ou enregistrés : menu de rappel et enregistrement. Sélection par poignée multifonction 5c. Sortie sans enregistrer par pression brève.

#### 5b. Bouton de sélection du mode de fonctionnement.




##### • Pression brève (MODE) :

-  le soudage commence avec la pression du bouton de la torche et finit quand le bouton est relâché.
-  le soudage commence avec la pression et le relâchement du bouton de la torche et termine seulement quand le bouton de la torche est pressé et relâché une seconde fois.
-  le soudage commence avec la pression et le relâchement du bouton torche. À chaque pression / relâchement bref, le courant passe de la valeur programmée  $I_2$  à la valeur  $I_1$  et vice versa. Le soudage se termine quand le bouton est pressé pendant un temps long préétabli.

-  permet l'exécution de soudages par points (0,1-10s) avec contrôle de la durée du soudage sur l'afficheur (icône clignotante).

-  permet l'exécution de soudages par points brefs (0,01-0,09s) avec contrôle de la durée du soudage sur l'afficheur (icône clignotante).

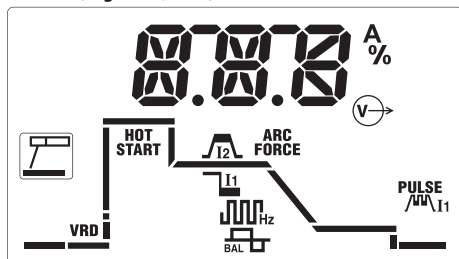
##### • Pression prolongée (PULSE) :

-  en TIG permet la pulsation du courant sur 2 niveaux pour un soudage à apport thermique réduit sur épaisseurs fines avec configuration des paramètres caractéristiques  $I_2$ ,  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  et  $BAL$ .
-  en MMA permet la pulsation du courant à valeur moyenne pour faciliter le soudage à la verticale avec configuration des paramètres caractéristiques  $I_2$ ,  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  et  $BAL$ .
-  en TIG, permet la pulsation du courant pour le soudage d'épaisseurs fines avec configuration automatique à des valeurs prédéfinies des paramètres caractéristiques  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  et  $BAL$  en fonction du courant  $I_2$  configuré.

#### 5c. Poignée multifonction avec bouton et rotation.

En fonction des programmations et des modes prévus, permet la sélection et la configuration des paramètres correspondants en visualisant la valeur programmée à l'écran.

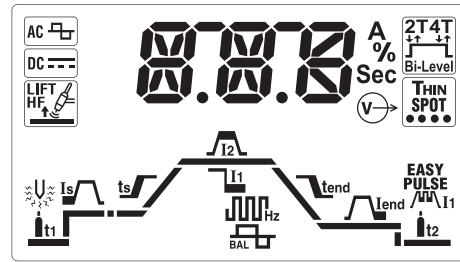
Pour le procédé MMA en particulier, les paramètres modifiables et consultables à l'écran ( Fig. D-5d, E-5d) sont :



- **VRD** habilitation / exclusion du dispositif « Voltage Reduction Device » pour le départ en toute sécurité à basse tension.
- **HOT START** surintensité initiale pour optimiser l'amorçage de l'arc de soudage (réglage 0-100%).
- **ARC FORCE** surintensité dynamique pour optimiser la fluidité du soudage et éviter le collage de l'électrode (réglage 0-100%).
- $I_2$  courant principal de soudage en mode simple ou en mode pulsé, s'il s'agit de la valeur de courant moyen que l'on veut conserver (courant de sortie en Ampères).
- $I_1$  en mode PULSE MMA, représente le rapport entre la valeur maximale du courant de l'impulsion et le courant moyen configuré (valeur en pourcentage avec réglage 100-200%).  
Remarque : la valeur minimale de l'impulsion n'est pas configurée calculée, relativement aux paramètres en fonction du temps, de manière à ce que le courant moyen soit égal au courant configuré.








- $f_{Hz}$  représente le nombre de pulsations par seconde (valeur en Hertz avec réglage 0,2-99Hz).
- $BAL$  représente le rapport entre durée de l'impulsion par rapport à la durée totale du cycle (valeur en pourcentage avec réglage 10-99%).

Pour le procédé TIG en particulier, les paramètres modifiables et consultables à l'écran ( Fig. D-5d, E-5d) sont :



- $t_1$  temps de pré-gaz du flux du gaz de protection avant le départ du soudage (réglage 0-10 secondes).
- $I_s$  courant initial maintenu pendant une durée fixe en 2T et pendant une durée égale au maintien du bouton pressé en 4T (réglage en Ampères).
- $t_s$  temps de croissance initial du courant de la valeur  $I_s$  à  $I_2$ , en OFF rampe non présente (réglage 0,1-10 secondes).  
**N.B.** : les paramètres  $I_s$  et  $T_s$  peuvent aussi être modifiés avec la commande à distance à pédale, le réglage doit cependant être effectué avant d'activer la commande.
- $I_2$  courant principal de soudage (courant de sortie en Ampères).
- $I_1$  en mode PULSÉ et Bi-Level, représente le rapport entre la valeur maximale du courant de l'impulsion et le courant principal (valeur en pourcentage avec réglage 1-200%).
- $f_{Hz}$  fréquence de pulsation, à savoir paramètre qui règle le temps total durant lequel le courant pulse sur les deux niveaux configurés et, de plus, pour les modèles AC/DC en TIG AC, représente la fréquence de répétition de toute l'onde de courant (positive et négative, réglage en Hertz).
- $BAL$  pourcentage équilibrage, en mode PULSÉ (AC/DC), rapport entre le temps où le courant est au niveau le plus haut et la période totale de pulsation, pour les modèles AC/DC en TIG/AC représente le rapport entre le temps avec courant positif et le temps avec courant négatif.
- $t_{end}$  temps de croissance finale du courant de la valeur  $I_2$  à  $I_{end}$ , en OFF rampe non présente (réglage 0,1-10 secondes).
- $I_{end}$  courant final, en 2T, valeur de courant l'extinction après la croissance finale si le temps de croissance est supérieur à zéro. En 4T, courant maintenu après la croissance finale pendant tout le temps où le bouton de la torche reste pressé (réglage en Ampères).
- $t_2$  temps de post-gaz du flux du gaz de protection à partir de l'arrêt du soudage (réglage 0-10 secondes).
- $U_{pré}$  énergie de préchauffage si elle est prévue, seulement pour les modèles AC/DC en TIG AC, règle le préchauffage de l'électrode pour faciliter le départ. En OFF, préchauffage non présent (configuration mm par rapport au diamètre de l'électrode utilisée).

#### Autres icônes indicatives présentes sur l'afficheur :

-  avis de signalement/alarme, en général associé au code indiqué sur l'afficheur, attire l'attention sur la possible anomalie/protection automatique active sur le poste de soudage.
  -  protection thermique, associée à  et code sur l'afficheur, avis de condition d'atteinte des limites de réchauffement interne.
  -  sortie active, indique la présence de tension dans les prises de sortie du poste de soudage.
  -  commande à distance, indique la connexion et le contrôle actif des commandes externes ou sur torche.
  -  pointeur de position, en 4T avec  $I_s$  inférieur à une valeur prédéfinie indique le paramétrage d'un courant initial minimum qui rend visible l'arc de soudage avec le bouton pressé. Ceci permet de choisir avec précision le point de départ du soudage (si le courant initial est programmé au-delà d'une certaine limite, la fonction s'exclut automatiquement).
  - **PRG** lorsque prévu, associé à l'indication à l'écran du numéro de JOB actif, indique le programme sélectionné dont les paramètres peuvent être consultés, modifiés et enregistrés.
  -  **SAVE** actif, indique une sauvegarde en cours du programme de soudage tel que configuré.
  - **AQUA** lorsque prévu, indique la gestion du groupe de refroidissement (G.R.A.) pour torches compatibles. La programmation s'effectue en allumant le poste de soudage en pressant en même temps les boutons 5a et 5c et en sélectionnant en tournant la poignée 5c « ON » (G.R.A. activé) ou OFF (G.R.A. désactivé). L'enregistrement du choix se fait en pressant à nouveau le bouton 5c.
  - **Default** paramètres d'usine, indique le paramétrage de tous les paramètres à une valeur prédéfinie utile pour une ample opérativité. L'utilisateur peut programmer comme il l'entend le courant principal  $I_2$  sans altérer les autres programmations automatiques.
- Procédure de réinitialisation (reset) DEFAULT**  
Il est possible de réactiver à tout moment cette condition en éteignant et en



allumant le poste de soudage avec le bouton de la poignée multifonction (Fig. D et E-5c) pressé.

#### 5e. Bouton LOAD

lorsque prévu (Fig. E) permet de passer au menu de gestion des programmes de soudage prédéfinis ou enregistrés (JOB). Sélection par poignée multifonction 5c.

#### 5f. Bouton SAVE ou GAS TEST

lorsque prévu, en général par brève pression, effectue le GAS TEST en activant la sortie du gaz du circuit pendant environ 10 secondes (purge des conduits, réglage du débit). L'intérieur du menu JOB, permet en revanche la sortie sans enregistrer (pression brève) ou d'enregistrer les paramètres actifs (pression prolongée).

#### Messages de service indicatifs sur l'afficheur alphanumérique (Fig. D-5d, E-5d) :

- **AL.1** : intervention de la protection thermique du circuit primaire (s'il est prévu).
- **AL.2** : intervention de la protection thermique du circuit secondaire.
- **AL.3** : intervention de la protection pour surtension de la ligne d'alimentation.
- **AL.4** : intervention de la protection pour sous-tension de la ligne d'alimentation.
- **AL.8** : tension auxiliaire hors de la fourchette.
- **AL.9** : dysfonctionnement du groupe de refroidissement (si prévu).
- **AL.13** : communication interne hors ligne (si prévu).
- **AL.20** : intervention du capteur de surveillance de la température (si prévu).
- **AL.28** : intervention de la surveillance rapport d'intermittence.
- **AL.30** : intervention de la protection contre les surintensités.

Le rétablissement est automatique à la cessation de la cause de l'alarme.

À l'extinction, l'apparition pendant quelques instants de l'intervention de la protection contre les sous-tensions est normale.

### 5. INSTALLATION

**ATTENTION! EFFECTUER EXCLUSIVEMENT LES OPÉRATIONS D'INSTALLATION ET TOUS LES RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES AVEC LE POSTE DE SOUDAGE ÉTEINT ET ISOLÉ DE LA LIGNE D'ALIMENTATION SECTEUR. LES RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES DOIVENT EXCLUSIVEMENT ÊTRE EFFECTUÉS PAR UN PERSONNEL EXPERT OU QUALIFIÉ.**

#### 5.1 PRÉPARATION (Fig. Q)

Déballer le poste de soudage, procéder au montage des pièces détachées contenues dans l'emballage (si prévues).

##### 5.1.1 Assemblage du câble de retour-pince (Fig. F)

##### 5.1.2 Assemblage du câble de soudage-pince porte-électrode (Fig. G)

#### 5.2 POSITIONNEMENT DU POSTE DE SOUDURE

Choisir un lieu d'installation ne comportant aucun obstacle face à l'ouverture d'entrée et de sortie de l'air de refroidissement (circulation forcée par ventilateur, si prévu); s'assurer qu'aucune poussière conductrice, vapeur corrosive, humidité, etc., n'est aspirée. Laisser un espace dégagé minimum de 250mm autour de la machine.


**ATTENTION! Installer le poste de soudure sur une surface horizontale d'une portée correspondant à son poids pour éviter tout risque de déplacement ou de renversement.**


#### 5.3 BRANCHEMENT AU RÉSEAU D'ALIMENTATION SECTEUR

- Avant de procéder aux raccordements électriques, contrôler que les informations figurant sur la plaquette de la machine correspondent à la tension et à la fréquence de réseau disponibles sur le lieu d'installation.

- Le poste de soudage doit exclusivement être connecté à un système d'alimentation avec conducteur de neutre branché à la terre.

- Pour garantir la protection contre le contact indirect, utiliser des interrupteurs différentiels de type suivant :

- Type A () pour machines monophasées ;

- Type B () pour machines triphasées.

- Afin de respecter les conditions nécessaires requises par le référentiel EN 61000-3-11 (Flicker), nous conseillons le branchement du poste de soudage aux points d'interface du réseau d'alimentation qui présentent une impédance inférieure à :

Z<sub>max</sub> = 0.230 Ohm (1/N/PE 230V)

Z<sub>max</sub> = 0.280 Ohm (3P+T 400V)

- Le poste de soudage ne remplit pas les conditions requises par le référentiel CEI/EN 61000-3-12.

S'il est branché au réseau d'alimentation public, il appartient à l'installateur ou à l'utilisateur de vérifier que le poste peut être branché (si nécessaire, consulter le gestionnaire du réseau de distribution).

##### 5.3.1 Fiche et prise

Brancher une fiche normalisée (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) de portée adéquate au câble d'alimentation, et installer une prise de réseau munie de fusibles ou d'un interrupteur automatique. La borne de terre prévue doit être reliée au conducteur de terre (jaune-vert) de la ligne d'alimentation. Le tableau (TAB.1) indique les valeurs conseillées, exprimées en ampères, des fusibles retardés de ligne sélectionnés en fonction du courant nominal max. distribué par le poste de soudage et de la tension nominale d'alimentation.

**ATTENTION! La non-observation des règles indiquées ci-dessus annule l'efficacité du système de sécurité prévu par le constructeur (classe I) et peut entraîner des risques importants pour les personnes (risques de choc électrique) et les appareils (risques d'incendie).**

#### 5.4 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE

**ATTENTION! TOUTES LES OPÉRATIONS DE CONNEXION DU CIRCUIT DOIVENT ÊTRE EFFECTUÉES AVEC LE POSTE DE SOUDAGE ÉTEINT ET DÉBRANCHÉ DU RÉSEAU D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE.**

Le tableau (TAB. 1) indique les valeurs conseillées pour les câbles de soudage (en mm<sup>2</sup>) en fonction du courant maximal distribué par le poste de soudage.

##### 5.4.1 Soudage TIG

###### Branchement de la torche

- Insérer le câble porte-courant dans la borne à branchement rapide prévue à cet effet (-). Brancher le connecteur à cinq pôles (bouton torche) à la prise appropriée. Brancher le tube de gaz de la torche au raccord approprié.

###### Branchement du câble de retour du courant de soudage

- Il doit être branché à la pièce à souder ou au banc métallique sur lequel elle est posée, le plus près possible du joint en exécution.

Ce câble doit être branché à la borne portant le symbole (+).

###### Branchement à la bouteille de gaz

- Visser le réducteur de pression au détendeur de la bouteille de gaz en interposant la réduction fournie à cet effet comme accessoire (en cas d'utilisation de gaz Argon).

- Brancher le tuyau d'entrée du gaz au détendeur et serrer le collier fourni.

- Desserrer la bague de réglage du détendeur de pression avant d'ouvrir la valve de la bouteille.

- Ouvrir la bouteille et régler la quantité de gaz (l / min) d'après les données indicatives d'usage, voir tableau (TAB. 2) ; d'éventuels ajustements du flux de gaz pourront être effectués durant le soudage en tournant toujours la bague du détendeur. Vérifier l'étanchéité des tuyaux et des raccords.

**ATTENTION! Toujours fermer le détendeur de la bouteille de gaz quand le travail est terminé.**

#### 5.4.2 Soudage MMA

La quasi-totalité des électrodes enrobées doivent être connectées au pôle positif (+) du générateur, à l'exception des électrodes acides, lesquelles doivent être connectées au pôle négatif.

##### Connexion câble de soudage/pince porte-électrode

Une borne spéciale permettant de serrer la partie exposée de l'électrode est prévue sur l'extrémité du câble.

Le câble doit être connecté à la borne portant le symbole (+)

##### Connexion câble de retour du courant de soudage

Doit être connecté à la pièce à souder ou au banc métallique de support, le plus près possible du raccord en cours d'exécution.

Le câble doit être connecté à la borne portant le symbole (-).

#### Recommandations:

- Tourner à fond les connecteurs des câbles de soudage dans les prises rapides (si prévues) pour garantir un contact électrique parfait; dans le cas contraire, les connecteurs risquent de surchauffer et de se détériorer rapidement, entraînant une perte d'efficacité.

- Utiliser des câbles de soudage les plus courts possibles.

- Éviter d'utiliser des structures métalliques ne faisant pas partie de la pièce à souder en remplacement du câble de retour du courant de soudage: outre les dangers présentés par cette intervention, cette dernière entraînerait également de mauvais résultats de soudage.

### 6. SOUDAGE : DESCRIPTION DU PROCÉDÉ

#### 6.1 SOUDAGE TIG

Le soudage TIG est un procédé de soudage qui utilise la chaleur produite par l'arc électrique qui est amorcé, et maintenu, entre une électrode infusible (Tungstène) et le morceau à souder. L'électrode de Tungstène est soutenue par une torche adaptée à y transmettre le courant de soudage et à protéger l'électrode et le bain de soudage contre l'oxydation atmosphérique par un flux de gaz inerte (normalement Argon : Ar 99,5%) qui sort du gicleur céramique (FIG. H).

Il est indispensable, pour un bon soudage, d'utiliser le bon diamètre d'électrode avec le courant conseillé, voir tableau (TAB. 5).

La saillance normale de l'électrode par rapport à la buse céramique est de 2-3 mm et peut atteindre 8 mm pour des soudages en angle.

Le soudage advient par fusion des bords du joint. Pour des épaisseurs fines correctement préparées (jusqu'à environ 1 mm) aucun matériau d'apport n'est nécessaire (Fig. I).

Pour des épaisseurs supérieures, les baguettes doivent avoir la même composition que le matériau de base, un diamètre adapté et une préparation adéquate des bords (Fig. L).

Pour une bonne réussite du soudage, les morceaux doivent être soigneusement nettoyés et exempts d'oxyde, d'huiles, de graisses, de solvants, etc.

##### 6.1.1 Amorçage HF et LIFT

###### Amorçage HF :

L'allumage de l'arc électrique s'effectue sans contact entre l'électrode de tungstène et la pièce à souder au moyen d'une étincelle produite par un dispositif à haute fréquence. Ce mode d'amorçage ne comporte aucune inclusion de tungstène dans le bain de soudage et aucune usure de l'électrode, et permet un démarrage aisé en toutes positions de soudage.

###### Procédé :

Enfoncer le poussoir torche en approchant la pointe de l'électrode de la pièce (2 - 3mm), attendre l'amorçage de l'arc transféré par les impulsions HF et, une fois l'arc allumé, former le bain de fusion sur la pièce et procéder le long du joint.

En cas de difficultés à amorcer l'arc malgré la présence du gaz et des décharges HF, ne pas soumettre l'électrode à plusieurs reprises à l'action de la HF, mais contrôler l'intégrité de surface et la conformation de la pointe, et meuler cette dernière si nécessaire. À la fin du cycle, le courant est annulé avec la rampe de descente configurée.

###### Amorçage LIFT :

L'allumage de l'arc électrique s'effectue en éloignant l'électrode de tungstène de la pièce à souder. Ce mode d'amorçage réduit les perturbations irradiées électriquement et réduit au minimum les inclusions de tungstène et l'usure de l'électrode.

###### Procédé :

Appuyer la pointe de l'électrode sur la pièce en exerçant une légère pression. Enfoncer à fond le poussoir torche et soulever l'électrode de 2-3mm avec quelques instants de retard, entraînant ainsi l'amorçage de l'arc. Le poste de soudage distribue initialement un courant I<sub>HF</sub>, après quelques instants, le courant de soudage configuré. À la fin du cycle, le courant s'annule selon la rampe de descente configurée.

##### 6.1.2 Soudage TIG CC

Le soudage TIG CC convient à tous les alliages légers et lourds des aciers au carbone et aux métaux lourds : cuivre, nickel, titane et leurs alliages.

Pour le soudage en TIG CC avec électrode au pôle (-), est généralement utilisée l'électrode avec 2% de thorium (bande rouge) ou l'électrode avec 2% de cérium (bande grise).

Il est nécessaire de meuler en pointe axialement l'électrode de tungstène comme indiqué à la FIG. M, en ayant soin que la pointe soit parfaitement concentrique pour éviter toute déviation de l'arc. Il est important de procéder au meulage dans le sens de la longueur de l'électrode. Cette opération doit être effectuée périodiquement en fonction de l'utilisation et de l'usure de l'électrode ou en cas de contamination accidentelle, oxydation ou utilisation incorrecte de cette dernière.

##### 6.1.3 Soudage TIG AC (s'il est prévu)

Ce type de procédé permet de souder des métaux comme l'aluminium et le magnésium qui forment sur leur surface un oxyde protecteur et isolant. L'inversion de la polarité du courant de soudage permet de « casser » la couche superficielle d'oxyde selon un mécanisme appelé « sablage ionique ».

Le courant est alternativement positif (+) et négatif (-) sur la pièce à souder.

Pendant le temps (I-), l'oxyde est éliminé de la surface (« nettoyage » ou « décapage ») en permettant la formation du bain. Pendant le temps (I+), le plus fort apport thermique se produit sur la pièce, en permettant le soudage.

La possibilité de modifier le paramètre balance en AC permet d'agir sur les temps de durée de chaque polarité.

Des valeurs positives supérieures de balance permettent un soudage plus rapide, plus de pénétration, un arc plus concentré, un bain de soudure plus étroit et un échauffement limité de l'électrode. Des valeurs négatives inférieures permettent une plus grande propreté de la pièce. L'utilisation d'une valeur de balance trop basse entraîne un élargissement de l'arc et de la partie désoxydée, une surchauffe de l'électrode s'accompagnant de la formation d'une boule sur la pointe, d'un amorçage et d'une orientation de l'arc plus difficiles.

L'utilisation d'une valeur de balance excessive entraîne un bain de soudure « sale » avec des inclusions foncées.

La figura (Fig. N) résume les effets de variation des paramètres en soudure AC.

##### 6.1.4 Procédé

- Régler le courant de soudage à la valeur désirée à l'aide de la poignée ; adapter le

éventuellement pendant le soudage à l'apport thermique réel nécessaire.

- Presser le bouton torche en vérifiant le flux du gaz en sortie de la torche ; étalonner, si nécessaire, le temps de pré-gaz et de post-gaz ; ces temps doivent être réglés en fonction des conditions de travail, le retard du post-gaz doit en particulier permettre, en fin de soudage, un refroidissement de l'électrode et du bain sans qu'ils entrent en contact avec l'atmosphère (oxydations et contaminations).

#### Mode TIG avec séquence 2T :

- En pressant à fond le bouton torche (P.T.), fait amorcer l'arc avec un curant  $I_1$ . Ensuite le courant augmente selon la fonction CROISSANCE INITIALE jusqu'à la valeur du courant de soudage.
- Pour interrompre le soudage, relâcher le bouton de la torche en provoquant l'annulation progressive du courant (si la fonction CROISSANCE FINALE est active) ou l'extinction immédiate de l'arc suivie du post-gaz.

#### Mode TIG avec séquence 4T (Fig. O) :

- La première pression du bouton fait amorcer l'arc avec un curant  $I_1$ . Au relâchement du bouton, le courant varie selon la fonction CROISSANCE INITIALE jusqu'à la valeur du courant de soudage ; cette valeur se maintient même après avoir relâché le bouton. En pressant à nouveau le bouton, le courant diminue selon la fonction CROISSANCE FINALE jusqu'à  $I_{end}$ . Ce dernier est maintenu jusqu'au relâchement du bouton qui met fin au cycle de soudage en commençant la période de post-gaz. En revanche, si pendant la fonction CROISSANCE FINALE le bouton est relâché, le cycle de soudage se termine immédiatement et la période de post-gaz commence.

#### Mode TIG avec séquence 4T et BI-LEVEL (Fig. O) :

- La première pression du bouton fait amorcer l'arc avec un curant  $I_1$ . Au relâchement du bouton, le courant augmente selon la fonction CROISSANCE INITIALE jusqu'à la valeur du courant de soudage ; cette valeur se maintient même après avoir relâché le bouton. A chaque pression du bouton (le temps qui s'écoule entre la pression et le relâchement doit être court) le courant variera entre la valeur définie au niveau du paramètre BI-LEVEL  $I_1$  et la valeur du courant principal  $I_1$ .
- En gardant le bouton enfoncé de façon prolongée, le courant diminue selon la fonction CROISSANCE FINALE jusqu'à  $I_{end}$ . Ce dernier est maintenu jusqu'au relâchement du bouton qui met fin au cycle de soudage en commençant la période de post-gaz. En revanche, si pendant la fonction CROISSANCE FINALE le bouton est relâché, le cycle de soudage se termine immédiatement et la période de post-gaz commence.

#### Mode TIG SPOT et TIG THIN SPOT :

- Le soudage s'effectue en maintenant la pression sur le bouton de la torche jusqu'à ce qu'on dépasse le temps programmé (temps de spot).

### 6.2 SOUDAGE MMA

- Il est indispensable, de suivre les indications du fabricant reportées sur la boîte des électrodes utilisées et qui indiquent la polarité correcte de l'électrode et son courant optimal relatif.
- Le courant de soudage se règle en fonction du diamètre de l'électrode utilisée et du type de joint que l'on désire effectuer ; à titre indicatif, les courants utilisables pour les différents diamètres d'électrodes sont :

Ø Electrode (mm)	Courant de soudage (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Il ne faut pas oublier que, à diamètre d'électrode égal, des valeurs élevées de courant seront utilisées pour le soudage horizontal, alors que pour le soudage vertical ou au-dessus de la tête il faudra utiliser des courants plus bas.
  - Les caractéristiques mécaniques du raccord soudé sont fonction de l'intensité de courant sélectionnée, mais également d'autres paramètres de soudage, comme longueur de l'arc, vitesse et position d'exécution, diamètre et qualité des électrodes (pour une conservation correcte, conserver les électrodes à l'abri de l'humidité dans les emballages spécifiquement prévus).
  - Les caractéristiques du soudage dépendent également de la valeur d'ARC-FORCE (comportement dynamique) de la machine. Ce paramètre peut être configuré sur le panneau ou avec la commande à distance à 2 potentiomètres.
  - Ne pas oublier que des valeurs élevées d'ARC-FORCE permettent une majeure pénétration et un soudage en toute position, typiquement avec électrodes basiques, tandis que des valeurs basses d'ARC-FORCE permettent un arc plus souple et sans projection (avec électrodes rutilées).
- Le poste de soudage est en outre équipé des dispositifs HOT START et ANTI STICK garantissant des démarrages aisés et l'absence de collage de l'électrode à la pièce.

#### 6.2.1 Exécution

- En tenant le masque DEVANT LE VISAGE, frottez la pointe de l'électrode sur la pièce à souder en effectuant un mouvement comme pour craquer une allumette ; c'est la méthode la plus correcte pour amorcer l'arc.  
ATTENTION: NE PAS TAPOTER l'électrode sur la pièce ; vous risqueriez d'abîmer le revêtement en rendant l'amorçage de l'arc plus difficile.
- Dès que vous avez amorcé l'arc, essayez de maintenir une distance équivalente au diamètre de l'électrode utilisée et tenez cette distance constante le plus possible pendant l'exécution de la soudure ; rappelez-vous que l'inclinaison de l'électrode dans le sens de l'avancement devra être d'environ 20-30 degrés.
- A la fin du cordon de soudure, tirez l'extrémité de l'électrode légèrement vers l'arrière par rapport à la direction d'avancement, au-dessus du cratère pour effectuer le remplissage, puis soulevez rapidement l'électrode du bain de fusion pour éteindre l'arc (ASPECTS DU CORDON DE SOUDURE - FIG. P).

### 7. ENTRETIEN



**ATTENTION: AVANT TOUTE OPÉRATION D'ENTRETIEN, S'ASSURER QUE LE POSTE DE SOUDAGE EST ÉTEINT ET L'ALIMENTATION SECTIONNÉE.**

#### 7.1 ENTRETIEN DE ROUTINE

**LES OPÉRATIONS D'ENTRETIEN DE ROUTINE PEUVENT ÊTRE EFFECTUÉES PAR L'OPÉRATEUR.**

##### 7.1.1 Torche

- Éviter de poser la torche et son câble sur des éléments chauds, pour éviter la fusion et l'endommagement rapide des matériaux isolants.
- Contrôler périodiquement l'étanchéité des tuyauteries et raccords de gaz.
- Accoupler soigneusement la pince porte-électrode et le mandrin porte-pince avec le diamètre de l'électrode choisie pour éviter toute surchauffe ou mauvaise diffusion du gaz risquant d'entraîner des dysfonctionnements.

- Contrôler au moins une fois par jour l'état d'usure et le montage des parties terminales de la torche: buse, électrode, pince porte-électrode, diffuseur gaz.

#### 7.2 ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE

**LES OPÉRATIONS D'ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE DOIVENT ÊTRE EXÉCUTÉES EXCLUSIVEMENT PAR DU PERSONNEL EXPERT OU QUALIFIÉ DANS LE DOMAINE ÉLECTRIQUE ET MÉCANIQUE, ET DANS LE RESPECT DU RÉFÉRENTIEL TECHNIQUE CEI/ EN 60974-4.**



**ATTENTION! ÉTEINDRE LE POSTE DE SOUDAGE ET LE DÉBRANCHER DU RÉSEAU D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE AVANT DE RETIRER LES PANNEAUX DU POSTE DE SOUDAGE ET D'ACCÉDER À L'INTÉRIEUR DE CE DERNIER.**

**Tout contrôle exécuté sous tension à l'intérieur du poste de soudage risque de provoquer des chocs électriques graves dus au contact direct avec les parties sous tension et/ou des blessures dues au contact direct avec les organes en mouvement.**

- Périodiquement et, dans tous les cas, à une fréquence dépendant de l'utilisation et des poussières contenues dans l'atmosphère ambiante, inspecter l'intérieur du poste de soudage et retirer la poussière déposée sur les cartes électroniques au moyen d'un jet d'air comprimé ou d'un solvant adapté.
- Contrôler également que les connexions électriques sont correctement serrées et vérifier l'état de l'isolement des câblages.
- À la fin des opérations, remonter les panneaux de la machine en serrant à fond les vis de fixation.
- Ne jamais procéder aux opérations de soudage avec le poste de soudage ouvert.
- Après avoir exécuté l'entretien ou la réparation, rétablir les connexions et les câblages comme ils étaient à l'origine en faisant attention que ces derniers n'entrent pas en contact avec des parties en mouvement ou des parties qui peuvent atteindre des températures élevées. Gainer tous les conducteurs comme ils l'étaient à l'origine en faisant attention de bien séparer les branchements du transformateur primaire en haute tension et les branchements des transformateurs secondaires en basse tension. Utiliser toutes les rondelles et les vis originales pour refermer le carter.

#### 8. RECHERCHE DES PANNES

**DANS L'ÉVENTUALITÉ D'UN MAUVAIS FONCTIONNEMENT, ET AVANT D'EFFECTUER DES VÉRIFICATIONS PLUS SYSTEMATIQUES OU DE VOUS ADRESSER À VOTRE CENTRE D'ASSISTANCE, CONTRÔLEZ QUE:**

- Le courant de soudage corresponde au diamètre et au type d'électrode utilisé.
- L'interrupteur général étant sur "ON", le témoin relatif est allumé; dans le cas contraire la panne réside normalement dans la ligne d'alimentation (câbles, prise et/ou fiche, fusibles, etc.).
- L'icône signalant l'intervention de la sécurité thermique, de sur-ou sous-tension ou de court-circuit, ne soit pas allumée.
- S'assurer d'avoir observé le rapport d'intermittence nominale. En cas d'intervention de la protection thermostatique attendre le refroidissement naturel de la machine. Vérifier le bon fonctionnement du ventilateur.
- Contrôler la tension de ligne : une valeur trop élevée ou trop basse entraîne le blocage du poste de soudage.
- Contrôler qu'il n'y a pas un court-circuit en sortie de machine. Si tel est le cas, procéder à l'élimination de l'inconvénient.
- Les raccords du circuit de soudage soient correctement effectués, spécialement que la pince du câble de masse soit effectivement reliée à la pièce, sans interposition de matériaux isolants (par exemple des peintures).
- Que le gaz de protection utilisé soit correct (Argon 99.5%) et dans la juste quantité.

	pág.	pág.
<b>1. SEGURIDAD GENERAL PARA LA SOLDADURA POR ARCO</b> .....	20	
<b>2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL</b> .....	21	
2.1 INTRODUCCIÓN .....	21	
2.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES .....	21	
2.3 ACCESORIOS A PETICIÓN DE LOS INTERESADOS .....	21	
<b>3. DATOS TÉCNICOS</b> .....	21	
3.1 PLACA DE DATOS .....	21	
3.2 OTROS DATOS TÉCNICOS .....	21	
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LAS SOLDADORAS</b> .....	21	
4.1 ESQUEMA DE BLOQUES .....	21	
4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN .....	21	
4.2.1 Panel posterior (Fig. C) .....	21	
4.2.2 Panel anterior (Fig. D, E) .....	21	
<b>5. INSTALACIÓN</b> .....	23	
5.1 EQUIPO (Fig. Q) .....	23	
5.1.1 Montaje del cable de retorno-pinza (Fig. F) .....	23	
5.1.2 Montaje del cable de soldadura-pinza portaelectrodo (Fig. G) .....	23	
5.2 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA .....	23	
5.3 CONEXIÓN A LA RED .....	23	
5.3.1 Enchufe y toma .....	23	
5.4 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA .....	23	
5.4.1 Soldadura TIG .....	23	
5.4.2 Soldadura MMA .....	23	
<b>6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO</b> .....	23	
6.1 SOLDADURA TIG .....	23	
6.1.1 Cebado HF y LIFT .....	23	
6.1.2 Soldadura TIG DC .....	23	
6.1.3 Soldadura TIG AC (si se ha previsto) .....	23	
6.1.4 Procedimiento .....	23	
6.2 SOLDADURA MMA .....	24	
6.2.1 Procedimiento .....	24	
<b>7. MANTENIMIENTO</b> .....	24	
7.1 MANTENIMIENTO ORDINARIO .....	24	
7.1.1 Soplete .....	24	
7.2 MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO .....	24	
<b>8. BUSQUEDA DE DAÑOS</b> .....	24	

**SOLDADORAS POR INVERTER PARA LA SOLDADURA TIG Y MMA PREVISTAS PARA USO INDUSTRIAL Y PROFESIONAL.**

Nota: En el texto que sigue se empleará el término "soldadora".

**1. SEGURIDAD GENERAL PARA LA SOLDADURA POR ARCO**

El operador debe tener un conocimiento suficiente sobre el uso seguro del aparato y debe estar informado sobre los riesgos relacionados con los procedimientos de soldadura por arco, las relativas medidas de protección y los procedimientos de emergencia. (Referirse también a la norma "EN 60974-9: Equipos para soldadura de arco. Parte 9: Instalación y uso").



- Evitar los contactos directos con el circuito de soldadura; la tensión sin carga suministrada por la soldadora puede ser peligrosa en algunas circunstancias.
- La conexión de los cables de soldadura, las operaciones de comprobación y de reparación deben ser efectuadas con la soldadora apagada y desenchufada de la red de alimentación.
- Apagar la soldadora y desconectarla de la red de alimentación antes de sustituir los elementos desgastados del soplete.
- Hacer la instalación eléctrica respetando las normas y leyes de prevención de accidentes previstas.
- La soldadora debe conectarse exclusivamente a un sistema de alimentación con conductor de neutro conectado a tierra.
- Asegurarse de que la toma de corriente esté correctamente conectada a la tierra de protección.
- No utilizar la soldadora en ambientes húmedos o mojados o bajo la lluvia.
- No utilizar cables con aislamiento deteriorado o conexiones mal realizadas.
- En presencia de una unidad de enfriamiento de líquido, las operaciones de llenado deben ser efectuadas con la soldadora apagada y desconectada de la red de alimentación.



- No soldar sobre contenedores, recipientes o tuberías que contengan o hayan contenido productos inflamables líquidos o gaseosos.
- Evitar trabajar sobre materiales limpiados con disolventes clorurados o en las cercanías de dichos disolventes.
- No soldar en recipientes a presión.
- Alejar del área de trabajo todas las sustancias inflamables (por ejemplo, madera, papel, trapos, etc.).
- Asegurarse de que hay un recambio de aire adecuado o de que existen medios aptos para eliminar los humos de soldadura en la cercanía del arco; es necesario adoptar un enfoque sistemático para la valoración de los límites de exposición a los humos de soldadura en función de su composición, concentración y duración de la exposición.
- Mantener la bombona protegida de fuentes de calor, incluso de los rayos solares (si se utiliza).



- Adoptar un aislamiento eléctrico adecuado con respecto a la antorcha, la pieza en elaboración y las posibles partes metálicas conectadas a tierra situadas cerca (accesibles).  
Eso normalmente puede obtenerse utilizando guantes, calzados, gorros e indumentaria idóneos para este objetivo y a través del uso de plataformas o cintas aislantes.
- Siempre proteger los ojos con los filtros específicos conformes a las normas UNI EN 169 o UNI EN 379 montados en máscaras o cascos conformes con la norma UNI EN 175.  
Utilizar la indumentaria de protección ignífuga específica (conforme con la norma UNI EN 11611) y guantes de soldadura (conformes con la norma UNI EN 12477) evitando exponer la piel a los rayos ultravioletas e infrarrojos producidos por el arco; la protección tiene que extenderse a otras personas situadas cerca por medio de pantallas o cortinas no reflejantes.
- Ruido: si a causa de operaciones de soldadura especialmente intensivas se detecta un nivel de exposición diaria personal (LEPd) igual o mayor a 85 dB(A), es obligatorio el uso de medios de protección personal (Tab. 1).



**LOS CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS PUEDEN SER PELIGROSOS**

La corriente eléctrica que pasa por cualquier conductor genera campos eléctricos y

magnéticos (CEM) localizados. La corriente de soldadura crea un campo CEM en los alrededores del circuito de soldadura y de la soldadora misma.

Los campos electromagnéticos pueden interferir con algunos aparatos médicos (por ejemplo, marcapasos, respiradores, prótesis metálicas, etc.). Las personas que utilicen estos aparatos deben tomar medidas de protección adecuadas. Por ejemplo, prohibir el acceso al área de utilización de la soldadora o valorar el riesgo individual para los encargados de la soldadura. Esta soldadora cumple las normas técnicas de producto para el uso exclusivo en ambiente industrial con objetivo profesional. No se asegura que cumpla los límites de base relativos a la exposición humana a los campos electromagnéticos en ambiente doméstico.

Todos los operadores deben respetar las reglas que se indican a continuación, para reducir al mínimo la exposición a los campos CEM del circuito de soldadura:

- acercarse entre ellos los cables de soldadura. Fijarlos con cinta adhesiva cuando sea posible;
- mantener la cabeza y el tronco del cuerpo lo más lejos posible del circuito de soldadura;
- no enrollar nunca los cables de soldadura alrededor de objetos metálicos o del cuerpo;
- no soldar con el cuerpo en medio del circuito de soldadura;
- mantener ambos cables de soldadura en el mismo lado del cuerpo;
- conectar el cable de retorno de corriente de soldadura a la pieza que se debe soldar lo más cerca posible de la junta en ejecución;
- no soldar cerca de la soldadora;
- todos los operadores deberían respetar las distancias mínimas necesarias como se indica en la ficha de datos CEM;
- distancia respecto a la fuente CEM en un punto más allá del cual la exposición es inferior al 20% del valor mínimo permitido: d = 35 cm (1N/PE 230V), 65 cm (3P + T 400V).



- Aparato de clase A:  
Esta soldadora satisface los requisitos del estándar técnico de producto para su uso exclusivo en ambiente industrial y con objetivos profesionales. No se asegura el cumplimiento de la compatibilidad electromagnética en los edificios domésticos y en los directamente conectados a una red de alimentación de baja tensión que alimenta los edificios para el uso doméstico.



**PRECAUCIONES SUPLEMENTARIAS LAS OPERACIONES DE SOLDADURA:**

- En ambiente con mayor riesgo de descarga eléctrica;
- En espacios cerrados;
- En presencia de materiales inflamables o explosivos;  
Estas situaciones DEBEN ser valoradas a priori por un "Responsable experto" y efectuarse siempre con la presencia de otras personas preparadas para efectuar las necesarias intervenciones en caso de emergencia.  
TIENEN que adoptarse los medios técnicos de protección que se describen en 7.10; A-8; A.10 de la norma "EN 60974-9: Equipos para soldadura de arco. Parte 9: Instalación y uso".
- DEBE prohibirse la soldadura mientras la soldadora o el alimentador de hilo es sostenido por el operador (Ej. por medio de correas).
- DEBE prohibirse la soldadura mientras el operador esté elevado del suelo, excepto si se usan plataformas de seguridad.
- TENSIÓN ENTRE PORTAELECTRODOS O SOPLETES: trabajando con varias soldadoras en una sola pieza o varias piezas conectadas eléctricamente se puede generar una suma peligrosa de tensiones en vacío entre dos portaelectrodos o sopletes diferentes, con un valor que puede alcanzar el doble del límite admisible.  
Es necesario que un coordinador experto realice la medición instrumental para determinar si existe un riesgo y pueda adoptar medidas de protección adecuadas como indicado en el punto 7.9 de la norma "EN 60974-9: Equipos para soldadura de arco. Parte 9: Instalación y uso".
- La utilización de la soldadora debe limitarse solo al operador.
- El operador debe desconectar de la máquina el cable con la pinza portaelectrodo una vez terminada la soldadura MMA.
- Debe prohibirse el paso a terceras personas en el área alrededor de la soldadora. Ésta no debe dejarse desprotegida.
- Las antorchas que no se usan deben guardarse en su alojamiento.



**RIESGOS RESIDUALES**

- VUELCO: colocar la soldadora en una superficie horizontal con una capacidad adecuada a la masa; en caso contrario (por ejemplo, suelos inclinados, irregulares) existe el peligro de vuelco.

- Se prohíbe elevar el conjunto de carro con soldadora y grupo de enfriamiento



(cuando está presente).

- **USO IMPROPIO:** es peligroso utilizar la soldadora para cualquier elaboración diferente de la prevista (por ejemplo, descongelación de tuberías de la red de agua).

#### - RIESGO DE QUEMADURAS

Algunas partes de la soldadora (antorcha, pinza portaelectrodos) y áreas adyacentes pueden alcanzar temperaturas superiores a los 65°C: es necesario usar ropa de protección adecuada.  
Dejar enfriar la pieza antes de tocarla.

- **USO IMPROPIO:** Es peligroso que más de un operador utilice la soldadora contemporáneamente.

- **DESPLAZAMIENTO DE LA SOLDADORA:** asegurar siempre la bombona con medios adecuados para evitar caídas accidentales (si se utiliza).

- Se prohíbe utilizar el asa como medio de suspensión de la soldadora.

#### CONDICIONES AMBIENTALES (EN 60974-1)

- Utilizar la soldadora solo con las siguientes condiciones ambientales:

- temperatura ambiente entre -10°C y 40°C;
- humedad relativa del aire no superior al 50% a 40°C;
- humedad relativa del aire no superior al 90% a 20°C;
- El aire circundante no debe tener polvo, ácidos, gases o sustancias corrosivas, etc.

#### ALMACENAMIENTO

- Colocar la máquina y sus accesorios (con o sin embalaje) en locales cerrados.

- La temperatura ambiente debe estar entre -20°C y 55°C.

En caso de máquina con unidad de enfriamiento por líquido y temperatura ambiente inferior a 0°C: usar el líquido anticongelante sugerido por el fabricante o vaciar completamente el líquido del circuito hidráulico y el depósito.

Utilizar siempre medidas adecuadas para proteger la máquina de la humedad, de la suciedad y de la corrosión.



#### ELIMINACIÓN

No eliminar esta soldadora con los residuos domésticos normales al final del ciclo de vida útil.

Es responsabilidad del usuario eliminar este aparato eléctrico en los puntos de recogida designados para la eliminación y el reciclaje de los aparatos eléctricos o dirigirse a la tienda en la cual se ha comprado el producto. Esta disposición afecta solo a la eliminación de los aparatos en el territorio de la Unión Europea (RAEE).

## 2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

### 2.1 INTRODUCCIÓN

Esta soldadora es una fuente de corriente para la soldadura por arco, realizada específicamente para la soldadura TIG (AC/DC) con cebado HF o LIFT y para la soldadura MMA de electrodos revestidos (rútilos, ácidos, básicos).

En corriente alterna TIG AC se puede aluminio y sus aleaciones (AlSi, AlMg), y en corriente continua TIG DC los aceros (al carbono, inoxidable, bajo aleados y alto aleados) y los metales pesados (cobre, níquel, titanio y sus aleaciones).

Las características específicas de esta soldadora (INVERTER), como alta velocidad y precisión de la regulación, le otorgan calidades excelentes en la soldadura.

La regulación con sistema «inverter» en la entrada de la línea de alimentación determina también una reducción drástica de volumen tanto del transformador como de la reactancia de nivelación y permite construir una soldadora con un volumen y un peso extremadamente contenidos que aumentan las dotes de manejabilidad y facilidad de transporte.

### 2.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

#### TIG

- Regulación de corriente AC/DC y parámetros característicos.
- Cebado HF/LIFT.
- Funcionamiento continuo/ pulsado.
- Selección de modos 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Conexión y configuración del grupo de enfriamiento de agua G.R.A. (solo versiones R.A.).

#### MMA

- Regulación corriente, Arc Force y Hot Start.
- Protección anti-stick.
- Funcionamiento continuo/pulsado con valor medio (si se ha previsto).
- Dispositivo VRD.

#### MÁS

- Visualización en pantalla de los parámetros y modos seleccionados.
- Posibilidad de memorizar y recuperar programas personalizados (JOB).
- Recuperación más fácil de los parámetros de fábrica (DEFAULT- PREDEFINIDOS) y modalidad simplificada predefinida (EASY).

#### PROTECCIONES

- Protección termostática
- Protección contra las tensiones anómalas (tensión de alimentación demasiado alta o demasiado baja).
- Protección contra los cortocircuitos accidentales debidos al contacto entre antorcha y masa.
- Protección anti-stick (MMA).
- Protección por sobrettemperatura o presión insuficiente del circuito de enfriamiento por agua de la antorcha (solo versiones R.A.).

### 2.3 ACCESORIOS A PETICIÓN DE LOS INTERESADOS

- Torce TIG de varios modelos.
- Kit de soldadura MMA.
- Kit de consumibles de varios tipos.
- Mascarilla con autooscurecimiento: con filtro fijo o regulable.
- Mandos a distancia manual y pedal.
- Adaptador de bombona de argón.
- Racor de gas y tubo de gas para conexión a la bombona.
- Reductor de presión con manómetro.
- Grupo de enfriamiento por agua.
- Líquido refrigerante.
- Carros en varias soluciones.

## 3. DATOS TÉCNICOS

### 3.1 PLACA DE DATOS

Los principales datos relativos al empleo y a las prestaciones de la soldadora se resumen en la placa de características con el siguiente significado:

Fig. A

- 1- Norma EUROPEA de referencia para la seguridad y la construcción de máquinas para

soldadura por arco.

- 2- Nombre y dirección del fabricante.
- 3- Nombre del modelo.
- 4- Símbolo de la estructura interna de la soldadora.
- 5- Símbolo del procedimiento de soldadura previsto.
- 6- Símbolo **S**: indica que pueden realizarse operaciones de soldadura en un ambiente de riesgo aumentado de descarga eléctrica (por ejemplo, muy cerca de grandes masas metálicas).
- 7- Símbolo de la línea de alimentación:  
1~: tensión alterna monofásica;  
3~: tensión alterna trifásica.
- 8- Grado de protección del envoltorio.
- 9- Datos característicos de la línea de alimentación:  
- **U<sub>1</sub>**: Tensión alterna y frecuencia de alimentación de la soldadora (límites admitidos ± 10%).  
- **I<sub>1 max</sub>**: Corriente máxima absorbida por la línea.  
- **I<sub>1 eff</sub>**: Corriente efectiva de alimentación.
- 10- Prestaciones del circuito de soldadura:  
- **U<sub>2</sub>**: tensión máxima en vacío (circuito de limpieza abierto).  
- **I<sub>2</sub> / U<sub>2</sub>**: Corriente y tensión correspondiente normalizada que pueden ser distribuidas por la soldadora durante la soldadura.  
- **X**: Relación de intermitencia: indica el tiempo durante el cual la soldadora puede distribuir la corriente correspondiente (misma columna). Se expresa en %, sobre la base de un ciclo de 10 minutos (por ejemplo, 60% = 6 minutos de trabajo, 4 minutos de parada).  
En caso que se superen los factores de utilización (referidos a 40°C ambiente), se producirá la intervención de la protección térmica (la soldadora permanece en stand-by hasta que la temperatura vuelva a los límites admitidos).  
- **A/V-A/V**: Indica la gama de regulación de la corriente de soldadura (mínimo-máximo) a la correspondiente tensión de arco.
- 11- Número de matrícula para la identificación de la soldadora (indispensable para la asistencia técnica, solicitud de recambios, búsqueda del origen del producto).
- 12- : Valor de los fusibles de accionamiento retrasado que se debe prever para la protección de la línea.
- 13- Símbolos que se refieren a normas de seguridad cuyo significado se indica en el capítulo 1 "Seguridad general para la soldadura por arco".

Nota: El ejemplo de chapa incluido es una indicación del significado de los símbolos y de las cifras; los valores exactos de los datos técnicos de la soldadora en su posesión deben controlarse directamente en la chapa de la misma soldadora.

### 3.2 OTROS DATOS TÉCNICOS

- **SOLDADORA:** véase tabla (TAB. 1).
  - **CONSUMO MEDIO DE GAS DE SOLDADURA:** véase tabla (TAB. 2).
  - **ANTORCHA:** véase tabla (TAB. 3).
  - **PINZA PORTAELECTRODO:** véase tabla (TAB. 4).
- El peso de la soldadora se indica en la tabla 1 (TAB. 1).

## 4. DESCRIPCIÓN DE LAS SOLDADORAS

### 4.1 ESQUEMA DE BLOQUES

La soldadora está formada esencialmente por módulos de potencia y de control realizados en circuitos estampados y optimizados para obtener la máxima fiabilidad y un mantenimiento reducido.

Esta soldadora está controlada por un microprocesador que permite configurar un número elevado de parámetros para permitir una soldadura óptima en cualquier condición y en cualquier material. Es necesario conocer las posibilidades operativas para aprovechar plenamente las características de esta.

#### Descripción (Fig. B)

- 1- Entrada de línea de alimentación, grupo rectificador y condensadores de nivelación.
- 2- Puente switching de transistores (IGBT) y drivers; cambia la tensión de línea rectificada en tensión alterna de alta frecuencia y efectúa la regulación de la potencia en función de la corriente/tensión de soldadura necesaria.
- 3- Transformador de alta frecuencia: el bobinado primario se alimenta con la tensión convertida desde el bloque 2; este tiene la función de adaptar la tensión y la corriente a los valores necesarios para el procedimiento de soldadura por arco y al mismo tiempo aislar galvánicamente el circuito de soldadura respecto a la línea de alimentación.
- 4- Puente rectificador secundario con inductancia de nivelación; cambia la tensión / corriente alterna suministrada por el bobinado secundario en corriente / tensión continua de bajísima ondulación.
- 5- Puente switching a transistores (IGBT) y drivers; transforma la corriente de salida en el secundario de DC a AC para la soldadura TIG AC (si está previsto).
- 6- Electrónica de control y regulación; controla de manera instantánea el valor de la corriente de soldadura y lo compara con el valor configurado por el operador; modula los impulsos de mando de los drivers de los IGBT que realizan la regulación.
- 7- Lógica de control del funcionamiento de la soldadora: configura los ciclos de soldadura, controla los actuadores, supervisa los sistemas de seguridad.
- 8- Panel de configuración y visualización de los parámetros y de los modos de funcionamiento.
- 9- Generador de cebado HF.
- 10- Electroválvula de gas de protección EV.
- 11- Ventilador de enfriamiento de la soldadora.
- 12- Regulación a distancia.

### 4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN

#### 4.2.1 Panel posterior (Fig. C)

- 1- Interruptor general O/OFF - I/ON.
- 2- Cable de alimentación (2P + T (Monofásico)), (3P + T (Trifásico)).
- 3- Racor para conexión del tubo de gas (reductor de presión de bombona).
- 4- Fusible auxiliar del G.R.A. en referencia al esquema eléctrico (si se ha previsto).
- 5- Conector para grupo de enfriamiento de agua (si se ha previsto).
- 6- Conector para mandos a distancia:

Se pueden aplicar a la soldadora, con un conector de 14 polos presente en la parte posterior, 2 tipos diferentes de mando a distancia. Cada dispositivo es reconocido automáticamente y permite regular los siguientes parámetros:

#### - Mando a distancia de pedal:

el valor de la corriente es determinado por la posición del pedal. En modo TIG 2T, además, la presión del pedal actúa como mando de Start para la máquina en lugar del pulsador de antorcha (si estaba previsto).

#### - Mando a distancia con dos potenciómetros:

el primer potenciómetro regula la corriente principal. El segundo potenciómetro regula otro parámetro que depende del modo de soldadura activo. Si se gira este potenciómetro se muestra el parámetro que se está variando (que ya no se puede controlar con el mando del panel). El significado del segundo potenciómetro es: ARC FORCE si en modo MMA y RAMPA FINAL si en modo TIG.






#### 4.2.2 Panel anterior (Fig. D, E)

- 1- Toma rápida positiva (+) para conectar cable de soldadura.
- 2- Toma rápida negativa (-) para conectar cable de soldadura.

- 3- Conector para conexión del cable de mando de la antorcha.
- 4- Racor para conexión del tubo de gas de la antorcha.
- 5- Panel de mandos:

**5a. Pulsador de configuración principal del proceso de soldadura.**

**• Presión breve (PROCESO):**






-  soldadura por electrodo revestido (MMA).
-  soldadura TIG con cebado del arco con alta frecuencia (TIG HF).
-  soldadura TIG con cebado del arco comenzando por contacto (TIG LIFT).
-  en modalidad TIG indica la soldadura en corriente continua (DC).
-  en modalidad TIG indica la soldadura en corriente alterna (AC), si está previsto.

**• Presión prolongada (JOB):**

- Si está previsto (Fig. D) permite la gestión de los programas de soldadura predefinidos o guardados: menú de recuperación y guardado. Selección mediante mando multifunción 5c. Salida sin guardar con presión breve.

**5b. Pulsador de selección del modo de funcionamiento.**

**• Presión breve (MODE):**

-  la soldadura comienza con la presión del pulsador de antorcha y acaba cuando se suelta el pulsador de antorcha.
-  la soldadura comienza apretando y soltando el pulsador de antorcha y termina solo cuando el pulsador de antorcha se aprieta y suelta una segunda vez.
-  la soldadura comienza presionando y soltando el pulsador de antorcha. En cada presión/liberación breve la corriente pasa del valor configurado  $I_2$  al valor  $I_1$  y viceversa. La soldadura termina cuando se aprieta el pulsador durante un tiempo largo preestablecido.
-  permite la ejecución de soldaduras por puntos (0,1-10s) con control del tiempo de duración de la soldadura en el display (icono parpadeante).
-  permite la ejecución de soldaduras por puntos breves (0,01-0,09s) con control del tiempo de duración de la soldadura en el display (icono parpadeante).

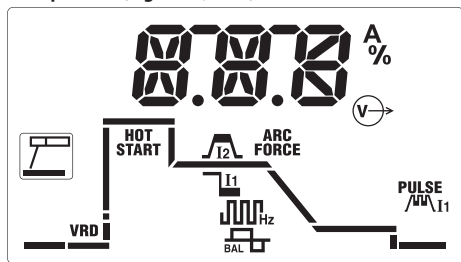
**• Presión prolongada (PULSE):**

- $\frac{PULSE}{I_1}$  en TIG permite la pulsación de la corriente en 2 niveles para una soldadura con aporte térmico reducido en espesores finos con configuración de los parámetros característicos  $I_2, I_1, Hz, BAL$ .
- $\frac{PULSE}{I_1}$  en MMA permite la pulsación de la corriente con valor medio para facilitar la soldadura en vertical con configuración de los parámetros característicos  $I_2, I_1, Hz, BAL$ .
- $\frac{EASY PULSE}{I_1}$  en TIG permite la pulsación de la corriente para la soldadura de espesores finos con configuración automática con valores predefinidos característicos  $I_1, Hz, BAL$  en función de la corriente  $I_2$  configurada.

**5c. Mando multifunción con pulsador y rotación.**

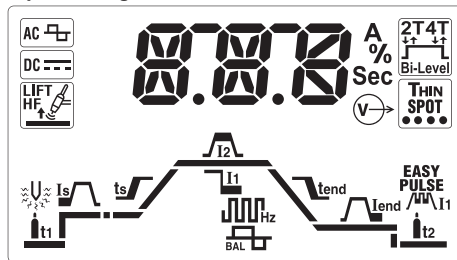
En relación con las configuraciones y modos preparados, permite la selección y la regulación de los parámetros relativos mostrando el valor configurado en el display.

**En especial para el proceso MMA los parámetros modificables y visualizables en la pantalla (Fig. D-5d, E-5d) son:**









- **VRD** habilitación/deshabilitación del dispositivo "Voltage Reduction Device" (Dispositivo de reducción de tensión) para el arranque en condiciones de seguridad con baja tensión.
- **HOT START** sobrecorriente inicial para optimizar el cebado del arco de soldadura (regulación 0-100%).
- **ARC FORCE** sobrecorriente dinámica para optimizar la fluidez de la soldadura y evitar el pegado del electrodo (regulación 0-100%).
- $I_2$  corriente principal de soldadura en modalidad sencilla o en modalidad pulsado, es el valor de corriente media que se desea mantener (corriente de salida en amperios).
- $I_1$  en modalidad PULSE MMA representa la relación entre el valor máximo de la corriente del impulso y la corriente media configurada (valor en porcentaje con regulación 100-200%).  
Nota: el valor mínimo del impulso no se configura sino que se calcula, en relación con los parámetros función del tiempo, de manera que la corriente media sea igual a la configurada.
- $Hz$  representa el número de pulsaciones por segundo (valor en hercios con regulación 0,2-99Hz).
- $\frac{BAL}{I_1}$  representa la relación entre duración del impulso respecto a la duración total del ciclo (valor en porcentaje con regulación 10-99%).

**En especial para el proceso TIG los parámetros modificables y visualizables en la pantalla (Fig. D-5d, E-5d) son:**



- $t_1$  tiempo pre-gas de flujo de gas de protección antes del arranque de la soldadura (regulación 0-10 segundos).
- $I_s$  corriente inicial mantenida durante un tiempo fijo en 2T y durante un tiempo igual al mantenimiento del pulsador apretado en 4T (regulación en amperios).
- $t_s$  tiempo de rampa inicial de la corriente del valor  $I_s$  a  $I_2$  en OFF rampa no presente (regulación 0,1-10 segundos).  
**NOTA** : los parámetros  $I_s$  y  $T_s$  pueden modificarse también con mando remoto de pedal, sin embargo, la regulación debe efectuarse antes de activar el mando mismo.
- $I_2$  corriente principal de soldadura (corriente de salida en Amperios).
- $\frac{I_1}{I_2}$  en modalidad PULSADO y Bi-Level representa la relación entre el valor máximo de la corriente del impulso y la corriente principal (valor en porcentaje con regulación 1-200%).
- $Hz$  frecuencia de pulsación o parámetro que regula el tiempo total en que la corriente pulsa en dos niveles configurados y, además, para los modelos AC/DC en TIG AC, representa la frecuencia de repetición de toda la onda de corriente (positiva y negativa, regulación en hercios).
- $\frac{BAL}{I_1}$  porcentaje equilibrado, en modo PULSADO (AC/DC) es la relación entre el tiempo en que la corriente está en el nivel más alto y el periodo total de pulsación, y, además, para los modelos AC/DC en TIG AC representa la relación entre tiempo con corriente positiva y tiempo con corriente negativa.
- $t_{end}$  tiempo de rampa final de la corriente del valor  $I_2$  a  $I_{end}$  en OFF rampa no presente (regulación 0,1-10 segundos).
- $I_{end}$  corriente final, en 2T es el valor de corriente de apagado del arco después de la rampa final si el tiempo de rampa es superior a cero, en 4T es la corriente que se mantiene después de la rampa final durante el tiempo en que el pulsador de antorcha permanece apretado (regulación en amperios).
- $t_2$  tiempo post-gas de flujo de gas de protección a partir del paro de la soldadura (regulación 0-10 segundos).
- $U_s$  energía de precalentamiento si está previsto, solo para los modelos AC/DC en TIG AC, regula el precalentamiento del electrodo para facilitar el arranque. En OFF precalentamiento no presente (configuración mm en relación con diámetro del electrodo usado).

**Otros iconos indicativos presentes en el display:**

-  **ALARM** aviso de señalación/alarma, en general combinado con el código indicado en el display, llama la atención sobre la posible anomalía/protección automática activa en la soldadura.
-  protección térmica, combinado con **ALARM** y código en el display, aviso de condición de que se ha alcanzado uno de los límites de calentamiento interno.
-  salida activa, indica la presencia de tensión en las tomas de salida de la soldadura.
-  mando a distancia, indica conexión y control activo de los mandos externos o en antorcha.
-  soldadora por puntos de posición, en 4T con  $I_s$  inferior a un valor predefinido indica la configuración de una corriente inicial mínima que hace visible el arco de soldadura con pulsador apretado. Esto permite elegir con precisión el punto de arranque de la soldadura (si la corriente inicial se configura más allá de un cierto límite la función se deshabilita automáticamente).
- **PRG** si está previsto, combinado con indicación en pantalla del número de JOB activo, indica el programa seleccionado en que los parámetros pueden visualizarse, modificarse o guardarse.
-  **SAVE** cuando está activo indica que se está guardando el programa de soldadura como se ha configurado.
- **AQUA** si está previsto, indica la gestión del grupo de enfriamiento (G.R.A.) para antorchas compatibles. La configuración se realiza encendiendo la soldadora con los pulsadores 5a y 5c apretados al mismo tiempo y seleccionando con la rotación del mando 5c "ON" (G.R.A. activado) u OFF (G.R.A. deshabilitado). La elección se guarda con la presión del pulsador 5c.

- **Default** parámetros de fábrica, indica la configuración de todos los parámetros a un valor predefinido útil para una amplia operatividad. El usuario puede configurar según desee la corriente principal  $I_2$  sin alterar las otras configuraciones automáticas.

**Procedimiento de reset PREDETERMINADO**  
Se puede reactivar en todo momento esta condición apagando y encendiendo la soldadora con el pulsador del mando multifunción (Fig. D y E-5c) apretado.

**5e. Pulsador LOAD**

si está previsto (Fig. E) permite el paso al menú de gestión de los programas de soldadura predefinidos o guardados (JOB). Selección mediante mando multifunción 5c.

## 5f. Pulsador SAVE o GAS TEST

si está previsto, en general con una presión breve, realiza el GAS TEST activando la salida del gas del circuito durante 10 segundos (purga tuberías, regulación capacidad). En cambio, en el menú JOB permite la salida sin guardar (presión breve) o como alternativa el guardado de las configuraciones activas (presión prolongada).

### Mensajes de servicio indicativos en el display alfanumérico (FIG. D-5d, E-5d):

- **AL.1** : intervención de la protección térmica del circuito primario (si se ha previsto).
- **AL.2** : intervención de la protección térmica del circuito secundario.
- **AL.3** : intervención de la protección por sobretensión de la línea de alimentación.
- **AL.4** : intervención de la protección por subtensión de la línea de alimentación.
- **AL.8** : tensión auxiliar fuera del intervalo admitido.
- **AL.9** : mal funcionamiento del grupo de enfriamiento (si está previsto).
- **AL.13** : comunicación interna offline (si está previsto).
- **AL.20** : intervención sensor seguimiento temperatura (si está previsto).
- **AL.28** : intervención seguimiento relación de intermitencia.
- **AL.30** : intervención protección sobrecorriente.

El restablecimiento es automático cuando finaliza la causa de la alarma.

Cuando se apaga es normal que durante unos segundos aparezca la intervención de protección bajo tensión.

## 5. INSTALACIÓN

**¡ATENCIÓN! EFECTUAR TODAS LAS OPERACIONES DE INSTALACIÓN Y CONEXIONES ELÉCTRICAS CON LA SOLDADORA RIGUROSAMENTE APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN. LAS CONEXIONES ELÉCTRICAS DEBEN SER EFECTUADAS EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL EXPERTO O CUALIFICADO.**

### 5.1 EQUIPO (Fig. Q)

Desembalar la soldadora, efectuar el montaje de las partes separadas que contiene el embalaje (si están previstas).

#### 5.1.1 Montaje del cable de retorno-pinzas (Fig. F)

#### 5.1.2 Montaje del cable de soldadura-pinzas portaelectrodo (Fig. G)

### 5.2 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA

Localizar el lugar de instalación de la soldadora de manera que no haya obstáculos o través de la apertura de entrada y de salida del aire de enfriamiento (circulación forzada a través de ventilador, si está presente); asegúrese al mismo tiempo que no se aspiren polvos conductivos, vapores corrosivos, humedad, etc...

Mantener al menos 250 mm de espacio libre alrededor de la soldadora.


**¡ATENCIÓN! Coloque la soldadora encima de una superficie plana con una capacidad adecuada para el peso, para evitar que se vuelque o se desplace peligrosamente.**


### 5.3 CONEXIÓN A LA RED

- Antes de efectuar cualquier conexión eléctrica, compruebe que los datos de la chapa de la soldadora correspondan a la tensión y frecuencia de red disponibles en el lugar de instalación.

- La soldadora debe conectarse exclusivamente a un sistema de alimentación con conductor de neutro conectado a tierra.

- Para garantizar la protección contra el contacto indirecto usar interruptores diferenciales de tipo:

- Tipo A () para máquinas monofásicas;

- Tipo B () para máquinas trifásicas.

- Con el fin de cumplir los requisitos de la Norma EN 61000-3-11 (Flicker), se aconseja la conexión de la soldadora a los puntos de interfaz de la red de alimentación que presentan una impedancia menor de:

$Z_{max} = 0,230 \text{ Ohm (1/N/PE 230V)}$

$Z_{max} = 0,280 \text{ Ohm (3P+T 400V)}$

- La soldadora no cumple los requisitos de la norma IEC/EN 61000-3-12.

Si la misma se conecta a una red de alimentación pública, es responsabilidad del instalador o del usuario comprobar que la soldadora pueda conectarse (si necesario, consultar el gestor de la red de distribución).

#### 5.3.1 Enchufe y toma

conectar al cable de alimentación un enchufe normalizado, (2P + PE) (1~); (3P + PE) (3~) de capacidad adecuada y preparar una toma de red dotada de fusibles o interruptor automático; el relativo terminal de tierra debe conectarse al conducto de tierra (amarillo-verde) de la línea de alimentación. La tabla (TAB.1) indica los valores aconsejados en amperios de los fusibles retrasados en base a la corriente máxima nominal distribuida por la soldadora, y a la tensión nominal de alimentación.

**¡ATENCIÓN! La falta de respeto de las reglas antes expuestas hace ineficaz el sistema de seguridad previsto por el fabricante (clase I) con los consiguientes graves riesgos para las personas (Ej. Descarga eléctrica) y para las cosas (Ej. incendio).**

### 5.4 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA

**¡ATENCIÓN! ANTES DE EFECTUAR LAS SIGUIENTES CONEXIONES ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÁ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**

La Tabla (TAB.1) indica los valores aconsejados para los cables de soldadora (en mm<sup>2</sup>) en base a la máxima corriente distribuida por la soldadora.

#### 5.4.1 Soldadura TIG

##### Conexión de la antorcha

- Introducir el cable portacorriente en el relativo borne rápido (-). Conectar el conector de cinco polos (pulsador antorcha) en la relativa toma. Conectar el tubo de gas de la antorcha al racor relativo.

##### Conexión del cable de retorno de la corriente de soldadura

- Se conecta a la pieza que se debe soldar o al banco metálico en el que se apoya, lo más cerca posible de la junta en ejecución.

Este cable se conecta al borne con el símbolo (+).

##### Conexión a la bombona de gas

- Enrosca el reductor de presión a la válvula de la bombona de gas interponiendo la reducción específica que se suministra como accesorio (cuando se utilice gas Argón).

- Conectar el tubo de entrada de gas al reductor y apretar la brida incluida.

- Aflojar la abrazadera de regulación del reductor de presión antes de abrir la válvula de la bombona.

- Abrir la bombona y regular la cantidad de gas (l/min) según los datos orientativos de uso, véase tabla (TAB. 2); cualquier ajuste de la salida de gas podrá realizarse durante la soldadura usando siempre la abrazadera del reductor de presión. Comprobar la estanqueidad de tuberías y racores.

**¡ATENCIÓN! Cerrar siempre la válvula de la bombona de gas al final del trabajo.**

## 5.4.2 Soldadura MMA

La casi totalidad de los electrodos revestidos se conecta al polo positivo (+) del generador; excepcionalmente al polo negativo (-) para electrodos con revestimiento ácido.

### Conexión del cable de soldadura-pinzas-portaelectrodo

Lleva en el terminal un borne especial que sirve para ajustar la parte descubierta del electrodo.

Este cable se conecta al borne con el símbolo (+).

### Conexión del cable de retorno de la corriente de soldadura

Se conecta a la pieza a soldar o al banco metálico en el que se apoya, lo más cerca posible de la junta en ejecución.

Este cable se conecta al borne con el símbolo (-).

### Recomendaciones:

- Girar a fondo los conectores de los cables de soldadura en las tomas rápidas (si están presentes) para garantizar un contacto eléctrico perfecto; en caso contrario se producirán sobrecalentamientos de los mismos conectores lo que tendrá como resultado un rápido deterioro y pérdida de eficiencia.

- Utilizar cables de soldadura lo más cortos posible.

- Evitar utilizar estructuras metálicas que no formen parte de la pieza en elaboración, en sustitución del cable de retorno de la corriente de soldadura; esto puede ser peligroso para la seguridad y provocar una soldadura no satisfactoria.

## 6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

### 6.1 SOLDADURA TIG

La soldadura TIG es un procedimiento de soldadura que aprovecha el calor producido por el arco eléctrico que es cebado, y mantenido, entre un electrodo infusible (Tungsteno) y la pieza que se debe soldar. El electrodo de tungsteno es sostenido por una antorcha adecuada para transmitir la corriente de soldadura y proteger el electrodo mismo y el baño de soldadura de la oxidación atmosférica mediante un flujo de gas inerte (normalmente argón: Ar 99,5%) que sale de la boquilla cerámica (Fig. H).

Es indispensable para una buena soldadura emplear el diámetro correcto de electrodo con la corriente aconsejada, véase tabla (TAB. 5).

El saliente normal del electrodo respecto a la boquilla cerámica es de 2-3 mm, y puede alcanzar los 8 mm para soldaduras en ángulo.

La soldadura se produce por fusión de los extremos de la junta. Para espesores finos adecuadamente preparados (hasta 1 mm aprox.) no es necesario material de aportación (Fig. I).

Para espesores superiores son necesarias varillas con la misma composición que el material base y con un diámetro correcto, con preparación adecuada de los extremos (Fig. L). Para conseguir una buena soldadura, es conveniente que las piezas se hayan limpiado cuidadosamente y no tengan óxido, aceites, grasas, solventes, etc.

#### 6.1.1 Cebado HF y LIFT

##### Cebado HF:

El encendido del arco eléctrico se produce sin el contacto entre el electrodo de tungsteno y la pieza a soldar, con una chispa generada por un dispositivo de alta frecuencia. Dicha modalidad de cebado no comporta ni inclusiones de tungsteno en el baño de soldadura, ni el desgaste del electrodo y ofrece un inicio fácil en todas las posiciones de soldadura.

##### Procedimiento:

Apretar el pulsador soplete acercando a la pieza la punta del electrodo (2-3 mm), esperar el cebado del arco transferido por los impulsos HF y, con el arco encendido, formar el baño de fusión en la pieza y proceder después de la junta.

En caso que se detecten dificultades de cebado el arco a pesar de que se haya comprobado la presencia de gas y se vean las descargas HF, no insistir durante demasiado tiempo para no someter el electrodo a la acción del HF, comprobar la integridad de la superficie y la forma de la punta, si es necesario afilándola con la muela. Al final del ciclo la corriente se anula con rampa de bajada programada.

##### Cebado LIFT:

El encendido del arco eléctrico se produce alejando el electrodo de tungsteno de la pieza a soldar. Dicha modalidad de cebado causa menos molestias de irradiación eléctrica y reduce al mínimo las inclusiones de tungsteno y el desgaste del electrodo.

##### Procedimiento:

Apoyar la punta del electrodo en la pieza, con una ligera presión. Apretar a fondo el pulsador soplete y subir el electrodo 2-3 mm con unos instantes de retraso, obteniendo de esta manera el cebado del arco. La soldadura inicialmente distribuye una corriente  $I_{LIFT}$ , después de unos instantes, se distribuirá la corriente de soldadura programada. Al final del ciclo la corriente se anula con rampa de bajada programada.

#### 6.1.2 Soldadura TIG DC

La soldadura TIG DC es adecuada para todos los aceros al carbono con aleaciones bajas y altas y para los metales pesados, cobre, níquel, titanio y sus aleaciones.

Para la soldadura en TIG DC con electrodo en el polo (-) generalmente se usa el electrodo con el 2% de Torio (banda de color rojo) o el electrodo con el 2% de Cerio (banda de color gris).

Es necesario sacar punta axialmente el electrodo de tungsteno en la muela, véase la FIG. M, teniendo cuidado de que la punta sea perfectamente concéntrica para evitar desviaciones del arco. Es importante efectuar el desbarbado con muela en el sentido de la longitud del electrodo. Dicha operación se repetirá periódicamente en función del empleo y del desgaste del electrodo o cuando el mismo se haya contaminado accidentalmente, oxidado o no se haya empleado correctamente.

#### 6.1.3 Soldadura TIG AC (si se ha previsto)

Este tipo de proceso permite soldar metales como el aluminio y el magnesio que forman en su superficie un óxido protector y aislante. Al invertir la polaridad de la corriente de soldadura se consigue «romper» la capa superficial de óxido mediante un mecanismo llamado «arenado iónico».

La corriente es alternativamente positiva (I+) y negativa (I-) en la pieza que soldar.

Durante el tiempo (I-) el óxido se quita de la superficie («limpieza» o «decapado») lo que permite la formación del baño. Durante el tiempo (I+) se produce la aportación térmica máxima a la pieza, lo que permite la soldadura.

La posibilidad de variar el parámetro balance en CA permite actuar en los tiempos de duración de cada polaridad.

Unos valores positivos mayores de balance permiten una soldadura más rápida, una mayor penetración, un arco más concentrado, un baño de soldadura más estrecho y un calentamiento del electrodo limitado. Los valores negativos mínimos permiten una mayor limpieza de la pieza. Usar un valor de balance demasiado bajo comporta un ensanchamiento del arco y de la parte desoxidada, un sobrecalentamiento del electrodo con la consiguiente formación de una esfera en la punta y degradación de la facilidad de cebado y de la direccionalidad del arco.

Usa un valor excesivo de balance comporta un baño de soldadura «sucio» con inclusiones oscuras.

La figura (Fig. N) resume los efectos de variación de los parámetros de soldadura CA.

#### 6.1.4 Procedimiento

- Regular la corriente de soldadura en el valor deseado con el mando; adecuar si procede la corriente durante la soldadura a la aportación térmica necesaria.

- Apretar el pulsador soplete comprobando que el flujo de gas de la antorcha sea correcto; si es necesario, calibrar el tiempo de pre-gas y post-gas; estos intervalos se regulan en función de las condiciones operativas, en especial el retraso del post-gas debe permitir, al



final de la soldadura, que se enfríe el electrodo y el baño sin que entren en contacto con la atmósfera (oxidaciones y contaminaciones).

#### Modo TIG con secuencia 2T:

- Apretando al fondo el pulsador de antorcha (P.T.) se ceba el arco con una corriente  $I_1$ . Después la corriente aumenta según la función RAMPA INICIAL hasta el valor de la corriente de soldadura.
- Para interrumpir la soldadura soltar el pulsador de la antorcha dando lugar a la anulación gradual de la corriente (si está conectada la función RAMPA FINAL) o la extinción inmediata del arco con el subsiguiente post-gas.

#### Modo TIG con secuencia 4T (Fig. O):

- La primera presión del pulsador hace que se cebe el arco con una corriente  $I_1$ . Cuando se suelta el pulsador de corriente varía según la función RAMPA INICIAL hasta el valor de la corriente de soldadura, este valor se mantiene también con el pulsador liberado. Cuando se vuelve a apretar el pulsador, la corriente disminuye según la función de RAMPA FINAL hasta  $I_{end}$ . Este último se mantiene hasta que se suelta el pulsador que termina el ciclo de soldadura iniciando el periodo de post-gas. En cambio, si durante la función RAMPA FINAL se suelta el pulsador, el ciclo de soldadura termina inmediatamente e inicia el periodo de post-gas.

#### Modo TIG con secuencia 4T y BI-LEVEL (Fig. O):

- La primera presión del pulsador hace que se cebe el arco con una corriente  $I_1$ . Cuando se suelta el pulsador de corriente aumenta según la función RAMPA INICIAL hasta el valor de la corriente de soldadura, este valor se mantiene también con el pulsador liberado. Cada ocasión posterior en que se apriete el pulsador (el tiempo que transcurre entre presión y liberación debe tener una duración breve) la corriente variará entre el valor configurado en el parámetro BI-LEVEL  $I_1$  y el valor de la corriente principal  $I_2$ .
- Si se mantiene apretado el pulsador durante un tiempo prolongado, la corriente disminuye según la función de RAMPA FINAL hasta  $I_{end}$ . Este último se mantiene hasta que se suelta el pulsador que termina el ciclo de soldadura iniciando el periodo de post-gas.
- En cambio, si durante la función RAMPA FINAL se suelta el pulsador, el ciclo de soldadura termina inmediatamente e inicia el periodo de post-gas.

#### Modo TIG SPOT y TIG THIN SPOT:

- La soldadura se realiza manteniendo apretado el pulsador de la antorcha hasta alcanzar el tiempo preconfigurado (tiempo de spot).

### 6.2 SOLDADURA MMA

- Es imprescindible, en cada caso, seguir las indicaciones del fabricante, referidas a la confección de los electrodos utilizados, que indican la correcta polaridad del electrodo y la relativa corriente adecuada.
- La corriente de soldadura va regulada en función del diámetro del electrodo utilizado y del tipo de junta que se desea realizar. A título indicativo, las corrientes utilizables, para los distintos tipos de electrodo, son:

Ø Electrodo (mm)	Corriente de soldadura (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Tener presente que, a igualdad de diámetro de electrodo, se utilizarán valores elevados de corriente para la soldadura en llano; mientras que para soldadura en vertical o sobrepuesta, deberán utilizarse corrientes más bajas.
- Las características mecánicas de la junta soldada están determinadas, además de por la intensidad de la corriente elegida, por otros parámetros de soldadura como la longitud del arco, la velocidad y posición de la ejecución, el diámetro y la calidad de los electrodos (para una correcta conservación mantener los electrodos al resguardo de la humedad protegidas en sus paquetes o contenedores).
- Las características de la soldadura dependen también del valor de ARC-FORCE (comportamiento dinámico) de la soldadora. Dicho parámetro se puede programar desde el panel, o se puede programar con mando a distancia de 2 potenciómetros.
- Nótese que valores altos de ARC-FORCE dan mayor penetración y permiten la soldadura en cualquier posición típicamente con electrodos básicos, valores bajos de ARC-FORCE permiten un arco más suave y sin salpicaduras típicamente con electrodos rutilos. La soldadora, además, está equipada con los dispositivos HOT START y ANTI STICK que garantizan inicios fáciles y una ausencia de pegado del electrodo a la pieza.

#### 6.2.1 Procedimiento

- Teniendo la máscara DELANTE DE LA CARA, rozar la punta del electrodo sobre la pieza a soldar, siguiendo un movimiento, como si debiese encender un cerillo; éste es el método más correcto para cebar el arco.  
ATENCIÓN: NO PUNTEAR el electrodo sobre la pieza, se corre el riesgo de dañar el revestimiento, haciendo dificultoso el cebado del arco.
- Una vez cebado el arco, intentar mantener una distancia con la pieza, equivalente al diámetro del electrodo utilizado, y mantener esta distancia la más constante posible, durante la ejecución de la soldadura; recordar que la inclinación del electrodo, en el sentido de avance, deberá ser de cerca de 20-30 grados.
- Al final del cordón de soldadura, llevar el extremo del electrodo ligeramente hacia atrás, respecto a la dirección de avance, por encima del cráter, para efectuar el relleno; después levantar rápidamente el electrodo del baño de fusión, para obtener el apagado del arco (ASPECTOS DEL CORDON DE SOLDADURA - FIG. P).

### 7. MANTENIMIENTO

**¡ATENCIÓN! ANTES DE EFECTUAR LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO, ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÉ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**

#### 7.1 MANTENIMIENTO ORDINARIO

**LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO ORDINARIO PUEDEN SER EFECTUADAS POR EL OPERADOR.**

##### 7.1.1 Soplete

- Evitar apoyar el soplete y su cable en piezas a alta temperatura; esto causaría la fusión de los materiales aislantes dejándolo rápidamente fuera de servicio.
- Comprobar periódicamente la estanqueidad de las tuberías y racores de gas.
- Acoplar cuidadosamente la pinza de ajuste del electrodo, mandril porta pinza con el diámetro del electrodo elegido para evitar un recalentamiento, una mala difusión del gas y el consiguiente funcionamiento anómalo.
- Controlar al menos una vez al día si las partes terminales del soplete están gastadas y correctamente montadas: boquilla, electrodo, pinza sujeta-electrodo, difusor de gas.

### 7.2 MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO

**LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO TIENEN QUE SER EJECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL EXPERTO O CAPACITADO EN ÁMBITO ELÉCTRICO MECÁNICO Y CUMPLIENDO LAS NORMAS TÉCNICAS IEC/EN 60974-4.**



**¡ATENCIÓN! ANTES DE QUITAR LOS PANELES DE LA SOLDADORA Y ACCEDER A SU INTERIOR ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÉ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**

**Los controles que se puedan realizar bajo tensión en el interior de la soldadora pueden causar una descarga eléctrica grave originada por el contacto directo con partes en tensión y/o lesiones debidas al contacto directo con órganos en movimiento.**

- Periódicamente y en cualquier caso con una cierta frecuencia en función de la utilización y del nivel de polvo del ambiente, revisar el interior de la soldadora y quitar el polvo depositado en las tarjetas electrónicas con un cepillo muy suave o disolventes adecuados.
- Aprovechar la ocasión para comprobar que las conexiones eléctricas estén bien ajustadas y que los cableados no presenten daños en el aislamiento.
- Al final de estas operaciones volver a montar los paneles de la soldadora ajustando a fondo los tornillos de fijación.
- Evitar absolutamente efectuar operaciones de soldadura con la soldadora abierta.
- Después de haber ejecutado el mantenimiento o la reparación, restablecer las conexiones y los cableados como eran originariamente, prestando atención a que los mismos no entren en contacto con partes en movimiento o componentes que puedan alcanzar temperaturas elevadas. Clasificar todos los conductores como lo estaban originariamente, prestando atención a mantener bien separadas las conexiones del primario de alta tensión con respecto a los conductores secundarios de baja tensión. Utilizar todas las arandelas y los tornillos originales para volver a cerrar la carcasa de la máquina.

### 8. BUSQUEDA DE DAÑOS

**EN EL CASO DE FUNCIONAMIENTO INSATISFACTORIO, Y ANTES DE EFECTUAR COMPROBACIONES MAS SISTEMATICAS, O DIRIGIRSE A VUESTRO CENTRO DE ASISTENCIA, COMPROBAR QUE:**

- La corriente de soldadura sea adecuada al diámetro y al tipo de electrodo utilizado.
- Con el interruptor general en "ON", se enciende la lámpara correspondiente; en caso contrario, el defecto normalmente reside en la línea de alimentación (cables, toma y/o clavija, fusibles, etc.).
- No esté encendido el icono que indica que ha intervenido la seguridad térmica de sobretensión o subtensión o de cortocircuito.
- Ha sido observada la relación de intermitencia nominal; en caso de intervención de la protección termostática es preciso esperar el enfriamiento natural de la máquina; compruebe la funcionalidad del ventilador.
- Controlar la tensión de línea: si el valor es demasiado elevado o demasiado bajo la soldadora queda bloqueada.
- Compruebe que no hay cortocircuito a la salida de la máquina; en tal caso proceda a la eliminación de este inconveniente.
- Las conexiones del circuito de soldadura se efectúan correctamente, particularmente, que la pinza del cable de masa esté efectivamente conectada a la pieza, y sin interposición de materiales aislantes (p.ej. Barnices).
- El gas de protección usado sea correcto (Argón 99.5%) y en la justa cantidad.

1. ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN .....	25	5.3.1 Stecker und Buchse .....	28
2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG .....	26	5.4 ANSCHLÜSSE DES SCHWEISSSTROMKREISES .....	28
2.1 EINFÜHRUNG .....	26	5.4.1 WIG-Schweißen .....	28
2.2 HAUPTMERKMALE .....	26	5.4.2 MMA-Schweißen .....	28
2.3 SONDERZUBEHÖR .....	26	6. SCHWEISSEN: BESCHREIBUNG DES VERFAHRENS .....	28
3. TECHNISCHE DATEN .....	26	6.1 WIG-SCHWEISSEN .....	28
3.1 TYPENSCHILD .....	26	6.1.1 HF- und LIFT-Zündung .....	28
3.2 SONSTIGE TECHNISCHE DATEN .....	26	6.1.2 WIG DC-Schweißen .....	28
4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINEN .....	26	6.1.3 WIG AC SCHWEISSEN (falls vorgesehen) .....	29
4.1 BLOCKSCHEMA .....	26	6.1.4 Vorgehensweise .....	29
4.2 ÜBERWACHUNGS-, EINSTELLUNGS- UND ANSCHLUSSVORRICHTUNGEN .....	26	6.2 MMA SCHWEISSEN .....	29
4.2.1 Bedienfeld hinten (Abb. C) .....	26	6.2.1 Arbeitsvorgang .....	29
4.2.2 Bedienfeld vorne (Abb. D, E) .....	27	7. WARTUNG .....	29
5. INSTALLATION .....	28	7.1 PLANMÄSSIGE WARTUNG .....	29
5.1 HERSTELLEN DES BETRIEBSZUSTANDS (Abb. Q) .....	28	7.1.1 Brenner .....	29
5.1.1 Zusammenbau Rückleitungskabel-Zange (Abb. F) .....	28	7.2 AUSSERORDENTLICHE WARTUNG .....	29
5.1.2 Zusammenbau Schweißkabel-Elektrodenzange (Abb. G) .....	28	8. FEHLERSUCHE .....	29
5.2 AUFSTELLUNG DER SCHWEISSMASCHINE .....	28		
5.3 NETZANSCHLUSS .....	28		

## INVERTERSCHWEISSMASCHINEN ZUM WIG- UND MMA-SCHWEISSEN IN INDUSTRIE UND GEWERBE.

Anmerkung: Im folgenden Text wird der Begriff "Schweißmaschine" gebraucht.

### 1. ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN

Der Bediener muß im sicheren Gebrauch der Schweißmaschine ausreichend unterwiesen sein. Er muß über die Risiken bei den Lichtbogenschweißverfahren, über die Schutzvorkehrungen und das Verhalten im Notfall informiert sein. (Siehe auch die Norm „EN 60974-9: Lichtbogenschweißeinrichtungen. Teil 9: Errichten und Betreiben“).



- Vermeiden Sie den direkten Kontakt mit dem Schweißstromkreis; die von der Schweißmaschine bereitgestellte Leerlaufspannung ist unter bestimmten Umständen gefährlich.
- Das Anschließen der Schweißkabel, Prüfungen und Reparaturen dürfen nur ausgeführt werden, wenn die Schweißmaschine ausgeschaltet und vom Versorgungsnetz genommen ist.
- Bevor Verschleißteile des Brenners ausgetauscht werden, muß die Schweißmaschine ausgeschaltet und vom Versorgungsnetz genommen werden.
- Die Elektroinstallation ist im Einklang mit den einschlägigen Vorschriften und Unfallverhütungsbestimmungen vorzunehmen.
- Die Schweißmaschine darf ausschließlich an ein Versorgungsnetz mit geerdetem Nullleiter angeschlossen werden.
- Stellen Sie sicher, daß die Strombuchse korrekt mit der Schutzerde verbunden ist.
- Die Schweißmaschine darf nicht in feuchter oder nasser Umgebung oder bei Regen benutzt werden.
- Keine Kabel mit verschlissener Isolierung oder gelockerten Verbindungen benutzen.
- Bei Vorhandensein eines Flüssigkeitskühlaggregats muss das Auffüllverfahren bei ausgeschalteter und von der Versorgungsleitung getrennter Schweißmaschine erfolgen.



- Schweißen Sie nicht auf Containern, Gefäßen oder Rohrleitungen, die entflammare Flüssigkeiten oder Gase enthalten oder enthalten haben.
- Arbeiten Sie nicht auf Werkstoffen, die mit chlorierten Lösungsmitteln gereinigt worden sind. Arbeiten Sie auch nicht in der Nähe dieser Lösungsmittel.
- Nicht an Behältern schweißen, die unter Druck stehen.
- Entfernen Sie alle entflammaren Stoffe (z. B. Holz, Papier, Stofffetten o. ä.).
- Sorgen Sie für ausreichenden Luftaustausch oder geeignete Hilfsmittel, um die beim Schweißen in Lichtbogennähe freierwerdenden Rauchgase abzuführen. Es ist systematisch zu untersuchen, welche Grenzwerte für die jeweilige Zusammensetzung, Konzentration und Einwirkungsdauer der Schweißabgase gelten.
- Die Gasflasche (falls benutzt) muß vor Wärmequellen einschließlich Sonneneinstrahlung geschützt werden.



- Der Brenner, das Werkstück und eventuell geerdete (und zugängliche) Metallteile in der Nähe sind elektrisch sachgerecht zu isolieren. Dies kann normalerweise erreicht werden durch das Anlegen von für diesen Zweck vorgesehenen Handschuhen, Schuhen, Kopfbedeckungen und Kleidungsstücken und durch den Einsatz von Trittbrettern oder isolierenden Matten.
- Die Augen sind stets mit geeigneten, den Normen UNI EN 169 oder UNI EN 379 entsprechenden und auf Masken montierten Filtern oder mit Helmen zu schützen, die der Norm UNI EN 175 genügen. Verwenden Sie feuerhemmende Schutzkleidung (nach der Norm UNI EN 11611) und Schweißhandschuhe (nach der Norm UNI EN 12477), um zu vermeiden, dass die Haut der vom Lichtbogen ausgehenden ultraviolett und infraroten Strahlung ausgesetzt wird. Auch andere, sich in der Nähe aufhaltende Personen sind mit nicht reflektierenden Schirmen und Vorhängen zu schützen.
- Geräuschemission: Wenn aufgrund besonders intensiver Schweißarbeiten ein persönlicher täglicher Expositionspegel (LEPD) von mindestens 85 dB(A) ermittelt wird, ist die Verwendung sachgerechter persönlicher Schutzmittel vorgeschrieben (Tab. 1).



### Die elektromagnetischen Felder können gefährlich sein

Der elektrische Strom, der durch jeden Leiter fließt, erzeugt beschränkte elektromagnetische Felder (EMF). Der Schweißstrom erzeugt ein elektromagnetisches

Feld (EMF) in der Umgebung des Schweißstromkreises und der Schweißmaschine selbst.

Durch die elektromagnetischen Felder können Interferenzen mit einigen medizinischen Geräten (z. B. Herzschrittmacher, Atemgeräte und Metallprothesen) auftreten.

Im Hinblick auf Träger dieser Geräte müssen geeignete Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Beispielsweise den Zugang zum Anwendungsbereich der Schweißmaschine verbieten oder das individuelle Risiko für die Schweißer bewerten.

Diese Schweißmaschine erfüllt die technischen Produktstandards für die ausschließlich gewerbliche fachmännische Nutzung. Die Übereinstimmung mit den Basisgrenzwerten im Hinblick auf die entsprechende menschliche Exposition bei den elektromagnetischen Feldern in häuslicher Umgebung ist nicht sichergestellt.

Alle Bediener müssen die nachfolgend aufgelisteten Regeln befolgen, um die Exposition gegenüber den elektromagnetischen Feldern (EMF) durch den Schweißstromkreis auf ein Minimum zu reduzieren:

- Die Schweißkabel untereinander annähern. Sie mit einem Klebeband, wann immer möglich, festmachen.
- Den Kopf und den Rumpf des Körpers so weit wie möglich vom Schweißstromkreis entfernt halten.
- Die Schweißkabel nie um Metallgegenstände oder den Körper wickeln.
- Nicht schweißen, wenn sich der Körper mitten im Schweißstromkreis befindet.
- Die beiden Schweißkabel auf derselben Körperseite halten.
- Das Schweißstromrückleitungskabel am zu schweißenden Werkstück so nah wie möglich mit der auszuführenden Naht verbinden.
- Nicht in der Nähe der Schweißmaschine schweißen.
- Alle Bediener sollten die im EMF-Datenblatt angegebenen Mindestabstände einhalten.
- Abstand von der Quelle des EMF an einem Punkt, oberhalb dessen die Exposition niedriger als 20% des zugelassenen Mindestwertes ist:  $d = 35 \text{ cm} (1/\text{N}/\text{PE } 230\text{V}), 65 \text{ cm} (3\text{P} + \text{T } 400\text{V})$ .



- Gerät der Klasse A:

Diese Schweißmaschine genügt den Anforderungen des technischen Produktstandards für den ausschließlichen Gebrauch im Gewerbebereich und zu beruflichen Zwecken. Die elektromagnetische Verträglichkeit in Wohngebäuden einschließlich solcher Gebäude, die direkt über das öffentliche Niederspannungsnetz versorgt werden, ist nicht sichergestellt.



### ZUSÄTZLICHE SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

#### SCHWEISSARBEITEN:

- in Umgebungen mit erhöhter Stromschlaggefahr;
- in beengten Räumen;
- in Anwesenheit entflammbarer oder explosionsgefährlicher Stoffe; MUSS ein "verantwortlicher Fachmann" eine Abwägung der Umstände vornehmen. Diese Arbeiten dürfen nur in Anwesenheit weiterer Personen durchgeführt werden, die im Notfall eingreifen können. Es MÜSSEN die technischen Schutzmittel verwendet werden, die in 7.10; A.8; A.10 der Norm „EN 60974-9: Lichtbogenschweißeinrichtungen. Teil 9: Errichten und Betreiben“ genannt sind.
- MUSS das Schweißen verboten werden, wenn die Schweißmaschine oder das Drahtvorschubsystem vom Bediener getragen werden (etwa an Riemen).
- MUSS das Schweißen untersagt werden, wenn der Bediener über Bodenhöhe tätig wird, es sei denn, er benutzt eine Sicherheitsplattform.
- SPANNUNG ZWISCHEN ELEKTRODENKLEMMEN ODER BRENNERN: Wird mit mehreren Schweißmaschinen an einem einzigen Werkstück oder an mehreren, elektrisch miteinander verbundenen Werkstücken gearbeitet, können sich die Leerlaufspannungen zwischen zwei verschiedenen Elektrodenklemmen oder Brennern gefährlich aufsummieren bis hin zum Doppelten des zulässigen Grenzwertes. Ein Fachkoordinator hat eine Instrumentenmessung vorzunehmen, um festzustellen, ob ein Risiko besteht und ob die angemessenen Schutzmaßnahmen nach Punkt 7.9 der Norm „EN 60974-9: Lichtbogenschweißeinrichtungen. Teil 9: Errichten und Betreiben“ angewendet werden können.
- Die Schweißmaschine darf jeweils nur von einer einzelnen Person verwendet werden.
- Der Bediener muss das Kabel mit der Elektrodenhalterzange nach Abschluss des MMA-Schweißens von der Maschine trennen.
- Dritten ist der Zugang zum Umgebungsbereich der Schweißmaschine zu untersagen. Die Schweißmaschine darf zudem nicht unbeaufsichtigt bleiben.
- Die nicht verwendeten Brenner sind wieder in ihre Aufnahmen einzufügen.



#### RESTRISIKEN

- UMKIPPEN: Die Schweißmaschine auf eine waagerechte Oberfläche stellen, die für

ihre Gewichte geeignet ist. Im gegenteiligen Fall (z. B. bei geneigten oder unebenen Böden) besteht die Gefahr des Umkippen.

- Das Anheben des Wagens mit der Schweißmaschine und des Kühlaggregats (wenn vorhanden) ist nicht gestattet.
- **UNSAFEGEMÄSSER GEBRAUCH:** Die Verwendung der Schweißmaschine für andere als dafür vorgesehene Arbeiten ist gefährlich (z. B. Auftauen von Wasserrohrleitungen).
- **GEFAHR VON VERBRENNUNGEN**  
Einige Teile der Schweißmaschine (Brenner, Elektrodenzange) und angrenzende Bereiche können Temperaturen von über 65°C erreichen: es ist geeignete Schutzkleidung zu tragen.  
Das gerade geschweißte Werkstück vor dem Berühren abkühlen lassen!
- **UNSAFEGEMÄSSER GEBRAUCH:** Die Verwendung der Schweißmaschine durch mehr als einen Bediener zur gleichen Zeit ist gefährlich.
- **VERSTELLEN DER SCHWEISSMASCHINE:** Die Flasche immer mit geeigneten Mitteln absichern, um ein unbeabsichtigtes Herabfallen zu verhindern (wenn sie eingesetzt wird).
- Es ist untersagt, den Griff zum Aufhängen der Schweißmaschine zu benutzen.

#### UMGEBUNGSBEDINGUNGEN (EN 60974-1)

- Die Schweißmaschine nur unter folgenden Umgebungsbedingungen verwenden:
  - Umgebungstemperatur von -10°C bis 40°C;
  - Relative Luftfeuchtigkeit nicht über 50% bei 40°C;
  - Relative Luftfeuchtigkeit nicht über 90% bei 20°C;
  - Die Umgebungsluft darf keinen Staub, Säuren, Gas, korrosiv wirkende Stoffe usw. enthalten.

#### LAGERUNG

- Die Maschine und ihr Zubehör (mit oder ohne Verpackung) in geschlossenen Räumen unterbringen.
- Die Umgebungstemperatur muss zwischen -20°C und 55°C liegen.  
Bei einer Maschine mit Flüssigkeitskühlaggregat und einer Umgebungstemperatur unter 0°C: Das vom Hersteller empfohlene Gefrierschutzmittel verwenden oder den Hydraulikkreis und den Behälter vollständig von der Flüssigkeit entleeren.  
Zum Schutz der Maschine vor Feuchtigkeit, Schmutz und Korrosion immer geeignete Maßnahmen anwenden.



#### ENTSORGUNG

Diese Schweißmaschine darf nicht über den normalen Hausmüll entsorgt werden, wenn ihre nutzbare Lebensdauer vorüber ist. Es obliegt der Verantwortung des Nutzers, diese elektrische Ausrüstung an den dafür bestimmten Sammelstellen für die Entsorgung und das Recycling von Elektrogeräten zu entsorgen. Es kann sich auch an das Geschäft, in dem das Produkt erworben wurde, gewandt werden. Diese Verordnung bezieht sich ausschließlich auf die Entsorgung von Geräten in der Europäischen Union (WEEE).

## 2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

### 2.1 EINFÜHRUNG

Diese Schweißmaschine ist eine Stromquelle für das Lichtbogenschweißen. Sie wurde speziell für das WIG-Schweißen (AC/DC) mit hochfrequenter Zündung HF oder LIFT und für das MMA-Schweißen mit umhüllten Elektroden (Rutil, sauer, basisch) entwickelt. Mit Wechselstrom WIG AC können Aluminium und dessen Legierungen (AlSi, AlMg) geschweißt werden. Mit Gleichstrom WIG DC können hingegen Stähle (Kohlenstoffstähle, rostfreie Stähle sowie niedrig und hoch legierte Stähle) und Schwermetalle (Kupfer, Nickel, Titan sowie deren Legierungen) geschweißt werden. Wegen ihrer spezifischen Eigenschaften, etwa der hohen Geschwindigkeit und der Einstellungspräzision, steht diese Schweißmaschine (INVERTER) für eine exzellente Schweißqualität. Durch die Regulierung mit einem „Inverter“-System am Eingang zur Versorgungsleitung wird zudem das Volumen sowohl des Transformators als auch der Glättungsdrösel stark reduziert, sodass der Bau einer äußerst volumen- und gewichtsarmen Schweißmaschine möglich war, die sich hervorragend handhaben und transportieren lässt.

### 2.2 HAUPTMERKMALE

#### WIG

- Einstellung des Stroms (AC/DC) und der typischen Parameter.
- HF-/LIFT-Zündung.
- Kontinuierlicher/pulsierter Betrieb.
- Betriebsartenwahl 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Anschluss und Einstellung des Wasserkühlaggregats G.R.A. (nur R.A.-Ausführungen).

#### MMA

- Einstellung von Strom, Arc Force und Hot Start.
- Anti-Stick-Schutz.
- Kontinuierlicher/pulsierter Betrieb bei Durchschnittswert (falls vorgesehen).
- VRD-Vorrichtung.

#### SONSTIGES

- Display-Anzeige der gewählten Parameter und Betriebsarten.
- Möglichkeit zum Speichern und Aufrufen individueller Programme (JOB).
- Erleichterter Aufruf der Werkseinstellungen (DEFAULT) und vereinfachte, vorab festgelegte Betriebsart (EASY).

#### SCHUTZVORRICHTUNGEN

- Thermostatschutz
- Schutz gegen Störspannungen (zu hohe oder zu geringe Versorgungsspannungen).
- Schutz gegen unbeabsichtigte Kurzschlüsse durch Kontakt zwischen Brenner und Masse.
- Anti-Stick-Schutz (MMA).
- Schutz gegen Übertemperatur oder zu geringem Druck im Kühlwasserkreislauf des Brenners (nur R.A.-Ausführungen).

### 2.3 SONDERZUBEHÖR

- WIG-Brenner verschiedener Modelle.
- MMA-Schweißsatz.
- Kit Verbrauchsmaterialien verschiedener Art.
- Selbstverdunkelnder Schweißhelm mit festem oder einstellbarem Filter.
- Fernbedienung mit Pedal und manuell.
- Adapter Argonflasche.
- Anschlussstück für Gas und Gasschlauch für den Anschluss an die Flasche.
- Druckminderer mit Manometer.
- Wasserkühlaggregat.

- Kühlflüssigkeit.
- Wagen in verschiedener Ausführung.

## 3. TECHNISCHE DATEN

### 3.1 TYPENSCHILD

Die Hauptdaten zur Verwendung und zu den Leistungen der Schweißmaschine werden durch die folgenden Bedeutungen auf dem Typenschild zusammengefasst:

#### Abb. A

- 1- Einschlägige EUROPÄISCHE Norm zur Sicherheit und Herstellung von Geräten zum Lichtbogenschweißen.
- 2- Name und Anschrift des Herstellers.
- 3- Modellname.
- 4- Symbol des Innenaufbaus der Schweißmaschine.
- 5- Symbol des vorgesehenen Schweißverfahrens.
- 6- Symbol S: Gibt an, dass Schweißarbeiten in einer Umgebung mit erhöhtem Risiko für Stromschläge (z. B. in unmittelbarer Nähe von großen metallischen Massen) durchgeführt werden können.
- 7- Symbol der Versorgungsleitung:  
1~: Wechselspannung, einphasig;  
3~: Wechselspannung, dreiphasig.
- 8- Schutzart der Hülle.
- 9- Kenndaten der Versorgungsleitung:
  - $U$ : Wechselspannung und Frequenz der Stromversorgung der Schweißmaschine (zulässiger Bereich  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1max}$ : Max. Stromaufnahme der Leitung.
  - $I_{1eff}$ : Effektiver Versorgungsstrom.
- 10- Leistungsmerkmale des Schweißstromkreises:
  - $U_0$ : Maximale Leerlaufspannung (offener Schweißkreislauf).
  - $I/U_0$ : Strom und entsprechend angeglichene Spannung, die von der Schweißmaschine während des Schweißens abgegeben werden können.
  - X: Einschaltdauer: gibt die Dauer an, für welche die Schweißmaschine den entsprechenden Strom bereitstellen kann (dieselbe Spalte). Sie wird auf der Grundlage eines 10-minütigen Nutzungszeitraums in % ausgewiesen (z. B. 60% = 6 Minuten Arbeit, 4 Minuten Pause usw.). Sollten die Anwendungsfaktoren (vom Typenschild, bezogen auf 40°C Umgebungstemperatur) überschritten werden, wird der Einsatz des Thermo-schutzes beendet (die Schweißmaschine bleibt im Stand-by-Modus, solange ihre Temperatur nicht innerhalb des zulässigen Bereichs liegt).
  - A/V-A/V: Angabe des Einstellungsbereiches des Schweißstroms (minimal- maximal) im Hinblick auf die entsprechende Bogen-spannung.
- 11- Seriennummer zur Identifizierung der Schweißmaschine (unabhängig für die Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen, für Ersatzteilanfragen und die Rückverfolgung der Produktherkunft).
- 12- : Wert von tragen Sicherungen für den Schutz der Linie.
- 13- : Sich auf Sicherheitsnormen beziehende Symbole, deren Bedeutung in Kapitel 1 „Allgemeine Sicherheit beim Lichtbogenschweißen“ genannt ist.

Anmerkung: Das Typenschild in diesem Beispiel gibt nur die Bedeutung der Symbole und Ziffern wieder, die genauen Werte der technischen Daten für Ihre eigene Schweißmaschine ist unmittelbar dem dort sitzenden Typenschild zu entnehmen.

### 3.2 SONSTIGE TECHNISCHE DATEN

- **SCHWEISSMASCHINE:** siehe Tabelle (TAB. 1).
- **DURCHSCHNITTLICHER GASVERBRAUCH BEIM SCHWEISSEN:** siehe Tabelle (TAB. 2).
- **BRENNER:** siehe Tabelle (TAB. 3).
- **ELEKTRODENZANGE:** siehe Tabelle (TAB. 4).

Das Gewicht der Schweißmaschine wird in Tabelle 1 (TAB. 1) angegeben.

## 4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINEN

### 4.1 BLOCKSCHEMA

Die Schweißmaschine setzt sich im Wesentlichen aus Leistungs- und Steuerungsmodulen zusammen, die durch Leiterplatten erstellt und optimiert wurden, um die höchste Zuverlässigkeit und die geringste Wartung zu erhalten. Diese Schweißmaschine wird von einem Mikroprozessor gesteuert, der die Möglichkeit bietet, eine erhöhte Anzahl an Parametern einzustellen, um eine optimale Schweißung unter jeder Bedingung und auf jedem Werkstoff zu ermöglichen. Um alle Eigenschaften in vollem Umfang anzuwenden, ist es jedoch notwendig, die Betriebsmöglichkeiten zu kennen.

#### Beschreibung (Abb. B)

- 1- Eingang Versorgungsleitung, Gleichrichteraggregat und Glättungskondensatoren.
- 2- Transistorschaltbrücke (IGBT-Brücke) und Treiber: Die gleichgerichtete Leitungsspannung wird in eine hochfrequente Wechselspannung umgeschaltet, die Leistung wird in Anpassung an den/die erforderliche(n) Schweißstrom/Schweißspannung geregelt.
- 3- Hochfrequenter Transformator: Die Primärwicklung wird mit der von Block 2 gewandelten Spannung gespeist. Der Trafo hat die Aufgabe, Spannung und Strom an die für das Lichtbogenschweißen notwendigen Werte anzupassen und gleichzeitig den Schweißstromkreis galvanisch von der Versorgungsleitung zu isolieren.
- 4- Sekundäre Gleichrichterbrücke mit Glättungsdrösel: Sie schaltet die/den von der Sekundärwicklung bereitgestellte(n) Wechselspannung/Wechselstrom in geringstwellige(n) Gleichstrom/Gleichspannung um.
- 5- Transistorschaltbrücke (IGBT) und Treiber: Der Ausgangsstrom des Sekundärstromkreises wird von DC zu AC für das WIG-AC-Schweißen umgewandelt (falls vorgesehen).
- 6- Kontroll- und Steuerungselektronik: Sie kontrolliert den momentanen Istwert des Schweißstroms und vergleicht ihn mit dem vom Bediener vorgegebenen Sollwert. Außerdem moduliert sie die regelnden Steuerimpulse der IGBT-Treiber.
- 7- Steuerlogik für den Betrieb der Schweißmaschine: Einstellung der Schweißzyklen, Befähigung der Stellglieder und Überwachung der Sicherheitssysteme.
- 8- Bedienfeld für die Einstellung und Anzeige der Parameter und Betriebsarten.
- 9- Generator mit HF-Zündung.
- 10- Elektroventil Schutzgas EV.
- 11- Lüfter zum Kühlen der Schweißmaschine.
- 12- Fein-einstellung.

### 4.2 ÜBERWACHUNGS-, EINSTELLUNGS- UND ANSCHLUSSVORRICHTUNGEN

#### 4.2.1 Bedienfeld hinten (Abb. C)

- 1- Hauptschalter O/OFF - I/ON.
- 2- Versorgungskabel (2P + E (einphasig)), (3P + E (dreiphasig)).
- 3- Anschlussstück für Gasschlauch (Druckminderer Flasche).
- 4- Hilfssicherung des Wasserkühlaggregats G.R.A. bzgl. des elektrischen Schaltbilds (falls vorgesehen).
- 5- Stecker für Wasserkühlaggregat (falls vorgesehen).
- 6- Stecker für Fernbedienungen:  
Über die 14-polige Steckbuchse auf der Rückseite lassen sich 2 verschiedene Fernbedienungsarten an die Schweißmaschine anschließen. Alle werden automatisch erkannt und gestatten die Einstellung der folgenden Parameter:
  - **Pedalfernbedienung:**  
Der Stromwert bemisst sich nach der Pedalstellung. In der Betriebsart WIG 2T wird



außerdem durch die Pedalbetätigung der Startbefehl für die Maschine erteilt und nicht durch den Brennerknopf (falls vorgesehen).

**Fernbedienung mit zwei Potenziometern:**

Das erste Potenziometer reguliert den Hauptstrom. Das zweite Potenziometer reguliert einen anderen Parameter, der von der aktiven Schweißart abhängt. Beim Drehen dieses Potenziometers wird der gerade verstellte Parameter angezeigt (der nicht mehr mit dem Regler auf der Tafel steuerbar ist). Die Bedeutung des zweiten Potenziometers: ARC FORCE im Modus MMA und ENDRAMPE im Modus WIG.

**4.2.2 Bedienfeld vorne (Abb. D, E)**

- 1- Plus-Buchse (+) für den Schnellanschluss des Schweißkabels.
- 2- Minus-Buchse (-) für den Schnellanschluss des Schweißkabels.
- 3- Stecker für den Anschluss des Brennerbefehlskabels.
- 4- Anschlussstück für den Gasschlauch des WIG-Brenners.
- 5- Bedienfeld:

**5a. Knopf Haupteinstellung des Schweißverfahrens.**

**• Kurzes Drücken (VERFAHREN):**

- : Schweißen mit umhüllter Elektrode (MMA).
- : WIG-Schweißen mit hochfrequenter Lichtbogenzündung (WIG HF).
- : WIG-Schweißen mit Kontaktzündung des Lichtbogens (WIG LIFT).
- : Gibt in der Betriebsart WIG das Schweißen mit Gleichstrom (DC) an.
- : Gibt in der Betriebsart WIG das Schweißen mit Wechselstrom (AC) an, falls vorgesehen.

**• Längeres Drücken (JOB):**

- Wenn vorgesehen (Abb. D), wird die Verwaltung der vorab bestimmten oder gespeicherte Schweißprogramme ermöglicht: Aufruf- und Speichernmenü. Auswahl über Multifunktionsregler 5c. Verlassen, ohne zu speichern bei kurzem Drücken.

**5b. Knopf für die Auswahl der Betriebsart.**

**• Kurzes Drücken (MODE):**

- Die Schweißung beginnt durch Drücken des Brennerknopfs und endet mit dem Loslassen des Knopfs.
- Die Schweißung beginnt durch das Drücken und das Loslassen des Brennerknopfs und endet erst, wenn der Brennerknopf ein zweites Mal gedrückt und losgelassen wird.
- Die Schweißung beginnt durch Drücken und Loslassen des Brennerknopfs. Bei jedem kurzen Drücken/Loslassen fließt der Strom mit dem eingestellten Wert  $I_1$  zum Wert  $I_2$  durch und umgekehrt. Der Schweißvorgang endet, wenn der Knopf über eine festgelegte, längere Zeit gedrückt wird.
- Ermöglicht die Ausführung von Punktschweißungen (0,1-10 s) mit Steuerung der Schweißdauer über das Display (blinkendes Symbol).
- Ermöglicht die Ausführung von kurzen Punktschweißungen (0,01-0,09 s) mit Steuerung der Schweißdauer über das Display (blinkendes Symbol).

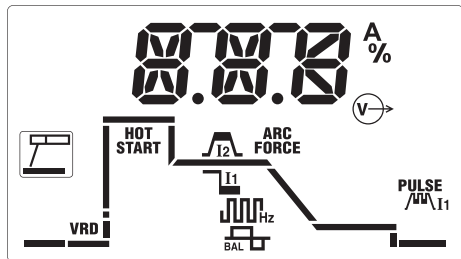
**• Längeres Drücken (PULSE):**

- bei WIG wird die Pulsation des Stroms auf zwei Stufen für eine Schweißung mit geringerer Wärmezufuhr bei dünnen Dicken mit charakteristischen Parametereinstellungen  $I_2$ ,  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  und  $BAL$  ermöglicht.
- bei MMA wird die Pulsation des Stroms bei einem Durchschnittswert ermöglicht, um die senkrechte Schweißung mit charakteristischen Parametereinstellungen  $I_2$ ,  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  und  $BAL$  zu ermöglichen.
- bei WIG wird die Pulsation des Stroms für die Schweißung bei dünnen Dicken mit automatischer Einstellung der vorab festgelegten Werte der charakteristischen Parameter  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  und  $BAL$  basierend auf den eingestellten Strom  $I_2$  ermöglicht.

**5c. Multifunktionsregler mit Knopf und Drehung.**

Bezug nehmend auf die vorgesehenen Einstellungen und Betriebsarten wird eine Auswahl und eine Einstellung der zugehörigen Parameter ermöglicht. Dabei wird der eingestellte Wert auf dem Display angezeigt.

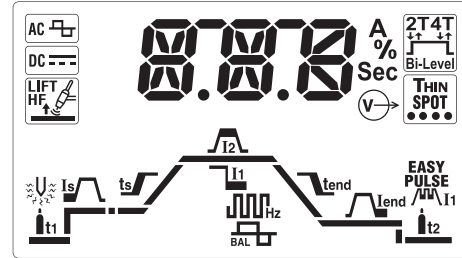
**Die Parameter, die auf dem Display (Abb. D-5d, E-5d) geändert und angezeigt werden können, sind insbesondere für das MMA-Verfahren:**



- **VRD** Aktivierung/Deaktivierung der Einrichtung „Voltage Reduction Device“ für einen sicheren Start bei niedriger Spannung.
- **HOT START** Anfänglicher Überstrom zum Optimieren der Lichtbogenzündung beim Schweißen (Einstellung 0-100%).
- **ARC FORCE** Dynamischer Überstrom zum Optimieren eines flüssigeren Schweißens und zum Vermeiden des Anhaftens der Elektrode (Einstellung 0-100%).
- $I_2$  Der Hauptschweißstrom in vereinfachter Betriebsart oder in pulsierten Betriebsart ist der durchschnittliche Stromwert, den man beibehalten möchte (Ausgangsstrom in Ampere).

- $I_1$  In der Betriebsart PULSE MMA wird das Verhältnis zwischen Höchstwert des Impulsstroms und des durchschnittlich eingestellten Stroms dargestellt (prozentualer Wert mit Einstellung 100-200%).  
Anmerkung: Der Mindestimpulswert wird nicht vorgegeben, aber berechnet, in Abhängigkeit zu den Parametern Zeitfunktion, sodass der durchschnittliche Stromwert gleich dem eingestellten Stromwert ist.
- $f_{Hz}$  Die Anzahl der Pulsationen in der Sekunde werden dargestellt (Wert in Hertz mit Einstellung 0,2-99 Hz).
- $BAL$  Das Verhältnis zwischen Impulsdauer im Vergleich zur Gesamtdauer des Zyklus wird dargestellt (prozentualer Wert mit Einstellung 10-99%).

**Die Parameter, die auf dem Display (Abb. D-5d, E-5d) geändert und angezeigt werden können, sind insbesondere für das WIG-Verfahren:**




- $t_1$  Dauer Gasvorströmung des Schutzgases vor dem Beginn des Schweißvorgangs (Einstellung 0-10 Sekunden).
- $I_s$  Anfangsstrom, der über eine festgelegte Zeit bei 2T und für die Zeit beibehalten wird, solange der Knopf bei 4T (Einstellung in Ampere) gedrückt wird.
- $t_s$  Anfangsrampenzeit des Stroms vom Wert  $I_s$  bis zu  $I_2$ , bei OFF ist keine Rampe vorhanden (Einstellung 0,1-10 Sekunden).  
**Anmerkung:** Die Parameter  $I_s$  und  $t_s$  können auch durch Pedalfernersteuerung geändert werden. Die Einstellung ist in diesem Fall jedoch vor dem Aufruf des Befehls vorzunehmen.
- $I_2$  Hauptschweißstrom (Ausgangsstrom in Ampere).
- $I_1$  In der PULSIERTEN Betriebsart und bei Bi-Level wird das Verhältnis zwischen Höchstwert des Impulsstroms und des Hauptstroms dargestellt (prozentualer Wert mit Einstellung 1-200%).
- $f_{Hz}$  Pulsationsfrequenz oder Parameter, der die Gesamtdauer, in der der Strom auf zwei vorgegebenen Stufen pulsiert, einstellt. Außerdem wird für die Modelle AC/DC bei WIG AC die Wiederholungsfrequenz für die gesamte Stromwelle dargestellt (positiv und negativ, Einstellung in Hertz).
- $BAL$  Prozentualer Ausgleich in der PULSIERTEN Betriebsart (AC/DC) ist das Verhältnis zwischen dem Zeitraum, in der sich der Strom auf der höchsten Stufe befindet und des Gesamtzeitraums der Pulsation. Für die Modelle AC/DC bei WIG AC stellt er zudem das Verhältnis zwischen dem Zeitraum mit positivem Strom und dem Zeitraum mit negativem Strom dar.
- $t_{end}$  Endrampenzeit des Stroms vom Wert  $I_2$  bis zu  $I_1$ , bei OFF ist keine Rampe vorhanden (Einstellung 0,1-10 Sekunden).
- $t_{end}$  Endstrom bei 2T ist der Stromwert zum Erlöschen des Lichtbogens nach der Endrampe, wenn der Zeitraum der Rampe größer als Null ist. Bei 4T wird der Strom nach der Endrampe für die gesamte Dauer beibehalten, in der der Brennerknopf gedrückt bleibt (Einstellung in Ampere).
- $t_2$  Dauer Gasnachströmung des Schutzgases ab dem Stoppen des Schweißvorgangs (Einstellung 0-10 Sekunden).
- $U_{pre}$  Vorheizenergie, falls vorgesehen, nur bei den Modellen AC/DC bei WIG AC, reguliert sie das Vorheizen der Elektrode, um den Start zu unterstützen. Bei OFF findet kein Vorheizen statt (Einstellung mm im Verhältnis zum eingesetzten Elektrodendurchmesser).

**Sonstige Anzeigesymbole auf dem Display:**

- Hinweis-/Alarmanzeige tritt normalerweise mit einem auf dem Display angegebenen Code auf. Lenkt die Aufmerksamkeit auf eine mögliche Störung/automatischen Schutz, der bei der Schweißmaschine aktiv ist.
- Thermoschutz in Verbindung mit und einem Code auf dem Display, Hinweis, dass die innere Erwärmungsgrenze erreicht wurde.
- Aktiver Ausgang, gibt das Vorhandensein von Spannung bei den Ausgangsbuchsen der Schweißmaschine an.
- Fernbedienung, die die Verbindung und die aktive Steuerung der externen Befehle oder beim Brenner anzeigt.
- Positionenzeiger, bei 4T mit  $I_s$  unter einem vorgegebenen Wert, gibt er die Einstellung eines Mindestanfangsstroms an, der den Schweißlichtbogen mit gedrücktem Knopf sichtbar macht. Dies ermöglicht eine präzise Wahl des Ausgangspunkts der Schweißung (wenn der Anfangsstrom über einer bestimmten Grenze eingestellt wird, deaktiviert sich die Funktion automatisch).
- **PRG** Wenn vorgesehen, wird zusammen mit der Displayanzeige der aktiven JOB-Nummer das ausgewählte Programm angegeben, dessen Parameter angezeigt, geändert und gespeichert werden können.
- Bei Aktivierung wird das laufende Speichern des Schweißprogramms, wie vorgegeben, angezeigt.
- **AQUA** Wenn vorgesehen, wird das Management des Kühlaggregats (G.R.A.) für kompatible Brenner angezeigt. Die Einstellung wird durchgeführt, indem die Schweißmaschine mit den gleichzeitig gedrückten Knöpfen 5a und 5c eingeschaltet wird und dabei durch Drehen des Reglers 5c „ON“ (G.R.A. aktiviert)

oder OFF (G.R.A. deaktiviert) ausgewählt wird. Das Speichern der Auswahl erfolgt durch ein weiteres Drücken des Knopfs 5c.

- **Default** Werkseinstellung der Parameter gibt an, dass alle Parameter auf einen vorgegebenen Wert für einen breiten Einsatz eingestellt wurden. Der Anwender kann den Hauptstrom  nach Belieben einstellen, ohne die anderen

automatischen Einstellungen zu verändern.

#### Resetverfahren DEFAULT

Diese Bedingung kann jederzeit erneut aktiviert werden. Hierzu die Schweißmaschine aus- und einschalten, und zwar durch Drücken des Knopfs des Multifunktionsreglers (Abb. D und E-5c).

#### 5e. Knopf LOAD

Wenn vorgesehen (Abb. E), wird der Übergang vom Verwaltungsmenü der vorab festgelegten oder gespeicherten Schweißprogramme (JOB) ermöglicht. Auswahl über Multifunktionsregler 5c.

#### 5f. Knopf SAVE oder GASTEST

Wenn vorgesehen, normalerweise durch kurzes Drücken, erfolgt der GASTEST. Dabei wird der Gasaustritt vom Kreislauf für ungefähr 10 Sekunden aktiviert (Reinigung Rohrleitungen, Einstellung Durchsatz). Innerhalb des Menüs ermöglicht JOB hingegen das Verlassen ohne Speichern (kurzes Drücken) oder alternativ hierzu, das Speichern der aktiven Einstellungen (längeres Drücken).

#### Auf dem alphanumerischen Display angezeigte Servicemeldungen (Abb. D- 5d, E-5d):

- **AL.1** : Der Thermoschutz des Primärkreises hat ausgelöst (falls vorgesehen).
- **AL.2** : Der Thermoschutz des Sekundärkreises hat ausgelöst.
- **AL.3** : Der Überspannungsschutz der Versorgungsleitung hat ausgelöst.
- **AL.4** : Der Unterspannungsschutz der Versorgungsleitung hat ausgelöst.
- **AL.8** : Hilfsspannung außerhalb des zulässigen Bereichs.
- **AL.9** : Fehlfunktion des Kühlaggregats (falls vorgesehen).
- **AL.13** : Interne Kommunikation offline (falls vorgesehen).
- **AL.20** : Der Sensor der Temperaturüberwachung hat ausgelöst (falls vorgesehen).
- **AL.28** : Überwachung Einschaltdauer hat ausgelöst.
- **AL.30** : Überstromschutz hat ausgelöst.

Die Betriebsbereitschaft wird automatisch wieder hergestellt, wenn die Alarmursache behoben ist.

Beim Ausschalten ist es normal, das für einen kurzen Moment der Unterspannungsschutz auslöst.

### 5. INSTALLATION

 **ACHTUNG! VOR BEGINN ALLER ARBEITEN ZUR INSTALLATION UND ZUM ANSCHLUSS AN DIE STROMVERSORGUNG MUSS DIE SCHWEISSMASCHINE UNBEDINGT AUSGESCHALTET UND VOM STROMNETZ GETRENNT WERDEN. DIE STROMANSCHLÜSSE DÜRFEN AUSSCHLIESSLICH VON FACHKUNDIGEM PERSONAL DURCHFÜHRT WERDEN.**

#### 5.1 HERSTELLEN DES BETRIEBZUSTANDS (Abb. Q)

Die Schweißmaschine auspacken und die losen, in der Verpackung enthaltenen Teile zusammenbauen (falls vorgesehen).


##### 5.1.1 Zusammenbau Rückleitungskabel-Zange (Abb. F)

##### 5.1.2 Zusammenbau Schweißkabel-Elektrodenzange (Abb. G)

#### 5.2 AUFSTELLUNG DER SCHWEISSMASCHINE

Suchen Sie den Installationsort der Schweißmaschine so aus, daß der Ein- und Austritt der Kühlluft nicht behindert wird (Zwangsumwälzung mit Ventilator, falls vorhanden); stellen Sie gleichzeitig sicher, daß keine leitenden Stäube, korrosiven Dämpfe, Feuchtigkeit u. a. angesaugt werden.

Um die Schweißmaschine herum müssen mindestens 250 mm Platz frei bleiben.


 **ACHTUNG! Die Schweißmaschine ist auf einer flachen, ausreichend tragfähigen Oberfläche aufzustellen, um das Umkippen und Verschieben der Maschine zu verhindern.**


#### 5.3 NETZANSCHLUSS

- Bevor die elektrischen Anschlüsse hergestellt werden, ist zu prüfen, ob die Daten auf dem Typenschild der Schweißmaschine mit der Netzspannung und Frequenz am Installationsort übereinstimmen.

- Die Schweißmaschine darf ausschließlich mit einem Speisesystem verbunden werden, das einen geerdeten Nulleiter hat.

- Zum Schutz vor indirektem Kontakt müssen folgende Differenzialschalertypen benutzt werden:

- Typ A () für einphasige Maschinen;

- Typ B () für dreiphasige Maschinen.

- Um den Anforderungen der Norm EN 61000-3-11 (Flicker) zu genügen, wird der Anschluss der Schweißmaschine an solchen Schnittstellen des Versorgungsnetzes empfohlen, die eine Impedanz von unter:


$Z_{max} = 0,230 \text{ Ohm (1/N/PE 230V)}$

$Z_{max} = 0,280 \text{ Ohm (3P+T 400V)}$


- Für die Schweißmaschine gelten nicht die Anforderungen der Norm IEC/EN 61000-3-12. Wenn die Schweißmaschine an ein öffentliches Versorgungsnetz angeschlossen wird, hat der Installierende oder der Betreiber zu prüfen, ob sie wirklich angeschlossen werden darf (befragen Sie hierzu unter Umständen den Betreiber des Verteilernetzes).

##### 5.3.1 Stecker und Buchse

Verbinden Sie mit dem Versorgungskabel einen Normstecker (2P + PE) (1~); (3P + PE) (3~) mit ausreichender Stromfestigkeit und richten Sie eine Netzdose ein mit Schmelzsicherungen oder Leistungsschalter. Der zugehörige Erdungsanschluß muß mit dem Schutzleiter (gelbgrün) verbunden der Versorgungsleitung verbunden werden. In Tabelle (TAB.1) sind die empfohlenen Amperewerte der tragen Leitungssicherungen aufgeführt, die auszuwählen sind nach dem von der Schweißmaschine abgegebenen max. Nennstrom und der Versorgungsnetzspannung.

 **ACHTUNG! Bei Mißachtung der obigen Regeln wird das herstellerseitig vorgesehene Sicherheitssystem (Klasse I) ausgehebelt. Schwere Gefahren für die beteiligten Personen (z. B. Stromschlag) und Sachwerte (z. B. Brand) sind die Folge.**

#### 5.4 ANSCHLÜSSE DES SCHWEISSSTROMKREISES

 **ACHTUNG! BEVOR DIE FOLGENDEN ANSCHLÜSSE VORGENOMMEN WERDEN, IST SICHERZUSTELLEN, DASS DIE SCHWEISSMASCHINE AUSGESCHALTET UND VOM VERSORGNUNGSNETZ GENOMMEN IST.**

In Tabelle (TAB. 1) sind für den jeweiligen maximal abgegebenen Schweißstrom der Schweißmaschine die empfohlenen Werte für den Querschnitt des Schweißkabels aufgeführt (in mm<sup>2</sup>).

#### 5.4.1 WIG-Schweißen

##### Anschluss Brenner

- Das Strom führende Kabel in den zugehörigen Schnellanschluss (-) einfügen. Den 5-poligen Stecker (Brennerknopf) an die entsprechende Buchse anschließen. Den Gasschlauch des Brenners mit dem entsprechenden Anschlussstück verbinden.

##### Anschluss Schweißstromrückleitungskabel

- Dieses Kabel ist möglichst nah mit dem Werkstück oder der Metallbank zu verbinden, auf dem das Werkstück aufliegt.

- Dieses Kabel ist an die Klemme mit dem Symbol (+) anzuschließen.

##### Anschluss an die Gasflasche

- Den Druckminderer an das Ventil der Gasflasche schrauben. Hierzu dazwischen ein spezielles Reduzierstück einfügen, das als Zubehör erhältlich ist (wenn Argongas genutzt wird).

- Den Gaszufuhrschlauch an das Reduzierstück anschließen und die im Lieferumfang enthaltene Schlauchschelle anziehen.

- Die Stellmutter des Druckminderers lockern, bevor das Flaschenventil geöffnet wird.

- Die Flasche öffnen und die Gasmenge (l/min) gemäß den Richtwerten einstellen, welche die Tabelle bezüglich des Verfahrens nennt (TAB. 2). Eine mögliche Nachregelung der ausströmenden Gasmenge kann während des Schweißens immer mit der Ringmutter des Druckminderers vorgenommen werden. Die Leitungen und Verbindungsstücke auf Dichtigkeit prüfen.

**ACHTUNG! Das Ventil der Gasflasche ist bei Beendigung der Arbeit stets zu schließen.**

#### 5.4.2 MMA-Schweißen

Fast alle umhüllten Elektroden müssen mit dem Pluspol (+) des Generators verbunden werden, nur sauerumhüllte Elektroden mit dem Minuspol (-).

##### Anschluß Schweißkabel mit Elektrodenhalter

Das Schweißkabel hat am Ende eine spezielle Klemme zum Festhalten des nicht umhüllten Elektrodenteils.

Dieses Kabel wird an die Klemme mit dem Symbol (+) angeschlossen.

##### Anschluß Schweißstrom-Rückleitungskabel

Es wird mit dem Werkstück oder der Metallbank verbunden, auf dem es aufliegt, und zwar so nah wie möglich an der Schweißnaht.

Dieses Kabel ist an die Klemme mit dem Symbol (-) anzuschließen.

#### Empfehlungen:

- Drehen Sie die Stecker der Schweißkabel so tief es geht in die Schnellanschlüsse (falls vorhanden), damit ein einwandfreier elektrischer Kontakt sichergestellt ist; andernfalls überhitzen sich die Stecker, verschleißen vorzeitig und büßen an Wirkung ein.

- Verwenden Sie möglichst kurze Schweißkabel.

- Vermeiden Sie es, anstelle des Schweißstrom-Rückleitungskabels metallische Strukturen zu verwenden, die nicht zum Werkstück gehören; dadurch wird die Sicherheit beeinträchtigt und möglicherweise nicht zufriedenstellende Schweißergebnisse hervorgebracht.

### 6. SCHWEISSEN: BESCHREIBUNG DES VERFAHRENS

#### 6.1 WIG-SCHWEISSEN

Beim WIG-Schweißen handelt es sich um ein Verfahren, das die vom elektrischen Lichtbogen erzeugte Wärme nutzt. Dieser Lichtbogen wird zwischen einer nicht abschmelzenden Elektrode (Wolfram) und dem Werkstück gezündet und aufrechterhalten. Gehalten wird die Wolfram-Elektrode von einem Brenner, der geeignet ist, den Schweißstrom auf die Elektrode zu übertragen und die Elektrode selbst sowie das Schweißbad durch einen von der Keramikdüse abgegebenen Inertgasstrom (normalerweise Argon: Ar 99,5%) vor atmosphärischer Oxidation zu schützen (ABB. H).

Für ein gutes Schweißergebnis ist es unabdingbar, den korrekten Elektrodendurchmesser mit genau dem empfohlenen Schweißstrom zu verwenden (siehe Tabelle TAB. 5).

Die Elektrode steht normalerweise 2-3 mm aus der Keramikdüse hervor. Dieser Wert kann bei Eckschweißungen 8 mm erreichen.

Die Schweißung erfolgt durch das Aufschmelzen der Stoßränder. Bei dünnwandigen, sachgerecht präparierten Werkstücken (bis etwa 1 mm Dicke) ist kein Zusatzwerkstoff erforderlich (Abb. I).

Bei größeren Stärken sind Schweißstäbe mit sachgerechtem Durchmesser erforderlich, die in der Zusammensetzung dem Grundwerkstoff entsprechen. Die Ränder müssen sachgerecht präpariert werden (Abb. L). Damit die Schweißung gelingt, ist es sinnvoll, dass die Werkstoffe sorgfältig gereinigt werden und frei von Oxiden, Ölen, Fetten, Lösungsmitteln und anderen Stoffen sind.

##### 6.1.1 HF- und LIFT-Zündung

###### HF-Zündung:

Der Lichtbogen wird ohne Kontakt zwischen der Wolframelektrode und dem Werkstück von einem Funken gezündet, der von einem Hochfrequenzgenerator erzeugt wird. Diese Art der Zündung hat den Vorteil, daß keine Wolframeinschlüsse das Schweißbad verunreinigen und sich die Elektrode nicht abnutzt. Außerdem ist die einfache Zündung in allen Schweißlagen gewährleistet.

###### Vorgehensweise:

Bei der Annäherung der Elektrodenspitze an das Werkstück (2-3 mm) den Brennerknopf drücken. Die Zündung des von den HF-Impulsen übertragenen Lichtbogens abwarten, nach der Zündung des Lichtbogens das Schmelzbad bilden und entlang der Schweißnaht vorgehen.

Falls Schwierigkeiten mit der Zündung des Lichtbogens auftreten, obwohl sichergestellt ist, daß Gas zugeführt wird und obwohl die HF-Entladungen sichtbar sind, setzen Sie die Elektrode nicht zu lange der HF-Wirkung aus, sondern prüfen Sie, ob die Oberfläche unbeschädigt und wie die Spitze beschaffen ist. Bei Bedarf die Elektrode mit der Schleifscheibe abrichten. Am Ende des Zyklus sinkt der Stromwert mit der vorgegebenen Abstiegskennlinie auf Null.

###### LIFT-Zündung:

Der elektrische Lichtbogen wird gezündet, indem man die Wolframelektrode vom Werkstück entfernt. Diese Art der Zündung verursacht weniger Störungen durch elektrische Abstrahlungen und verringert die Wolframeinschlüsse und den Elektrodenverschleiß auf ein Minimum.

###### Vorgehensweise:

Die Elektrodenspitze mit leichtem Druck auf dem Werkstück aufsetzen. Den Brennerknopf ganz durchdrücken und die Elektrode mit einigen Augenblicken Verzögerung um 2-3 mm anheben, bis der Lichtbogen gezündet ist. Die Schweißmaschine gibt anfänglich einen Strom  $I_{LIFT}$ . Nach einigen Momenten wird der eingestellte Schweißstrom bereitgestellt. Am Ende des Zyklus sinkt der Stromwert mit der vorgegebenen Abstiegskennlinie auf Null.

##### 6.1.2 WIG DC-Schweißen

Das WIG DC-Verfahren eignet sich zum Schweißen sämtlicher niedrig und hoch legierten Kohlenstoffstähle sowie der Schwermetalle Kupfer, Nickel, Titan und ihrer Legierungen.

Zum WIG DC-Schweißen mit Elektrodenanschluß am Pol (-) wird grundsätzlich eine Elektrode mit 2% Thoriumanteil (roter Farbstreifen) oder eine Elektrode mit 2% Ceriumanteil (grauer Farbstreifen) benutzt.

Die Wolframelektrode muß axial mit der Schleifscheibe angespitzt werden, siehe ABB. M; achten Sie darauf, daß die Spitze genau konzentrisch ist, um die Ablenkung des Lichtbogens zu verhindern. Es ist wichtig, daß in Längsrichtung der Elektrode geschliffen wird. Die Elektrode ist - je nach Gebrauchsintensität und Verschleiß wiederholt in regelmäßigen

Abständen nachzuschleifen. Geschliffen werden muß auch, wenn sie versehentlich verunreinigt, oxidiert, oder nicht korrekt verwendet wurde.

### 6.1.3 WIG AC SCHWEISSEN (falls vorgesehen)

Diese Verfahrensart ermöglicht das Schweißen von Metallen wie Aluminium und Magnesium, die auf ihrer Oberfläche ein schützendes und isolierendes Oxid bilden. Durch Umkehrung der Polarität des Schweißstroms kann die oberflächliche Oxidschicht „durchbrochen“ werden. Dies erfolgt über das sogenannte „ionische Sandstrahlen“.

Der Strom ist wechselhaft positiv (I+) und negativ (I-) am zu schweißenden Werkstück. Mit der Zeit (I-) wird das Oxid von der Oberfläche („Reinigung“ oder „Entzundern“) entfernt und die Bildung eines Bads wird ermöglicht. Mit der Zeit (I+) erfolgt die höchste Wärmefuhr zum Werkstück und die Schweißung wird ermöglicht.

Die Möglichkeit den Parameter Balance in AC zu ändern, ermöglicht das Einwirken auf die Zeiten jeder Polarität. Höhere positive Balance-Werte ermöglichen eine schnellere Schweißung, ein höheres Eindringen, einen kompakteren Lichtbogen, ein abgegrenzteres Schweißbad und ein begrenztes Aufheizen der Elektrode. Niedrigere negative Werte ermöglichen eine größere Reinigung des Werkstücks. Wenn eine zu niedrigerer Balance-Wert verwendet wird, so führt das zu einem Ausbreiten des Lichtbogens und des desoxidierten Bereichs, eine Überhitzung der Elektrode mit nachfolgender Bildung eines Kreises an der Spitze und eines Abbaus der Zündungslichtigkeit und der Richtungsempfindlichkeit des Lichtbogens. Wenn ein zu hoher Balance-Wert verwendet wird, so bringt das ein „schmutziges“ Schweißbad mit dunklen Einschlüssen mit sich. Die Abbildung (Abb. N) fasst die Effekte der Änderung der Parameter beim AC-Schweißen zusammen.

### 6.1.4 Vorgehensweise

- Den Schweißstrom mit dem Regler auf den gewünschten Wert einstellen. Während des Schweißens gegebenenfalls an den tatsächlich notwendigen Wärmeintrag anpassen.
- Den Brennerknopf drücken. Dabei den korrekten Gasstrom aus dem Brenner überprüfen. Falls notwendig die Gasvorströmungs- und die Gasnachströmungszeit einstellen. Diese Zeiten werden anhand der Betriebsbedingungen eingestellt, insbesondere die Verzögerung der Gasnachströmungszeit muss so eingestellt sein, dass es möglich ist, am Ende der Schweißung die Kühlung der Elektrode und des Schweißbads zu ermöglichen, ohne dass sie mit der Umgebung in Kontakt kommen (Oxidationen und Verunreinigungen).

### WIG-Betriebsart mit 2T-Sequenz:

- Durch Durchdrücken des Brennerknopfs (P.T.) wird der Lichtbogen mit dem Strom I<sub>1</sub> gezündet. Nachfolgend wird der Strom gemäß der Funktion ANFANGSRAMPE bis zum Schweißstromwert erhöht.
- Zum Unterbrechen der Schweißung den Brennerknopf loslassen. Hierzu den stufenweisen Stromabbruch (wenn die Funktion ENDRAMPE eingegeben ist) oder das sofortige Erlöschen des Lichtbogens mit der nachfolgenden Gasnachströmung verwenden.

### WIG-Betriebsart mit 4T-Sequenz (Abb. O):

- Durch das erste Drücken des Knopfs wird der Lichtbogen mit dem Strom I<sub>1</sub> gezündet. Beim Loslassen des Knopfs verändert sich der Strom je nach der Funktion ANFANGSRAMPE bis zu dem Schweißstromwert. Dieser Wert wird auch bei losgelassenem Knopf beibehalten. Wenn der Knopf erneut gedrückt wird, verringert sich der Strom je nach der Funktion ENDRAMPE bis zu I<sub>end</sub>. Dieser Wert wird bis zum Loslassen des Knopfs beibehalten, der den Schweißzyklus durch Beginn der Gasnachströmung beendet. Sollte hingegen während der Funktion ENDRAMPE der Knopf losgelassen werden, endet der Schweißzyklus sofort und die Gasnachströmung beginnt.

### WIG-Betriebsart mit 4T- und BI-LEVEL-Sequenz (Abb. O):

- Durch das erste Drücken des Knopfs wird der Lichtbogen mit dem Strom I<sub>1</sub> gezündet. Beim Loslassen des Knopfs erhöht sich der Strom je nach der Funktion ANFANGSRAMPE bis zu dem Schweißstromwert. Dieser Wert wird auch bei losgelassenem Knopf beibehalten. Bei jedem nachfolgendem Drücken des Knopfs (die Zeit, die zwischen Drücken und Loslassen verstreicht, muss kurz sein) ändert sich der Strom zwischen dem beim Parameter BI-LEVEL eingestellten Wert I<sub>1</sub> und dem Wert des Hauptstroms I<sub>2</sub>.
- Durch Drücken des Knopfs über einen längeren Zeitraum verringert sich der Strom je nach der Funktion ENDRAMPE bis zu I<sub>end</sub>. Dieser Wert wird bis zum Loslassen des Knopfs beibehalten, der den Schweißzyklus durch Beginn der Gasnachströmung beendet. Sollte hingegen während der Funktion ENDRAMPE der Knopf losgelassen werden, endet der Schweißzyklus sofort und die Gasnachströmung beginnt.

### Modus WIG SPOT und WIG THIN SPOT:

- Die Schweißung erfolgt bei gedrückt gehaltenem Brennerknopf bis zum Erreichen der voreingestellten Zeit (Spot-Zeit).

### 6.2 MMA SCHWEISSEN

- Befolgen Sie auf jeden Fall die Angaben des Hersteller über die Art der Elektrode, die richtige Polarität sowie den optimalen Stromwert.
- Der Schweißstrom wird in Abhängigkeit zum Elektrodendurchmesser und zum verwendeten Arbeitsstück bestimmt. In der Folge die Stromwerte im Vergleich zum Durchmesser:

Ø Elektrodendurchmesser (mm)	Schweißstrom (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Beachten Sie, daß bei gleichbleibendem Elektrodendurchmesser höhere Stromwerte für Schweißarbeiten in der Ebene und niedere Werte für Schweißen in der Vertikale oder über dem Kopf verwendet werden müssen.
- Die mechanischen Eigenschaften der Schweißnaht werden nicht nur von der gewählten Stromstärke bestimmt, sondern auch von den anderen Schweißparametern wie der Lichtbogenlänge, der Ausführungsgeschwindigkeit und, dem Durchmesser und der Güte der Elektroden (Elektroden werden am besten in den entsprechenden Packungen oder Behältern aufbewahrt, wo sie vor Feuchtigkeit geschützt sind).
- Die Schweißseigenschaften hängen auch vom ARC-FORCE-Wert (dynamisches Verhalten) der Schweißmaschine ab. Dieser Parameter kann am Bedienfeld oder über die Fernbedienung mit Hilfe von 2 Potentiometern eingestellt werden.
- Bitte beachten Sie, daß hohe Werte der Funktion ARC-FORCE einen höheren Einbrand hervorrufen und das Schweißen in jeder Lage typischerweise mit basischen Elektroden ermöglichen. Niedrige ARC-FORCE-Werte bringen einen weichen Lichtbogen ohne Spritzer hervor, gearbeitet wird typischerweise mit Rutilelektroden.
- Die Schweißmaschine ist zudem mit den Vorrichtungen HOT START und ANTI STICK ausgestattet, die den Start unterstützen und verhindern, daß die Elektrode mit dem Werkstück verklebt.

### 6.2.1 Arbeitsvorgang

- Halten Sie sich die Maske VOR DAS GESICHT und reiben Sie die Elektrodenspitze auf dem Werkstück so, als ob Sie ein Zündholz anzünden. Das ist die korrekte Art, den Bogen zu zünden.
- ACHTUNG: STECHEN SIE NICHT mit der Elektrode am Werkstück herum, da sonst der Mantel der Elektrode beschädigt werden könnte und damit das Entzünden des Bogens erschwert wird.
- Sobald sich der Bogen entzündet hat, halten Sie die Elektrode in dem Abstand, der dem Elektrodendurchmesser entspricht, vom Werkstück entfernt. Halten Sie nun diesen Abstand so konstant wie möglich während des Schweißens ein. Beachten Sie, daß der Stellwinkel der Elektrode in Arbeitsrichtung ungefähr 20-30 Grad betragen soll.
- Am Ende der Schweißnaht führen Sie die Elektrode leicht gegen die Arbeitsrichtung zurück, um den Krater zu füllen. Dann heben Sie ruckartig die Elektrode aus dem Schweißbad, um so den Bogen auszulöschen (ANSICHTEN DER SCHWEISSNAHT - ABB. P).

### 7. WARTUNG



**ACHTUNG! VOR BEGINN DER WARTUNGSARBEITEN IST SICHERZUSTELLEN, DASS DIE SCHWEISSMASCHINE AUSGESCHALTET UND VOM VERSORGNUNGSNETZ GETRENNT IST.**

### 7.1 PLANMÄSSIGE WARTUNG

**Die planmäßigen Wartungstätigkeiten können vom Schweißer übernommen werden.**

#### 7.1.1 Brenner

- Der Brenner und sein Kabel sollten möglichst nicht auf heiße Teile gelegt werden, weil das Isoliermaterial schmelzen würde und der Brenner bald betriebsunfähig wäre.
- Es ist regelmäßig zu prüfen, ob die Leitungen und Gasanschlüsse dicht sind.
- Verbinden Sie sorgfältig die Elektrodenklemme und die Zangentragspindel mit dem Durchmesser der gewählten Elektrode, um Überhitzungen, widrige Gasverteilung und damit zusammenhängende Fehlfunktionen zu verhindern.
- Mindestens einmal täglich ist der Brenner auf seinen Abnutzungszustand und daraufhin zu prüfen, ob die Endstücke des Brenners richtig angebracht sind: Düse, Elektrode, Elektrodenthalter, Gasdiffusor.

### 7.2 AUSSERORDENTLICHE WARTUNG

**UNTER DIE AUSSERORDENTLICHE WARTUNG FALLENDEN TÄTIGKEITEN DÜRFEN AUSSCHLIESSLICH VON FACHLEUTEN IM BEREICH DER ELEKTROMECHANIK UND NACH DER TECHNISCHEM NORM IEC/EN 60974-4 AUSGEFÜHRT WERDEN.**



**VORSICHT! BEVOR DIE TAFELN DER SCHWEISSMASCHINE ENTFERNT WERDEN, UM AUF IHR INNERES ZUZUGREIFEN, IST SICHERZUSTELLEN, DASS SIE ABGESCHALTET UND VOM VERSORGNUNGSNETZ GETRENNT IST.**

**Werden Kontrollen durchgeführt, während das Innere der Schweißmaschine unter Spannung steht, besteht die Gefahr eines schweren Stromschlages bei direktem Kontakt mit spannungsführenden Teilen oder von Verletzungen beim direkten Kontakt mit Bewegungselementen.**

- In regelmäßigen Zeitabständen, die von den Einsatzbedingungen und dem Staubgehalt in der Umgebung abhängen, muss das Innere der Schweißmaschine inspiziert werden. Staubablagerungen auf elektronischen Platinen sind mit einer sehr weichen Bürste und geeigneten Lösemitteln zu entfernen.
- Wenn Gelegenheit besteht, prüfen Sie, ob die elektrischen Anschlüsse festsitzen und ob die Kabelisolierungen unversehrt sind.
- Nach Beendigung dieser Arbeiten werden die Tafeln der Schweißmaschine wieder angebracht und die Feststellschrauben wieder vollständig angezogen.
- Vermeiden Sie unter allen Umständen, bei offener Schweißmaschine zu arbeiten.
- Nach Abschluss der Wartung oder Reparatur sind die Anschlüsse und Verkabelungen wieder in den ursprünglichen Zustand zu versetzen. Achten Sie darauf, dass diese nicht mit beweglichen Teilen oder solchen Teilen in Berührung kommen, die hohe Temperaturen erreichen können. Alle Leiter wieder wie zuvor bündeln, wobei darauf zu achten ist, dass die Hochspannungsanschlüsse des Primärtrafos von den Niederspannungsanschlüssen der Sekundärtrafos getrennt gehalten werden.
- Verwenden Sie alle originalen Unterlegscheiben und Schrauben, um das Gehäuse wieder zu schließen.

### 8. FEHLERSUCHE

**FALLS DAS GERÄT UNBEFRIEDIGEND ARBEITET, SOLLTEN SIE, BEVOR SIE EINE SYSTEMATISCHE PRÜFUNG VORNEHMEN ODER SICH AN EIN SERVICEZENTRUM WENDEN FOLGENDES BEACHTEN:**

- Der Schweißstrom muß an den Durchmesser und den Typ der Elektrode angepaßt werden.
- Wenn der Hauptschalter auf ON steht, die Korrekte Lampe angeschaltet ist, wenn dem nicht so ist, liegt der Fehler normalerweise an der Versorgungsleitung (Kabel, Stecker u/o Steckdose, Sicherungen etc.).
- Das Symbol, das die Auslösung des Thermo-schutzes für Über- oder Unterspannung oder Kurzschluss anzeigt, darf nicht aufleuchten.
- Sich versichern, dass das Verhältnis der nominalen Intermitenz beachtet worden ist; im Fall des Eingriffs des thermischen Schutzes auf die natürliche Abkühlung der Maschine warten und die Funktion des Ventilators kontrollieren.
- Kontrollieren Sie die Leitungsspannung: Wenn der Wert zu hoch oder zu niedrig ist, bleibt die Schweißmaschine ausgeschaltet.
- Kontrollieren, dass kein Kurzschluss am Ausgang der Maschine ist, in diesem Fall muss man die Störung beseitigen.
- Die Anschlüsse an den Schweißstromkreis müssen korrekt durchgeführt worden sein. Vorallem die Massekabelklemme sollte fest am Werkstück befestigt sein und keine Isoliermaterialien (z.B. Lack) dazwischen liegen.
- Das Schutzgas soll korrekt (Argon 99.5%) und in der richtigen Menge verwendet werden.



	стр.		стр.
1. ОБЩАЯ ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ .....	30	5.3.1 ВИЛКА И РОЗЕТКА .....	33
2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ .....	31	5.4 СОЕДИНЕНИЕ КОНТУРА СВАРКИ .....	33
2.1 ВВЕДЕНИЕ .....	31	5.4.1 Сварка TIG .....	33
2.2 ГЛАВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	31	5.4.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ .....	33
2.3 ОТДЕЛЬНО ЗАКАЗЫВАЕМЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ .....	31	<b>6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОЦЕДУРЫ .....</b>	<b>33</b>
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	31	6.1 СВАРКА TIG .....	33
3.1 ТАБЛИЧКА С ТЕХНИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ .....	31	6.1.1 Возбуждение HF и LIFT .....	34
3.2 ПРОЧИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	31	6.1.2 Сварки TIG DC .....	34
4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНЫХ АППАРАТОВ .....	31	6.1.3 Сварка TIG AC (если предусмотрена) .....	34
4.1 БЛОК-СХЕМА .....	31	6.1.4 Процедура .....	34
4.2 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВКА И СОЕДИНЕНИЯ .....	32	6.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ .....	34
4.2.1 Задняя панель (рис. С) .....	32	6.2.1 Выполнение .....	34
4.2.2 Передняя панель (рис. D, E) .....	32	<b>7. ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>34</b>
5. УСТАНОВКА .....	33	7.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ .....	34
5.1 ОСНАСТКА (рис. Q) .....	33	7.1.1 Горелка .....	34
5.1.1 Сборка возвратного кабеля-зажима (рис. F) .....	33	7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ .....	34
5.1.2 Сборка сварочного кабеля-держателя электрода (рис. G) .....	33	<b>8. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....</b>	<b>35</b>
5.2 Расположение аппарата .....	33		
5.3 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ПИТАНИЯ .....	33		

**СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ С ИНВЕРТОРОМ ДЛЯ СВАРКИ TIG И MMA ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.**  
 Примечание: В приведенном далее тексте используется термин варочный аппарат".

**1. ОБЩАЯ ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ**

Рабочий должен быть хорошо знаком с безопасным использованием сварочного аппарата и ознакомлен с рисками, связанными с процессом дуговой сварки, с соответствующими нормами техники безопасности и аварийными ситуациями. (См. также стандарт "EN 60974-9: Оборудование для дуговой сварки. Часть 9: Установка и использование").



- Избегать непосредственного контакта с электрическим контуром сварки, так как в отсутствие нагрузки напряжение, подаваемое генератором, возрастает и может быть опасно.
- Отсоединять вилку машины от электрической сети перед проведением любых работ по соединению кабелей сварки, мероприятий по проверке и ремонту.
- Выключать сварочный аппарат и отсоединять питание перед тем, как заменить изношенные детали сварочной горелки.
- Выполнить электрическую установку в соответствии с действующим законодательством и правилами техники безопасности.
- Соединять сварочную машину только с сетью питания с нейтральным проводником, соединенным с заземлением.
- Убедиться, что розетка сети правильно соединена с заземлением защиты.
- Не пользоваться аппаратом в сырых и мокрых помещениях, и не производите сварку под дождем.
- Не пользоваться кабелем с поврежденной изоляцией или с плохим контактом в соединении.
- Если установлен блок жидкостного охлаждения, во время заполнения сварочный аппарат должен быть выключен и отключен от сети питания.



- Не проводить сварочных работ на контейнерах, емкостях или трубах, которые содержат жидкие или газообразные горючие вещества.
- Не проводить сварочных работ на материалах, чистка которых проводилась хлоросодержащими растворителями или поблизости от указанных веществ.
- Не проводить сварку на резервуарах под давлением.
- Убирать с рабочего места все горючие материалы (например, дерево, бумагу, тряпки и т.д.).
- Обеспечить достаточную вентиляцию рабочего места или пользоваться специальными вытяжками для удаления дыма, образующегося в процессе сварки рядом с дугой. Необходимо систематически проверять воздействие дымов сварки, в зависимости от их состава, концентрации и продолжительности воздействия.
- Избегайте нагревания баллона различными источниками тепла, в том числе и прямыми солнечными лучами (если используется).



- Обеспечьте должную электрическую изоляцию между горелкой, обрабатываемой деталью и заземленными металлическими деталями, которые могут находиться поблизости (в радиусе досягаемости). Как правило, это можно обеспечить, используя перчатки, обувь, головные уборы и одежду, предусмотренные для этих целей и посредством использования изоляционных подставок или ковриков.
- Всегда защищайте глаза, используя соответствующие фильтры, соответствующие требованиям стандартов UNI EN 169 или UNI EN 379, установленные на масках или касках, соответствующих требованиям стандарта UNI EN 175. Используйте специальную защитную огнестойкую одежду (соответствующую требованиям стандарта UNI EN 11611) и сварочные перчатки (соответствующие требованиям стандарта UNI EN 12477), следя за тем, чтобы эпидермис не подвергался бы воздействию ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, излучаемых дугой; необходимо также защитить людей, находящихся вблизи сварочной дуги, используя неотражающие экраны или тенты.
- Уровень шума: Если вследствие выполнения особенно интенсивной сварки ежедневный уровень воздействия на работников (LEPd) равен или превышает 85 дБ(А), необходимо использовать индивидуальные средства защиты (таб. 1).



**ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ МОГУТ БЫТЬ ОПАСНЫ**  
 Электрический ток, протекающий через любой проводник, создает локальные электромагнитные поля (ЭМП). Сварочный ток создает ЭМП вокруг сварочной цепи и сварочного аппарата.

Электромагнитные поля могут мешать работе некоторых медицинских устройств (например, электрокардиостимуляторов, респираторного оборудования, металлических протезов и др.).

Необходимо предпринять надлежащие меры предосторожности по отношению к пользователям этих устройств. Например, запретите им приближаться к зоне использования сварочного аппарата или проведите индивидуальную оценку рисков для сварщиков.

Этот сварочный аппарат соответствует требованиям технических стандартов для изделий, предназначенных исключительно для использования в промышленной среде и в профессиональных целях. Не гарантируется соответствие требованиям о предельном воздействии электромагнитных полей на людей в бытовых условиях.

Все операторы должны соблюдать перечисленные ниже правила, чтобы свести к минимуму воздействие ЭМП сварочной цепи:

- расположите сварочные кабели вблизи друг от друга. По возможности скрепите их клейкой лентой;
- следите за тем, чтобы ваша голова и туловище находилось как можно дальше от сварочной цепи;
- категорически запрещается оборачивать сварочные кабели вокруг металлических предметов или тела;
- не выполняйте сварку, находясь внутри сварочной цепи;
- следите за тем, чтобы оба сварочных кабеля находились с одной стороны тела;
- подключите кабель возврата сварочного тока к свариваемой детали как можно ближе к выполняемому соединению;
- не осуществляйте сварку рядом со сварочным аппаратом;
- все операторы должны соблюдать требуемое минимальное расстояние, указанное в листке данных ЭМП;
- расстояние от источника ЭМП в точке, за пределами которой воздействие составляет менее 20% от минимального допустимого значения: d = 35 см (1/N/PE 230V), 65 см (3P + T 400V).



- Оборудование класса A:  
 Этот сварочный аппарат удовлетворяет техническому стандарту изделия для использования исключительно в промышленной среде в профессиональных целях. Не гарантируется соответствие требованиям электромагнитной совместимости в бытовых помещениях и в помещениях, прямо соединенных с электросетью низкого напряжения, подающей питание в бытовые помещения.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ**

- ОПЕРАЦИИ СВАРКИ:
  - в помещении с высоким риском электрического разряда
  - в ограниченных зонах
  - при наличии возгораемых и взрывчатых материалов.
- НЕОБХОДИМО, чтобы "ответственный эксперт" предварительно оценил риск и работы должны проводиться в присутствии других лиц, умеющих действовать в ситуации тревоги.
- НЕОБХОДИМО использовать технические средства защиты, описанные в разделах 7.10; А.8; А.10 стандарта "EN 60974-9: Оборудование для дуговой сварки. Часть 9: Установка и использование".
- НЕОБХОДИМО запретить сварку, когда сварочный аппарат или подающее устройство проволоки поддерживаются рабочим (наприм., посредством ремней).
- НЕОБХОДИМО запретить сварку, когда рабочий приподнял над полом, за исключением случаев, когда используются платформы безопасности.
- НАПРЯЖЕНИЕ МЕЖДУ ДЕРЖАТЕЛЯМИ ЭЛЕКТРОДОВ ИЛИ ГОРЕЛКАМИ: работая с несколькими сварочными аппаратами на одной детали или на соединенных электрически деталях возможна генерация опасной суммы "холостого" напряжения между двумя различными держателями электродов или горелками, до значения, могущего в два раза превысить допустимый предел. Квалифицированному специалисту необходимо поручить приборное измерение для выявления рисков и выбора подходящих средств защиты согласно разделу 7.9. стандарта "EN 60974-9: Оборудование для дуговой сварки. Часть 9: Установка и использование".
- Использовать сварочный аппарат должен один работник.
- Оператор должен отсоединить от машины кабель с держателем электрода

- после завершения сварки MMA.
- Необходимо ограничить доступ посторонних лиц к зоне вокруг сварочного аппарата. Его запрещается оставлять без присмотра.
- Неиспользуемые горелки должны оставаться в соответствующих гнездах.



#### ОСТАТОЧНЫЕ РИСКИ

- **ОПРОКИДЫВАНИЕ:** разместите сварочный аппарат на горизонтальной поверхности с грузоподъемностью, соответствующей массе аппарата, в противном случае (например, если пол наклонный, неровный и т.д.) имеется опасность опрокидывания.
- Запрещается поднимать тележку, на которую установлен сварочный аппарат и блок охлаждения (если он имеется).
- **НЕПРАВИЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ:** опасно использовать сварочный аппарат для любых видов работ, отличающихся от предусмотренных (например, размораживание водопроводных труб).
- **ОПАСНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ОЖОГОВ**  
Некоторые части сварочного аппарата (горелка, электрододержатель) и прилегающие участки могут достигать температуры выше 65°C: необходимо использовать подходящую защитную одежду.  
После сварки позвольте детали остыть, прежде чем ее касаться!
- **НЕПРАВИЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ:** одновременное использование сварочного аппарата несколькими работниками является опасным.
- **ПЕРЕМЕЩЕНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА:** всегда закрепляйте баллон при помощи подходящих принадлежностей, чтобы избежать его случайного падения (если он используется).
- Запрещено подвешивать сварочный аппарат за ручку.

#### УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (EN 60974-1)

- Используйте сварочный аппарат только в следующих условиях окружающей среды:
  - температура окружающей среды от -10°C до 40°C;
  - относительная влажность воздуха не должна превышать 50% при 40°C;
  - относительная влажность воздуха не должна превышать 90% при 20°C;
  - окружающий воздух не должен содержать пыли, кислот, газов, едких веществ и т.д.

#### ХРАНЕНИЕ

- Расположите сварочный аппарат и принадлежности к нему (в упаковке или без нее) в закрытом помещении.
  - Температура воздуха должна быть в диапазоне от -20°C до 55°C.
- Если аппарат оснащен системой водяного охлаждения и температура воздуха опускается ниже 0°C: используйте жидкий антифриз, рекомендуемый изготовителем, или полностью опорожните гидравлический контур и бак с жидкостью.
- Всегда используйте надлежащие средства для защиты аппарата от влаги, грязи и коррозии.



#### УТИЛИЗАЦИЯ

Не утилизируйте этот сварочный аппарат вместе с обычными бытовыми отходами по истечении срока его службы. В обязанности пользователя входит доставка этого электрического оборудования в пункт сбора отходов, специализирующийся на утилизации и переработке электрического оборудования или в магазин, в котором было приобретено изделие. Это положение касается только утилизации оборудования на территории Европейского Союза (WEEE).

## 2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

### 2.1 ВВЕДЕНИЕ

Этот сварочный аппарат является источником тока, предусмотренным для дуговой сварки, в особенности эти аппараты предназначены для сварки TIG (AC/DC) с поджигом дуги HF или LIFT и сварки MMA с использованием электродов с покрытием (рутиловым, кислотным, щелочным).

При использовании переменного тока TIG AC подходит для сварки алюминия и его сплавов (AlSi, AlMg), а при использовании постоянного тока TIG DC — для сварки стали (углеродистой, нержавеющей, низколегированной и высоколегированной) и тяжелых металлов (меди, никеля, титана, а также их сплавов).

Особые характеристики этого (ИНВЕРТОРНОГО) сварочного аппарата, такие как высокая скорость и точность регулировки, обеспечивают великолепное качество сварки.

Регулировка входной линии питания с использованием «инверторной» системы позволяет не только существенно уменьшить объем трансформатора, но также и выпрямляющего реактивного сопротивления, позволяя изготовить чрезвычайно компактный сварочный аппарат, как с точки зрения габаритов, так и веса, тем самым обеспечив его маневренность и простоту транспортировки.

### 2.2 ГЛАВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### TIG

- Регулировка переменного/постоянного тока и характеристических параметров.
- Поджиг дуги HF/LIFT.
- Работа в непрерывном/импульсном режиме.
- Выбор режима 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Подключение и настройка узла водяного охлаждения G.R.A. (только для моделей R.A.).

#### MMA

- Регулировка тока, Arc Force и Hot Start.
- Защита от прилипания Anti-Stick.
- Работа в непрерывном/импульсном режиме при среднем значении (если предусмотрено).
- Устройство VRD.

#### ПРОЦЕСС

- Отображение на дисплее выбранных параметров и режимов.
- Возможность сохранять и вызывать индивидуальные программы (JOB).
- Простое восстановление заводских настроек (DEFAULT) и упрощенный режим по умолчанию (EASY).

#### ЗАЩИТНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

- Термостатическая защита.

- Защита от неправильного напряжения питания (слишком высокое или низкое напряжение питания).
- Защита от случайных коротких замыканий из-за соприкосновения горелки и массы.
- Защита от прилипания Anti-Stick (MMA).
- Защита от перегрева или недостаточного давления в контуре водяного охлаждения горелки (только для моделей R.A.).

## 2.3 ОТДЕЛЬНО ЗАКАЗЫВАЕМЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

- Различные модели горелок TIG.
- Комплект для сварки MMA.
- Комплект расходных материалов различного типа.
- Самозатемняющаяся маска: с фиксированным или регулируемым фильтром.
- Ручные и pedalные дистанционные пульты.
- Переходник для баллона с аргонем.
- Газовое соединение и газовая трубка для подключения к баллону.
- Редуктор давления с манометром.
- Узел водяного охлаждения.
- Охлаждающая жидкость.
- Разные решения корзин.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### 3.1 ТАБЛИЧКА С ТЕХНИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ

Основные данные, касающиеся использования и характеристик сварочного аппарата приведены на табличке технических данных, их значение пояснено ниже:

Рис. А

- 1- ЕВРОПЕЙСКИЙ стандарт о безопасности и конструкции аппаратов для дуговой сварки.
- 2- Наименование и адрес изготовителя.
- 3- Название модели.
- 4- Символ внутренней конструкции сварочного аппарата.
- 5- Символ предусмотренного типа сварки.
- 6- Символ **S** : означает, что операции по сварке могут быть выполнены в условиях повышенной опасности поражения электрическим током (например, в непосредственной близости от крупных металлических конструкций).
- 7- Символ линии питания:  
1~ : однофазное напряжение переменного тока;  
3~ : трехфазное напряжение переменного тока.
- 8- Степень защиты корпуса.
- 9- Характеристики линии питания:  
-  $U_1$  : Напряжение переменного тока и частота питания сварочного аппарата (допуск  $\pm 10\%$ ).  
-  $I_{1\max}$  : Максимальный ток, потребляемый от сети.  
-  $I_{1\text{eff}}$  : Эффективный ток питания.
- 10- Характеристики сварочной цепи:  
-  $U_0$  : максимальное напряжение без нагрузки (сварочная цепь разомкнута).  
-  $I_0/U_0$  : Ток и соответствующее нормализованное напряжение, которые могут подаваться сварочным аппаратом во время сварки.  
- **X** : Рабочий цикл: указывает время, в течение которого сварочный аппарат может подавать указанную величину тока (та же колонна). Отношение выражается в процентах на основании 10-минутного цикла (например, 60% = 6 минут работы, 4 минуты покоя, и так далее).  
В случае превышения рабочих параметров (указанных на табличке для температуры окружающей среды 40°C) срабатывают устройства термической защиты (сварочный аппарат остается в режиме ожидания, пока температура не вернется в допустимый диапазон).  
- **A/V-A/V** : Обозначает диапазон регулировки сварочного тока (минимальный и максимальный) при соответствующем напряжении дуги.
- 11- Серийный номер сварочного аппарата (необходимо для получения технической помощи, заказа запасных частей, определения происхождения изделия).
- 12- : Номинал предохранителей замедленного действия, которые необходимо установить для защиты линии.
- 13- Символы, относящиеся к правилам безопасности, значение которых описано в разделе 1 «Общая техника безопасности при дуговой сварке».

Примечание: Пример идентификационной таблички является указательным для объяснения значения символов и цифр: точные значения технических данных вашего аппарата приведены на его табличке.

### 3.2 ПРОЧИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- **СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ:** см. таблицу (ТАБ. 1).
  - **СРЕДНИЙ РАСХОД СВАРОЧНОГО ГАЗА:** см. таблицу (ТАБ. 2).
  - **ГОРЕЛКА:** см. таблицу (ТАБ. 3).
  - **ДЕРЖАТЕЛЬ ЭЛЕКТРОДА:** см. таблицу (ТАБ. 4).
- Вес сварочного аппарата указан в таблице (ТАБ. 1).

## 4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНЫХ АППАРАТОВ

### 4.1 БЛОК-СХЕМА

Основными частями сварочного аппарата являются силовые модули и органы управления, смонтированные на печатных платах, обеспечивающих максимальную надежность и требующих минимального техобслуживания.

Этот сварочный аппарат управляется микропроцессором, который позволяет устанавливать большое количество параметров, чтобы обеспечить оптимальную сварку в любых условиях и на всех материалах. Однако, чтобы в полной мере использовать его характеристики, необходимо знать его эксплуатационные возможности.

#### Описание (рис. В)

- 1- Вход линии питания, выпрямляющий узел и сглаживающие конденсаторы.
- 2- Транзисторный переключающий мост (IGBT) и генераторы; преобразуют выпрямленное линейное напряжение в высокочастотное переменное напряжение и регулируют мощность в соответствии с током/напряжением выбранного метода сварки.
- 3- Высокочастотный трансформатор; первичная обмотка питается преобразованным напряжением от 2 блока; он предназначен для регулировки напряжения и тока согласно значениям, необходимым для дуговой сварки, а также для гальванической изоляции сварочной цепи от линии питания.
- 4- Вторичный выпрямляющий мост со сглаживающими катушками индуктивности; преобразует переменное напряжение/ток с вторичной обмотки в постоянное напряжение/ток с очень низкой пульсацией.
- 5- Транзисторный затвор (IGBT) и приводы; преобразует выходной ток вторичной обмотки из постоянного в переменный для сварки TIG AC (если предусмотрено).
- 6- Управляющая и регулирующая электроника; моментально измеряет значение сварочного тока и сравнивает его со значением, установленным оператором; модулирует управляющие импульсы генераторов IGBT, осуществляющих регулировку.
- 7- Логика управления работой сварочного аппарата: устанавливает циклы сварки, управляет приводами, контролирует системы безопасности.
- 8- Панель настройки и отображения рабочих параметров и режимов.
- 9- Генератор поджига HF.

- 10- Электрореле защитного газа EV.
- 11- Охлаждающий вентилятор сварочного аппарата.
- 12- Дистанционная настройка.

#### 4.2 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВКА И СОЕДИНЕНИЯ

##### 4.2.1 Задняя панель (рис. С)

- 1- Главный выключатель O/OFF - I/ON.
- 2- Кабель питания (2 контакта + земля (однофазный)), (3 контакта + земля (трехфазный)).
- 3- Соединение для подключения газовой трубки (редуктор давления баллона).
- 4- Вспомогательный предохранитель G.R.A., см. электрическую схему (если предусмотрен).
- 5- Соединитель узла водяного охлаждения воды (если предусмотрен).
- 6- Соединитель для пультов дистанционного управления:

При помощи 14-контактного соединителя к задней части сварочного аппарата можно подключить 2 различных типов пультов дистанционного управления. Все устройства распознаются автоматически и позволяют регулировать следующие параметры:






- **Дистанционная педаль управления:** значение тока определяется положением педали. Кроме того, в режиме 2-этапного TIG, надавливание на педаль позволяет запустить аппарата вместо нажатия кнопки горелки (если предусмотрено).
- **Дистанционный пульт управления с двумя потенциометрами:** первый потенциометр регулирует главный ток. Второй потенциометр регулирует другой параметр, который зависит от активизированного режима сварки. При повороте этого потенциометра отображается изменяемый параметр (который больше нельзя регулировать с помощью ручки на панели). Второй потенциометр регулирует: ARC FORCE, если включен режим MMA, и ЗАВЕРШАЮЩАЯ КРИВАЯ, если включен режим TIG.

##### 4.2.2 Передняя панель (рис. D, E)

- 1- Положительный быстродействующий зажим (+) для подсоединения сварочного кабеля.
- 2- Отрицательный быстродействующий зажим (-) для подсоединения сварочного кабеля.
- 3- Соединитель для подключения кабеля управления горелки.
- 4- Соединитель для подключения газовой трубки горелки TIG.
- 5- Панель управления:

##### 5a. Главная кнопка настройки процесса сварки.

###### • Короткое нажатие (ПРОЦЕСС):






-  сварка покрытым электродом (MMA).
-  сварка TIG с высокочастотным возбуждением дуги (TIG HF).
-  сварка TIG с возбуждением дуги касанием (TIG LIFT).
-  в режиме TIG обозначает сварку постоянным током (DC).
-  в режиме TIG обозначает сварку переменным током (AC), если она предусмотрена.

###### • Длительное нажатие (JOB):




- Если это предусмотрено (рис. D), позволяет управлять предопределенными или сохраненными программами сварки: меню вызова и сохранения. Выбор с помощью многофункциональной ручки 5c. Выход без сохранения коротким нажатием.

##### 5b. Кнопка выбора рабочего режима.

###### • Короткое нажатие (РЕЖИМ):

-  сварка начинается при нажатии кнопки горелки и завершается при отпускании кнопки горелки.
-  сварка начинается при нажатии и отпускании кнопки горелки и завершается только тогда, когда кнопка горелки повторно нажимается и отпускается.
-  сварка начинается при нажатии и отпускании кнопки горелки. При каждом коротком нажатии/отпускании ток переключается с установленного значения  $I_2$  на значение  $I_1$  и наоборот. Сварка прекращается при нажатии и удерживании в течении установленного времени.
-  позволяет осуществлять точечную сварку (0,1–10 с), управляя длительностью сварки на дисплее (мигающий значок).
-  позволяет осуществлять быструю (0,01–0,09 с) точечную сварку, управляя длительностью сварки на дисплее (мигающий значок).

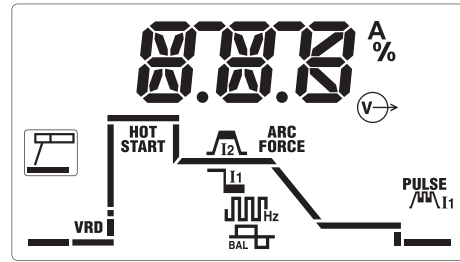
###### • Длительное нажатие (PULSE):

-  в режиме TIG обеспечивает пульсацию тока на 2 уровнях для сварки с пониженным теплопритоком для тонких материалов с установкой характеристических параметров  $I_2$ ,  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  и  $BAL$ .
-  в режиме MMA обеспечивает пульсацию тока со средним значением для упрощения вертикальной сварки с установкой характеристических параметров  $I_2$ ,  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  и  $BAL$ .
-  в режиме TIG обеспечивает пульсацию тока для сварки тонких материалов с автоматической настройкой характеристических параметров  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  и  $BAL$  для предварительно заданные значения в зависимости от установленного тока  $I_2$ .

##### 5c. Многофункциональная вращающаяся ручка с кнопкой.

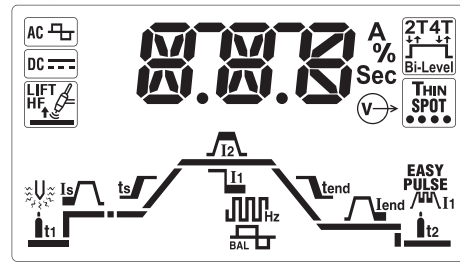
В зависимости от доступных настроек и режимов, позволяет выбрать и настроить соответствующие параметры, отображая значение на дисплее.

В частности, для процесса MMA можно изменять и отображать на дисплее следующие параметры (рис. D-5d, E-5d):



- **VRD** подключение/отключение устройства «Voltage Reduction Device» для безопасного начала работы, используя низкое напряжение.
- **HOT START** начальная перегрузка по току для оптимизации поджига сварочной дуги (регулировка 0–100%).
- **ARC FORCE** динамическая перегрузка по току для оптимизации плавности сварки и предотвращения прилипания электрода (регулировка 0–100%).
- $I_2$  главный сварочный ток, в обычном режиме или в импульсном режиме — это среднее значение тока, которое необходимо поддерживать (выходной ток в амперах).
- $I_1$  в режиме PULSE MMA представляет собой соотношение между максимальным значением импульсного тока и установленным средним значением тока (процентное значение с регулировкой 100–200%).  
Примечание: минимальное значение импульса не задается, а рассчитывается а рассчитывается по отношению к параметрам как функция времени так, чтобы средний ток был равен заданному.
- $f_{Hz}$  соответствует количеству импульсов в секунду (значение в герцах с регулировкой 0,2–99 Гц).
- $BAL$  представляет отношение длительности импульса к общей продолжительности цикла (значение в процентах при регулировании 10–99%).

В частности, для процесса TIG можно изменять и отображать на дисплее следующие параметры (рис. D-5d, E-5d):






- $t_1$  время предварительной подачи защитного газа (pre-gas) перед началом сварки (регулировка 0–10 секунд).
- $I_s$  начальный ток, в 2-этапном режиме удерживаемый в течение фиксированного времени, а в 4-этапном режиме времени, соответствующем удерживанию кнопки в нажатом состоянии (регулировка в амперах).
- $t_s$  длительность начального линейного изменения тока от значения  $I_s$  до  $I_1$ , в случае установки на OFF кривая не используется (регулировка 0,1–10 секунд).
- **ПРИМЕЧАНИЕ:** параметры  $I_s$  и  $T_s$  можно изменять также при помощи педали дистанционного управления, но регулировку в этом случае необходимо осуществить перед использованием этой функции.
- $I_2$  главный сварочный ток (выходной ток в амперах).
- $I_1$  в ИМПУЛЬСНОМ и Bi-Level режиме представляет собой соотношение между максимальным значением импульсного тока и главного тока (процентное значение с регулировкой 1–200%).
- $f_{Hz}$  частота импульсов или параметр, который регулирует общее время, в течение которого ток пульсирует между двумя установленными уровнями, а также, для моделей AC/DC в режиме TIG AC, представляет собой частоту повторения всей волны тока (положительной и отрицательной, регулирование в герцах).
- $BAL$  процент выравнивания, в ИМПУЛЬСНОМ (AC/DC) режиме соответствует соотношению времени, которое ток находится на более высоком уровне, и общего периода импульса, кроме того для моделей AC/DC в режиме TIG AC соответствует соотношению длительности положительного тока и длительности отрицательного тока.
- $t_{end}$  длительность завершающего линейного изменения тока от значения  $I_1$  до  $I_{end}$  в случае установки на OFF кривая не используется (регулировка 0,1–10 секунд).
- $I_{end}$  конечный ток, в 2-этапном режиме соответствует значению тока выключения дуги после завершающего линейного изменения тока, если длительность этого изменения больше нуля, в 4-этапном режиме соответствует току, который удерживается после завершающего линейного изменения тока все время, пока кнопка горелки остается в нажатом состоянии (регулировка в амперах).
- $t_2$  время подачи защитного газа после прекращения сварки (post-gas) (регулировка 0–10 секунд).
- $U_{pre}$  энергия предварительного нагрева, если он предусмотрен, только для моделей AC/DC в режиме TIG AC, регулирует предварительный нагрев





электроды для упрощения начала сварки. В случае установки на OFF, предварительный нагрев не осуществляется (настройка мм в зависимости от диаметра используемого электрода).



#### Прочие информативные значки на дисплее:

 предупреждение о сигнале тревоги, обычно одновременно с этим на дисплее отображается код, обращает внимание на возможные неполадки/автоматическую защиту, сработавшую в сварочном аппарате.


 тепловая защита, одновременно с этим на дисплее отображается  и код, указывает на достижение предельной внутренней температуры.

 активный выход, указывает на наличие напряжения в выходных гнездах сварочного аппарата.


 дистанционное управление, указывает на подключение и активное состояние внешнего устройства управления или органов управления в горелке.

 указатель положения, в 4-этапном режиме с  ниже предварительно установленного значения указывает на установку минимального начального тока, при котором образуется сварочная дуга при нажатии кнопки. Это позволяет точно выбрать точку начала сварки (если начальный ток превышает определенный предел, функция автоматически отключается).

**PRG** если предусмотрено, в сочетании с указанием на дисплее номера активного JOB указывает выбранную программу, параметры которой можно просматривать, изменять и сохранять.

 **SAVE** в активном состоянии указывает на сохранение программы сварки в установленном виде.

**Aqua** если предусмотрено, указывает на управление узлом охлаждения (G.R.A.) для совместимых горелок. Настройка выполняется путем включения сварочного аппарата одновременным нажатием кнопок 5a и 5c и поворотом ручки 5c в положение «ON» (G.R.A. активирован) или «OFF» (G.R.A. отключен). Сохранение выбора повторным нажатием кнопки 5c.

**Default** заводские настройки, указывает на то, что все параметры установлены на значения по умолчанию, пригодные для большинства случаев. Пользователь может свободно установить главный ток , не

изменяя прочие автоматические настройки.

#### ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ ЗНАЧЕНИЙ ПО УМОЛЧАНИЮ

Эти условия можно в любой момент восстановить, выключив и включив сварочный аппарат, удерживая нажатой кнопку многофункциональной ручки (рис. D и E-5c).

#### 5e. Кнопка LOAD

если это предусмотрено (рис. E), позволяет открыть меню управления предопределенными или сохраненными (JOB) программами сварки. Выбор с помощью многофункциональной ручки 5c.

#### 5f. Кнопка SAVE или GAS TEST

если это предусмотрено, обычно коротким нажатием выполняется GAS TEST, активируя выпуск газа из контура примерно на 10 секунд (продувка труба, регулировка расхода). В свою очередь, в меню JOB позволяет выйти без сохранения (короткое нажатие), либо сохранить активные настройки (длительное нажатие).


#### Пример сервисных сообщений, отображаемых на буквенно-цифровом дисплее (рис. D-5d, E-5d):

- **AL.1** : срабатывание тепловой защиты первичного контура (если предусмотрено).
- **AL.2** : срабатывание тепловой защиты вторичного контура.
- **AL.3** : срабатывание защиты от слишком высокого напряжения на линии питания.
- **AL.4** : срабатывание защиты от слишком низкого напряжения на линии питания.
- **AL.8** : вспомогательное напряжение вышло за допустимый диапазон.
- **AL.9** : неисправность охлаждающего узла (если предусмотрен).
- **AL.13** : внутренняя связь прервана (если предусмотрена).
- **AL.20** : срабатывание датчика контроля температуры (если предусмотрен).
- **AL.28** : срабатывание системы контроля отношения перерывов рабочего режима.
- **AL.30** : срабатывание защиты от перегрузки по току.

Возобновление работы осуществляется автоматически после устранения причины возникновения сигнала тревоги.

При выключении является нормальным, что на несколько секунд срабатывает защита от слишком низкого напряжения.

#### 5. УСТАНОВКА

 **ВНИМАНИЕ! ВЫПОЛНИТЬ ВСЕ ОПЕРАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ СО СВАРОЧНЫМ АППАРАТОМ, ОТКЛЮЧЕННЫМ И ОТСОЕДИНЕННЫМ ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ОПЫТНЫМ И КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ.**

#### 5.1 ОСНАСТКА (рис. Q)


Распакуйте сварочный аппарат, соберите отдельные части, содержащиеся в упаковке (если это предусмотрено).

#### 5.1.1 Сборка возвратного кабеля-зажима (рис. F)

#### 5.1.2 Сборка сварочного кабеля-держателя электрода (рис. G)

#### 5.2 Расположение аппарата

Располагайте аппарат так, чтобы не перекрывать приток и отток охлаждающего воздуха к аппарату (принудительная вентиляция при помощи вентилятора); следите также за тем, чтобы не происходило всасывание проводящей пыли, коррозионных паров, влаги и т. д. Вокруг сварочного аппарата следует оставить свободное пространство минимум 250 мм.


 **ВНИМАНИЕ! Установить сварочный аппарат на плоскую поверхность с соответствующей грузоподъемностью, чтобы избежать опасных смещений или опрокидывания.**


#### 5.3 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ПИТАНИЯ

- Перед подсоединением аппарата к электрической сети, проверьте соответствие напряжения и частоты сети в месте установки техническим характеристикам, приведенным на табличке аппарата.

- Сварочный аппарат должен соединяться только с системой питания с нулевым проводником, подсоединенным к заземлению.

- Для обеспечения защиты от непрямого контакта использовать дифференциальные выключатели типа:

- Тип A () для однофазных машин;

- Тип B () для трехфазных машин.

- Чтобы обеспечить соответствие требованиям стандарта EN 61000-3-11 (Flicker), сварочный аппарат рекомендуется подсоединять только к таким точкам сети питания, импеданс которых ниже:


Zmax = 0.230 Ом (1/N/PE 230V)

Zmax = 0.280 Ом (3P+T 400V)


- Сварочный аппарат не соответствует требованиям стандарта IEC/EN 61000-3-12. При подсоединении сварочного аппарата к бытовой электросети, монтажник или пользователь обязан убедиться, что к ней можно подсоединять сварочные аппараты (в случае необходимости свяжитесь с представителем компании, заведующей распределительной сетью).

#### 5.3.1 ВИЛКА И РОЗЕТКА

соединить кабель питания со стандартной вилкой (2полюса + заземление (1~)), (3полюса + заземление (3~)), рассчитанной на потребляемый аппаратом ток. Необходимо подключить к стандартной сетевой розетке, оборудованной плавающим или автоматическим предохранителем; специальная заземляющая клемма должна быть соединена с заземляющим проводником (желто-зеленого цвета) линии питания. В таблице (ТАБ. 1) приведены значения в амперах, рекомендуемые для предохранителей линии замедленного действия, выбранных на основе макс. номинального тока, вырабатываемого сварочным аппаратом, и номинального напряжения питания.

 **ВНИМАНИЕ! Несоблюдение указанных выше правил существенно снижает эффективность электробезопасности, предусмотренной изготовителем (класс I) и может привести к серьезным травмам у людей (напр., электрический шок) и нанесению материального ущерба (напр., пожару).**

#### 5.4 СОЕДИНЕНИЕ КОНТУРА СВАРКИ

 **ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ВЫПОЛНЯТЬ СОЕДИНЕНИЯ, ПРОВЕРИТЬ, ЧТО СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ОТКЛЮЧЕН И ОТСОЕДИНЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.**

В таблице (ТАБ. 1) имеются значения, рекомендуемые для кабелей сварки (в мм<sup>2</sup>) в соответствие с максимальным током сварочного аппарата.

#### 5.4.1 Сварка TIG

##### Подсоединение горелки

- Вставьте токопроводящий кабель в соответствующий быстросъемный зажим (-). Подсоедините пятиконтактный разъем (кнопка горелки) к соответствующему разъему. Подсоедините газовую трубку горелки к соответствующему фитингу.

##### Подсоединение возвратного кабеля сварочного тока

- Кабель подсоединяется к свариваемой детали или к металлическому стенду, на котором расположена деталь, как можно ближе к месту сварки.

Этот кабель подсоединяется к зажиму, обозначенному символом (+).

##### Соединение с газовым баллоном

- Прикрутите редуктор давления к газовому баллону, используя специальный переходник, включенный в комплектацию (в случае использования аргона).

- Подсоедините входную трубу газа к редуктору и затяните зажим, входящий в комплектацию.

- Перед тем как открыть клапан баллона, ослабьте регулирующее кольцо редуктора давления.

- Откройте клапан баллона и отрегулируйте количество подаваемого газа (л/мин) согласно рекомендуемым эксплуатационным данным, см. таблицу (ТАБ. 2); в случае необходимости подачу газа можно отрегулировать во время сварки при помощи кольца редуктора давления. Проверьте герметичность труб и соединений.

**ВНИМАНИЕ! После завершения работы всегда закрывайте клапан газового баллона.**

#### 5.4.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ

Почти все электроды с покрытием соединяются с положительным полюсом (+) генератора; за исключением электродов с кислотным покрытием, соединяемых с отрицательным полюсом (-).

##### Соединение кабеля сварки держателя электрода

На конце имеется специальный зажим, который нужен для закручивания открытой части электрода.

Этот кабель необходимо соединить с зажимом, обозначенным символом (+).

##### Соединение кабеля возврата тока сварки

Соединяется со свариваемой деталью или с металлическим столом, на котором она лежит, как можно ближе к выполняемому сварному соединению.

Этот кабель необходимо соединить с зажимом, обозначенным символом (-).

#### Рекомендации:

- Закрутить до конца соединители кабелей сварки в быстрых соединениях (если имеются), для обеспечения хорошего электрического контакта; в противном случае произойдет перегрев самих соединителей с их последующим быстрым износом и потерей эффективности.

- Использовать как можно более короткие кабели сварки.

- Избегать пользоваться металлическими структурами, не относящимися к обрабатываемой детали, вместо кабеля возврата тока сварки; это может быть опасно для безопасности и дать плохие результаты при сварке.

#### 6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОЦЕДУРЫ

##### 6.1 СВАРКА TIG

При сварке TIG используется тепло, создаваемое электрической дугой, которая возбуждается и поддерживается между неплавким (вольфрамовым) электродом и свариваемой деталью. Вольфрамовый электрод удерживается в горелке, предназначенной для подачи сварочного тока и защиты электрода и сварочной ванны от атмосферного окисления, подавая инертный газ (как правило, используется 99,5% аргон) который поступает из керамического сопла (рис. H).

Для обеспечения хорошего качества сварки важно использовать электрод правильного диаметра и рекомендуемую силу тока, см. таблицу (ТАБ. 5).

Нормальный выступ электрода из керамического сопла составляет 2-3 мм и может достигать 8 мм при сварке под углом.

Сварка осуществляется посредством спаивания кромок соединения. Для должным образом подготовленных тонких деталей (прибл. до 1 мм) не требуется припой (рис. I). Если толщина материала превышает указанное значение, необходимо использовать стержни соответствующего диаметра, имеющие тот же состав, что и базовый материал, кроме того, необходимо правильно подготовить кромок (рис. L). Для обеспечения хорошего качества сварки детали должны быть должным образом очищены и на них не должно быть окиси, масла, жира, растворителей и др.

### 6.1.1 Возбуждение HF и LIFT

#### Возбуждение HF :

Возбуждение электрической дуги происходит без контакта между вольфрамовым электродом и свариваемой деталью, посредством одной искры, генерируемой устройством с высокой частотой. Это способ возбуждения не приводит к включениям вольфрама в расплав сварки, а также не способствует износу электрода и обеспечивает простой пуск в любом положении сварки.

#### Процедура:

Нажать кнопку горелки, приблизив к детали наконечник электрода (2-3 мм), подождать возбуждения дуги, передаваемой импульсами HF и, при возбужденной дуге, образовать расплав на детали и продолжать сварку вдоль шва. Если возникнут трудности при возбуждении дуги, даже если было проверено наличие газа, и видны разряды HF, не пытаться долго подвергать электрод действию HF, но проверить поверхностную целостность и форму наконечника, при необходимости, заточив его на шлифовальном диске. По завершении цикла ток аннулируется с заданной рампы по спуска.

#### Возбуждение LIFT :

Включение электрической дуги происходит, отдаляя вольфрамовый электрод от свариваемой детали. Этот режим возбуждения вызывает меньше электроизлучающих помех и сводит к минимуму включения вольфрама и изнашивание электрода.

#### Процедура:

Поместить наконечник электрода на деталь, оказывая легкий нажим. До конца нажать на кнопку горелки и поднять электрод на 2-3 мм с несколькими секундами опоздания, добившись таким образом возбуждения дуги. Сварочный аппарат в начале производит ток  $I_{ср}$ , спустя несколько секунд будет подан заданный ток сварки. По окончании цикла ток отключается, по заданной рампе спуска.

### 6.1.2 Сварка TIG DC

Сварка TIG DC подходит для любой углеродистой низколегированной и высоколегированной стали и для тяжелых металлов: меди, никеля, титана и их сплавов. Для сварки TIG DC электродом на полюсе (-) обычно применяется электрод с 2 % тория (полоса красного цвета) или электрод с 2 % церия (полоса серого цвета). Необходимо заточить вольфрамовый электрод по оси на шлифовальном диске, смотри PIS. M, чтобы наконечник был совершенно концентрическим, во избежание отклонений дуги. Необходимо выполнить шлифование в направлении длины электрода. Эта операция должна периодически повторяться, в зависимости от режима работы и степени износа электрода или когда он был случайно загрязнен, окислен или использовался неправильно.

### 6.1.3 Сварка TIG AC (если предусмотрена)

Этот тип процесса позволяет сваривать такие металлы, как алюминий и магний, которые образуют на своей поверхности защитный изолирующий оксид. Изменяя полярность сварочного тока, можно «разрушить» поверхностный слой оксида благодаря механизму, называемому «ионной пескоструйной обработкой». Ток поочередно положительный (I+) и отрицательный (I-) на свариваемой детали. В течение времени (I-) оксид удаляется с поверхности («очистка» или «травление»), позволяя образоваться ванне. В течение времени (I+) обеспечивается максимальный теплоприток к заготовке, обеспечивая сварку. Возможность изменения параметра балансировки переменного тока позволяет регулировать длительность каждой полярности. Более высокие положительные значения балансировки обеспечивают более быструю сварку, лучше проплавление, более концентрированную дугу, более узкую сварочную ванну и ограниченный нагрев электрода. Меньшие отрицательные значения позволяют лучше очистить изделие. Использование слишком низкого значения балансировки приводит к увеличению дуги и восстанавливаемому участку, перегреву электрода с последующим образованием шара на конце и затруднительному поджигу и контролю направления дуги. Использование слишком большого значения балансировки приводит к «грязной» сварочной ванне с темными включениями. На рисунке (рис. N) обобщено влияние изменения параметров при сварке переменным током.

### 6.1.4 Процедура

- Отрегулируйте значение сварочного тока при помощи ручки; в случае необходимости настройте это значение во время сварки для обеспечения необходимого теплопритока.
- Нажмите кнопку горелки, проверив правильность подачи газа из горелки; откалибруйте, при необходимости, время предварительной и дополнительной подачи газа; это время должно быть отрегулировано в соответствии с рабочими условиями, в частности, задержка дополнительной подачи газа должна быть такой, чтобы в конце сварки позволить охладить электрод и ванну без контакта с атмосферой (для предотвращения окисления и загрязнения).

#### Режим TIG с 2-этапной последовательностью:

- При нажатии до упора кнопки горелки (P.T) осуществляется поджиг дуги при токе  $I_1$ . Затем ток увеличивается в соответствии с функцией НАЧАЛЬНОЙ КРИВОЙ до значения сварочного тока.
- Чтобы прервать сварку, отпустите кнопку горелки, что приведет к постепенному прекращению подачи тока (если включена функция ЗАВЕРШАЮЩЕЙ КРИВОЙ) или к немедленному гашению дуги с последующей дополнительной подачей газа.

#### Режим TIG с 4-этапной последовательностью (рис. O):

- При первом нажатии кнопки осуществляется поджиг дуги при токе  $I_1$ . При отпускании кнопки ток изменяется в соответствии с функцией НАЧАЛЬНОЙ КРИВОЙ до значения сварочного тока; это значение сохраняется даже при отпускании кнопки. При повторном нажатии кнопки ток уменьшается в соответствии с функцией ЗАВЕРШАЮЩЕЙ КРИВОЙ до  $I_{ср}$ . Это значение сохраняется до тех пор, пока не будет отпущена кнопка, что завершает цикл сварки, запуская дополнительную подачу газа. В свою очередь, если кнопку отпустить во время функции ЗАВЕРШАЮЩЕЙ КРИВОЙ, цикл сварки немедленно завершится и начнется дополнительная подача газа.

#### Режим TIG с 4-этапной последовательностью и BI-LEVEL (рис. O):

- При первом нажатии кнопки осуществляется поджиг дуги при токе  $I_1$ . При отпускании кнопки ток увеличивается в соответствии с функцией НАЧАЛЬНОЙ КРИВОЙ до значения сварочного тока; это значение сохраняется даже при отпускании кнопки. При каждом последующем нажатии кнопки (время между нажатием и отпусканием должно быть коротким) ток будет изменяться между значением, заданным в параметре BI-LEVEL  $I_1$ , и основным значением тока  $I_2$ .
- При удержании кнопки в нажатом состоянии в течение длительного времени ток уменьшается в соответствии с функцией ЗАВЕРШАЮЩЕЙ КРИВОЙ до  $I_{ср}$ . Это значение сохраняется до тех пор, пока не будет отпущена кнопка, что завершает цикл сварки, запуская дополнительную подачу газа. В свою очередь, если кнопку отпустить во время функции ЗАВЕРШАЮЩЕЙ КРИВОЙ, цикл сварки немедленно завершится и начнется дополнительная подача газа.

#### Режим TIG SPOT и TIG THIN SPOT:

- Сварка осуществляется нажатием и удерживанием кнопки горелки до достижения установленного времени (длительность точечной сварки).

### 6.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ

- Рекомендуем всегда читать инструкцию производителя электродов, так как в ней указаны и полярность подсоединения и оптимальный ток сварки для данных электродов.
- Ток сварки должен выбираться в зависимости от диаметра электрода и типа выполняемых сварочных работ. Ниже приводится таблица допустимых токов сварки в зависимости от диаметра электродов:

Ø Диаметр электрода (мм)	Ток сварки, (A)	
	Ми.	Мак.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Помните, что механические характеристики сварочного шва зависят не только от величины выбранного тока сварки, но и других параметров сварки, таких как диаметр и качество электродов.
- Механические характеристики сварочного шва определяются, помимо интенсивности выбранного тока, другими параметрами сварки: длиной дуги, скоростью и положением выполнения, диаметром и качеством электродов (для лучшей сохранности хранить электроды в защищенном от влаги месте, в специальных упаковках или контейнерах).
- Характеристики сварки зависят также от величины СИЛЫ ДУГИ (динамическое поведение) сварочного аппарата. Этот параметр задается на панели или при помощи дистанционного управления, с 2 потенциометрами.
- Следует заметить, что высокие значения СИЛЫ ДУГИ дают большее проникновение и позволяют проводить сварку в любом положении обычно щелочными электродами, а низкие значения СИЛЫ ДУГИ дают более плавную дугу и без брызг, обычно с рутинными электродами. Сварочный аппарат дополнительно оборудован устройствами HOT START и ANTI STICK, обеспечивающими легкий пуск и отсутствие приклеивания электрода к детали.

### 6.2.1 Выполнение

- Держа маску ПЕРЕД ЛИЦОМ, прикоснитесь к месту сварки концом электрода, движение вашей руки должно быть похоже на то, каким вы зажигаете спичку. Это и есть правильный метод зажигания дуги. Внимание: Не стучите электродом по детали, так как это может привести к повреждению покрытия и затруднит зажигание дуги.
- Как только появится электрическая дуга, попытайтесь удерживать расстояние до шва равным диаметру используемого электрода. В процессе сварки удерживайте это расстояние постоянно для получения равномерного шва. Помните, что наклон оси электрода в направлении движения должен составлять около 20-30 градусов.
- Заканчивая шов, отведите электрод немного назад, по отношению к направлению сварки, чтобы заполнился сварочный кратер, а затем резко поднимите электрод из расплава для исчезновения дуги (Параметры сварочных швов - Рис. P).

### 7. ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЕ

**ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ ОПЕРАЦИЙ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОВЕРИТЬ, ЧТО СВАРОЧНОМ АППАРАТ ОТКЛЮЧЕН И ОТСОЕДИНЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.**

### 7.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ ОПЕРАЦИИ ПЛАНОВОГО ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ ОПЕРАТОРОМ.

#### 7.1.1 Горелка

- Не оставляйте горелку или её кабель на горячих предметах, это может привести к расплавлению изоляции и сделать горелку и кабель непригодными к работе.
- Регулярно проверяйте крепление труб и патрубков подачи газа.
- Аккуратно соедините зажим, закручивающий электрод, шпindel, несущий зажим, с диаметром электрода, выбранным так. Чтобы избежать перегрева, плохого распределения газа и соответствующей плохой работы.
- Проверьте, минимум раз в день, степень износа и правильность монтажа концевых частей горелки: сопла, электрода, держателя электрода, газового диффузора.

### 7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

**ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ ДОЛЖНО ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ТОЛЬКО ОПЫТНЫМ ИЛИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ В ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ ПЕРСОНАЛОМ СОГЛАСНО ПОЛОЖЕНИЯМ ТЕХНИЧЕСКОЙ НОРМЫ IEC/EN 60974-4.**

**ВНИМАНИЕ! НИКОГДА НЕ СНИМАЙТЕ ПАНЕЛЬ И НЕ ПРОВОДИТЕ НИКАКИХ РАБОТ ВНУТРИ КОРПУСА АППАРАТА, НЕ ОТСОЕДИНИВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ВИЛКУ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ.**

**Выполнение проверок под напряжением может привести к серьезным электротравмам, так как возможен непосредственный контакт с токоведущими частями аппарата и/или повреждениям вследствие контакта с частями в движении.**

- Периодически с частотой, зависящей от использования и наличия пыли окружающей среды, следует проверять внутреннюю часть аппарата сварки для удаления пыли, откладываемой на электронных платах, при помощи очень мягкой щетки или специальных растворителей.
- Проверить при очистке, что электрические соединения хорошо закручены и на кабелепроводах отсутствуют повреждения изоляции.
- После окончания операции техобслуживания верните панели аппарата на место и хорошо закрутите все крепежные винты.
- Никогда не проводите сварку при открытой машине.
- После выполнения техобслуживания или ремонта подсоедините обратно соединения и кабели так, как они были подсоединены изначально, следя за тем, чтобы они не соприкасались с подвижными частями или частями, температура которых может значительно повыситься. Закрепите все провода стяжками, вернув их в первоначальный вид, следя за тем, чтобы соединения первичной обмотки высокого напряжения были бы должным образом отделены от соединений вторичной обмотки низкого напряжения.
- Для закрытия металлоконструкции установите обратно все гайки и винты.

#### **8. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ**

В случаях неудовлетворительной работы аппарата, перед ПРОВЕДЕНИЕМ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКИ И обращением в сервисный центр, проверьте следующее:

- Убедиться со ссылкой на градуированную в амперах шкалу, соответствует диаметру и типу используемого электрода.
- Убедиться, что основной выключатель включен и горит соответствующая лампа. Если это не так, то напряжение сети не доходит до аппарата, поэтому проверьте линию питания (кабель, вилку и/или розетку, предохранитель и т. д.).
- Не горит значок срабатывания термозащиты, защиты от слишком высокого или низкого напряжения или защиты от короткого замыкания.
- Для отдельных режимов сварки необходимо соблюдать номинальный временной режим, т. е. делать перерывы в работе для охлаждения аппарата. В случаях срабатывания термозащиты подождите, пока аппарат не остынет естественным образом, и проверьте состояние вентилятора.
- Проверить напряжение линии: если значение слишком высокое или слишком низкое, сварочный аппарат остается заблокированным.
- Убедиться, что на выходе аппарата нет короткого замыкания, в случае его наличия, устраните его.
- Проверить качество и правильность соединений сварочного контура, в особенности зажим кабеля массы должен быть соединен с деталью, без наложения изолирующего материала (например, красок).
- Защитный газ должен быть правильно подобран по типу и процентному содержанию специальных упаковках или контейнерах). содержанию (Аргон 99.5%).



	pág.		pág.
1. SEGURANÇA GERAL PARA A SOLDAGEM A ARCO .....	36	5.3.1 Plugue e tomada .....	39
2. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL .....	37	5.4 LIGAÇÕES DO CIRCUITO DE SOLDAGEM .....	39
2.1 INTRODUÇÃO .....	37	5.4.1 Soldadura TIG .....	39
2.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS .....	37	5.4.2 SOLDAGEM MMA .....	39
2.3 ACESSÓRIOS SOB ENCOMENDA .....	37	6. SOLDADURA: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO .....	39
3. DADOS TÉCNICOS .....	37	6.1 SOLDADURA TIG .....	39
3.1 PLACA DE DADOS .....	37	6.1.1 Desencadeamento HF e LIFT .....	39
3.2 OUTROS DADOS TÉCNICOS .....	37	6.1.2 Soldadura TIG DC .....	39
4. DESCRIÇÃO DOS APARELHOS DE SOLDAR .....	37	6.1.3 Soldadura TIG AC (se prevista) .....	39
4.1 ESQUEMA DE BLOCOS .....	37	6.1.4 Procedimento .....	39
4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO .....	37	6.2 SOLDAGEM MMA .....	40
4.2.1 Painel traseiro (Fig. C) .....	37	6.2.1 Procedimento .....	40
4.2.2 Painel dianteiro (Fig. D, E) .....	37	7. MANUTENÇÃO .....	40
5. INSTALAÇÃO .....	39	7.1 MANUTENÇÃO ORDINÁRIA .....	40
5.1 EQUIPAMENTO (Fig. Q) .....	39	7.1.1 Tocha .....	40
5.1.1 Montagem do cabo de retorno-piça (Fig. F) .....	39	7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA .....	40
5.1.2 Montagem do cabo de soldadura-piça de suporte elétrodo (Fig. G) .....	39	8. BUSCA DEFEITOS .....	40
5.2 LOCALIZAÇÃO DA MÁQUINA DE SOLDA .....	39		
5.3 LIGAÇÃO À REDE .....	39		

**MÁQUINAS DE SOLDAR COM INVERTER PARA A SOLDADURA TIG E MMA PREVISTAS PARA USO INDUSTRIAL E PROFISSIONAL.**

Nota: No texto a seguir será utilizada a frase "máquina de solda".

**1. SEGURANÇA GERAL PARA A SOLDAGEM A ARCO**

O operador deve ser suficientemente informado sobre o uso seguro da máquina de solda e informado sobre os riscos ligados aos procedimentos com soldagem a arco, às relativas medidas de proteção e aos procedimentos de emergência. (Consultar também a norma "EN 60974-9: Aparelhagens para a soldadura por arco. Parte 9: Instalação e uso").



- Evitar os contatos diretos com o circuito de solda; a tensão em vazio fornecida pela máquina de soldar pode ser perigosa em algumas circunstâncias.
- A conexão dos cabos de solda, as operações de verificação e de reparação devem ser executadas com a máquina de soldar desligada e desconectada da rede de alimentação.
- Desligar a máquina de soldar e desconectá-la da rede de alimentação antes de substituir as partes desgastadas pela tocha.
- Efetuar a instalação elétrica de acordo com as normas e leis de prevenção e acidentes em vigor.
- A máquina de soldar deve ser ligada exclusivamente a um sistema de alimentação com condutor de neutro ligado à terra.
- Certificar-se que a tomada de alimentação esteja ligada corretamente à terra de proteção.
- Não utilizar a máquina de solda em ambientes úmidos ou molhados ou com chuva.
- Não utilizar fios com isolamento deteriorado ou com conexões afrouxadas.
- Na presença de uma unidade de arrefecimento com líquido, as operações de enchimento devem ser executadas com o aparelho de soldar desligado e desconectado da rede de alimentação.



- Não soldar sobre reservatórios, recipientes ou tubulações que contenham ou que contiveram produtos inflamáveis ou combustíveis líquidos ou gasosos.
- Não utilizar fio com isolamento deteriorado ou com conexões afrouxadas.
- Não soldar recipientes sob pressão.
- Afastar da área de trabalho todas as substâncias inflamáveis (p.ex. madeira, papel, panos, etc.)
- Verificar que haja uma circulação de ar adequada ou de equipamentos capazes de eliminar as fumaças de solda nas proximidades do arco; é necessário um controle sistemático para a avaliação dos limites à exposição das fumaças de solda em função da sua composição, concentração e duração da própria exposição.
- Manter o cilindro protegido de fontes de calor, inclusive a irradiação solar (se utilizada).



- Adotar um isolamento elétrico adequado em relação à tocha, a peça em processamento e eventuais partes metálicas colocadas no chão situadas nas proximidades (acessíveis). Isto normalmente pode ser obtido usando luvas, calçados, capacete e roupas previstas para tal fim e por meio do uso de estrados ou tapetes isolantes.
- Proteger sempre os olhos com os filtros específicos conformes com a UNI EN 169 ou UNI EN 379 montados em máscaras ou capacetes conformes à UNI EN 175. Usar os dispositivos protetores apropriados à prova de fogo (conformes à UNI EN 11611) e luvas de soldadura (conformes à UNI EN 12477) evitando de expor a epiderme aos raios ultravioletas e infravermelhos produzidos pelo arco; a proteção deve ser estendida a outras pessoas próximas ao arco por meio de proteções ou cortinas não reflexivas.
- Ruído: Se por causa de operações de soldadura muito intensivas for verificado um nível de exposição diária pessoal (LEPd) igual ou maior de 85 db(A), é obrigatório o uso de equipamentos de proteção individual adequados (Tab. 1).



**OS CAMPOS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS PODEM SER PERIGOSOS**

A corrente elétrica que passa através de qualquer condutor provoca campos elétricos e magnéticos (EMF) localizados. A corrente de soldadura cria um campo EMF em redor do circuito de soldadura e do próprio aparelho de soldar.

Os campos eletromagnéticos podem interferir com alguns aparelhos médicos (por ex., pacemakers, aparelhos de respiração, próteses metálicas, etc.).

Devem ser tomadas medidas adequadas de proteção relativamente aos portadores destes aparelhos. Por exemplo, proibir o acesso à área de utilização do aparelho de soldar ou avaliação do risco individual para os soldadores.

Este aparelho de soldar satisfaz os requisitos técnicos de produto para o uso exclusivo em ambiente industrial com finalidade profissional. Não é assegurado o cumprimento dos limites de base relativos à exposição humana aos campos eletromagnéticos em ambiente doméstico.

Todos os operadores devem seguir as regras indicadas em seguida, para reduzir ao mínimo a exposição aos campos EMF do circuito de soldadura:

- aproximar entre si os cabos de soldadura. Fixá-los com fita adesiva quando possível;
- manter a cabeça e o tronco do corpo o mais afastados possível do circuito de soldadura;
- nunca enrolar os cabos de soldadura a objetos metálicos ou ao corpo;
- não soldar com o corpo no meio do circuito de soldadura;
- manter os cabos de soldadura no mesmo lado do corpo;
- ligar o cabo de retorno da corrente de soldadura ao objeto a soldar o mais próximo possível da junção em execução;
- não soldar junto ao aparelho de soldar;
- todos os operadores devem respeitar as distâncias mínimas exigidas, tal como indicado na ficha de dados EMF;
- distância da fonte EMF num ponto além do qual a exposição é inferior a 20% do valor mínimo permitido: d = 35 cm (1N/PE 230V), 65 cm (3P + T 400V).



**- Aparelho de classe A:**

Este aparelho de solda satisfaz os requisitos do standard técnico de produto para o uso exclusivo em ambiente industrial e com finalidade profissional. Não é garantida a correspondência à compatibilidade electromagnética nos edifícios domésticos e naqueles ligados directamente a uma rede de alimentação de baixa tensão que alimenta os edifícios para o uso doméstico.



**CUIDADOS SUPLEMENTARES**

**- AS OPERAÇÕES DE SOLDAGEM:**

- Em ambiente a risco acrescido de choque elétrico;
- Em espaços confinados;
- Na presença de materiais inflamáveis ou explosivos; DEVEM ser previamente avaliadas por um "Responsável qualificado" e executadas sempre na presença de outras pessoas instruídas para intervenções em caso de emergência.
- DEVEM ser adotados os meios técnicos de proteção descritos em 7.10; A.8; A.10 da norma "EN 60974-9: Aparelhagens para a soldadura por arco. Parte 9: Instalação e uso".
- DEVE ser proibida a soldagem enquanto a máquina de solda ou o alimentador de fio for segurada pelo operador (p.ex. por meio de correias).
- DEVE ser proibida a soldagem com operador suspenso do chão, salvo eventual uso de plataformas de segurança.
- TENSÃO ENTRE PORTA ELETRODOS OU TOCHAS: trabalhando com mais máquinas de solda sobre uma peça só ou sobre mais peças ligadas eletricamente pode-se gerar uma soma perigosa de tensões em vazio entre dois diferentes porta eletrodos ou tochas, a um valor que pode atingir o dobro do limite permitido. É necessário que um coordenador experiente execute a medição instrumental para estabelecer se existe um risco e possa adotar medidas de proteção adequada como indicado em 7.9 da norma "EN 60974-9: Aparelhagens para a soldadura por arco. Parte 9: Instalação e uso".
- A utilização do aparelho de soldar deve ser efetuada apenas pelo operador.
- O operador deve desligar da máquina o cabo com a pinça porta-elétrodo depois de terminada a soldadura MMA.
- A área ao redor do aparelho de soldar deve ser interditada a terceiros pessoas. Para além disso, esta não deve ser deixada sem vigilância.
- As tochas que não são usadas devem ser recolocadas no próprio alojamento.



**RISCOS RESIDUAIS**

- CAPOTAMENTO: colocar o aparelho de soldar sobre uma superfície horizontal com capacidade adequada à massa; caso contrário (por ex., pavimentos inclinados, irregulares etc.) existe perigo de capotamento.
- É proibida a elevação do conjunto do carro com aparelho de soldar e grupo de arrefecimento (se presente).
- USO IMPRÓPRIO: é perigoso utilizar o aparelho de soldar para fins diferentes dos previstos (por ex. descongelamento de tubos da rede hídrica).
- RISCO DE QUEIMADURAS: Algumas partes do aparelho de soldar (tocha, pinça porta-elétrodo) e áreas

adjacentes podem atingir temperaturas superiores a 65 °C: deve ser usado vestuário de proteção apropriado.

Deixar arrefecer a peça acabada de soldar antes de a tocar!

- **USO IMPRÓPRIO:** é perigosa a utilização do aparelho de soldar por mais do que um operador em simultâneo.
- **DESLOCAÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR:** fixar sempre a botija com os meios adequados para impedir quedas acidentais (se utilizada).
- É proibido utilizar a pega como meio de suspensão do aparelho de soldar.

#### CONDIÇÕES AMBIENTAIS (EN 60974-1)

- Utilizar o aparelho de soldar apenas com as seguintes condições ambientais:

- temperatura ambiente entre -10 °C e 40 °C;
- humidade relativa do ar não superior a 50% a 40 °C;
- humidade relativa do ar não superior a 90% a 20°C;
- O ar circundante deve estar isento de pó, ácidos, gás ou substâncias corrosivas, etc.

#### ARMAZENAMENTO

- Colocar a máquina e os seus acessórios (com ou sem embalagem) em locais fechados.
  - A temperatura ambiente deve estar entre -20 °C e 55 °C.
- Caso a máquina esteja equipada com uma unidade de arrefecimento com líquido e a temperatura ambiente seja inferior a 0 °C: utilizar o líquido antigelo sugerido pelo fabricante ou esvaziar completamente o circuito hidráulico e o depósito do líquido. Utilizar sempre medidas adequadas para proteger a máquina da humidade, da sujidade e da corrosão.



#### ELIMINAÇÃO

Não eliminar este aparelho de soldar juntamente com resíduos domésticos no final do ciclo de vida útil.

É responsabilidade do utilizador eliminar este aparelho elétrico nos pontos de recolha destinados à eliminação e reciclagem de equipamentos elétricos ou contactar a loja na qual o produto foi adquirido. Esta disposição refere-se apenas à eliminação de equipamentos elétricos no território da União Europeia (REEE).

## 2. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL

### 2.1 INTRODUÇÃO

Este aparelho de soldar é uma fonte de corrente para a soldadura em arco, realizado especificamente para a soldadura TIG (AC / DC) com ignição HF ou LIFT e soldadura MMA de eletrodos revestidos (rútilos, ácidos, básicos). Em corrente alternada TIG AC, é possível soldar o alumínio e as suas ligas (AlSi, AlMg) enquanto em corrente contínua TIG DC os aços (de carbono, inoxidáveis, de baixa liga e alta liga) e metais pesados (cobre, níquel, titânio e as respetivas ligas). As características específicas deste aparelho de soldar (INVERTER), como alta velocidade e precisão da regulação, conferem excelentes qualidades de soldadura. A regulação com sistema "inverter" na entrada da linha de alimentação determina igualmente uma redução drástica de volume quer do transformador quer da reactância de nivelamento, permitindo a construção de um aparelho de soldar de volume e peso extremamente reduzidos, exaltando as suas características de manobrabilidade e facilidade de transporte.

### 2.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

#### TIG

- Regulação corrente AC/DC e parâmetros característicos.
- Ignição HF/LIFT.
- Funcionamento contínuo/pulsado.
- Seleção modos 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Ligação e configuração do grupo de arrefecimento a água G.R.A. (apenas versões R.A.).

#### MMA

- Regulação de corrente, Arc Force e Hot Start.
- Proteção anti-stick.
- Funcionamento contínuo/pulsado de valor médio (se previsto).
- Dispositivo VRD.

#### OUTROS

- Visualização no ecrã dos parâmetros e modos selecionados.
- Possibilidade de memorizar e abrir programas personalizados (JOB).
- Abertura facilitada dos parâmetros de fábrica (DEFAULT) e modo simplificado predefinido (EASY).

#### PROTEÇÕES

- Proteção termoestética
- Proteção contra as tensões anormais (tensão de alimentação muito alta ou muito baixa).
- Proteção contra os curtos-circuitos acidentais devidos a contacto entre tocha e massa.
- Proteção anti-stick (MMA).
- Proteção para sobreaquecimento ou pressão insuficiente do circuito de arrefecimento de água da tocha (apenas versões R.A.).

### 2.3 ACESSÓRIOS SOB ENCOMENDA

- Tochas TIG de vários modelos.
- Kit de soldadura MMA.
- Kit de consumíveis de vários tipos.
- Máscara com auto-escurecimento: com filtro fixo ou regulável.
- Comandos à distância manual e pedal.
- Adaptador de botija de argónio.
- União de gás e tubo de gás para ligação à botija.
- Redutor de pressão com manómetro.
- Grupo de arrefecimento a água.
- Líquido refrigerante.
- Carrinhos em várias soluções.

## 3. DADOS TÉCNICOS

### 3.1 PLACA DE DADOS

Os principais dados relativos ao uso e ao desempenho do aparelho de soldar são resumidos na placa de características com o seguinte significado:

Fig. A

- 1- Norma EUROPEIA de referência para a segurança e o fabrico de máquinas para soldadura em arco.
- 2- Nome e morada do fabricante.
- 3- Nome do modelo.
- 4- Símbolo da estrutura interna do aparelho de soldar.
- 5- Símbolo do procedimento de soldadura previsto.
- 6- Símbolo **S**: indica que podem ser executadas operações de soldadura num ambiente com risco acrescido de choque elétrico (por ex., em estreita proximidade de grandes

massas metálicas).

### 7- Símbolo da linha de alimentação:

- 1~: tensão alternada monofásica;
- 3~: tensão alternada trifásico.

### 8- Grau de proteção do invólucro.

### 9- Dados característicos da linha de alimentação:

- **U**: Tensão alternada e frequência de alimentação do aparelho de soldar (limites admitidos  $\pm 10\%$ ).
- **I<sub>1 máx</sub>**: Corrente máxima absorvida pela linha.
- **I<sub>1 ef</sub>**: Corrente efetiva de alimentação.

### 10- Desempenho do circuito de soldadura:

- **U<sub>0</sub>**: tensão máxima em vazio (circuito de soldadura aberto).
- **I<sub>0</sub>/U<sub>0</sub>**: Corrente e tensão correspondente normalizada que podem ser fornecidas pelo aparelho de soldar durante a soldadura.
- **X**: Relação de intermitência: indica o tempo durante o qual o aparelho de soldar pode fornecer a corrente correspondente (mesma coluna). Exprime-se em %, com base num ciclo de 10 minutos (por ex., 60% = 6 minutos de trabalho, 4 minutos de paragem, e por aí em diante).  
Caso os fatores de utilização (de placa, relativos a 40 °C de temperatura ambiente) sejam superados, determinar-se-á a intervenção da proteção térmica (o aparelho de soldar permanece em standby até que a sua temperatura volte aos limites admitidos).
- **A/V-A/V**: Indica a gama de regulação da corrente de soldadura (mínimo - máximo) à tensão correspondente de arco.

### 11- Número de série para identificação do aparelho de soldar (indispensável para assistência técnica, pedido de peças sobresselentes, pesquisa de origem do produto).

### 12- : Valor dos fusíveis de acionamento retardado a instalar para proteção da linha.

### 13- Símbolos relativos a normas de segurança cujo significado é indicado no capítulo 1 "Segurança geral para a soldadura em arco".

Nota: O exemplo de placa reproduzido é indicativo do significado dos símbolos e dos dígitos; os valores exatos dos dados técnicos da máquina de solda em seu poder devem ser detectados diretamente na placa da própria máquina de solda.

## 3.2 OUTROS DADOS TÉCNICOS

- **APARELHO DE SOLDAR:** ver tabela (TAB. 1).

- **CONSUMO MÉDIO GÁS DE SOLDADURA:** ver tabela (TAB. 2).

- **TOCHA:** ver tabela (TAB. 3).

- **PINÇA PORTA-ELÉTRODO:** ver tabela (TAB. 4).

O peso do aparelho de soldar está contido na tabela 1 (TAB. 1).

## 4. DESCRIÇÃO DOS APARELHOS DE SOLDAR

### 4.1 ESQUEMA DE BLOCOS

O aparelho de soldar é constituído essencialmente por módulos de potência e de controlo realizados em circuitos impressos e otimizados para obter a máxima fiabilidade e reduzida manutenção.

Este aparelho de soldar é controlado por um microprocessador que permite configurar um elevado número de parâmetros para permitir uma soldadura ideal em qualquer condição e em qualquer material. No entanto, para aproveitar ao máximo as suas características, é necessário conhecer as suas possibilidades operativas.

#### Descrição (Fig. B)

- 1- Entrada da linha de alimentação, grupo de retificação e condensadores de nivelamento.
- 2- Ponte de comutação de transistores (IGBT) e condutores; comuta a tensão de linha retificada em tensão alternada de alta frequência e efetua a regulação da potência de acordo com a corrente/tensão de soldadura necessária.
- 3- Transformador de alta frequência; o enrolamento primário é alimentada com a tensão convertida pelo bloco 2; este tem como função adaptar a tensão e corrente aos valores necessários para o processo de soldadura por arco e, ao mesmo tempo, isolar galvanicamente o circuito de soldadura da linha de alimentação.
- 4- Ponte de retificação secundária com indutância de nivelamento; comuta a tensão/corrente alternada fornecida pelo enrolamento secundário em corrente/tensão contínua com ondulação muito baixa.
- 5- Ponte de comutação de transistores (IGBT) e condutores; transforma a corrente de saída para o secundário de DC para AC para a soldadura TIG AC (se previsto).
- 6- Eletrónica de controlo e regulação; controla instantaneamente o valor da corrente de soldadura e compara-o com o valor configurado pelo operador; modula os impulsos de comando dos condutores dos IGBT que efetuam a regulação.
- 7- Lógica de controlo do funcionamento do aparelho de soldar: configura os ciclos de soldadura, controla os atuadores, supervisiona os sistemas de segurança.
- 8- Painel de configuração e visualização dos parâmetros e dos modos de funcionamento.
- 9- Gerador de ignição HF.
- 10- Eletroválvula para proteção EV.
- 11- Ventilador de arrefecimento do aparelho de soldar.
- 12- Regulação à distância.

## 4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO

### 4.2.1 Painel traseiro (Fig. C)

- 1- Interruptor geral O/OFF - I/ON.
- 2- Cabo de alimentação (2P + T (Monofásico)), (3P + T (Trifásico)).
- 3- União para ligação do tubo de gás (reductor de pressão da botija).
- 4- Fusível auxiliar do G.R.A. em relação ao esquema elétrico (se previsto).
- 5- Conector para grupo de arrefecimento a água (se previsto).
- 6- Conector para comandos à distância:

No aparelho de soldar, é possível aplicar, através do respetivo conector de 14 polos presente na parte traseira, 2 tipos diferentes de comando à distância. Cada dispositivo é reconhecido automaticamente e permite regular os seguintes parâmetros:

- **Comando à distância com pedal:**

o valor da corrente é determinado pela posição do pedal. Além disso, em modo TIG 2T, a pressão do pedal funciona como comando de start para a máquina em vez do botão tocha (se previsto).

- **Comando à distância com dois potenciômetros:**

o primeiro potenciómetro regula a corrente principal. O segundo potenciómetro regula outro parâmetro que depende do modo de soldadura ativo. Ao rodar este potenciómetro, é visualizado o parâmetro que se está a alterar (que já não pode ser controlado com o manípulo do painel). O significado do segundo potenciómetro é: ARC FORCE se estiver em modo MMA e RAMPA FINAL se estiver em modo TIG.

### 4.2.2 Painel dianteiro (Fig. D, E)

- 1- Tomada rápida positiva (+) para conectar o cabo de soldadura.
- 2- Tomada rápida negativa (-) para conectar o cabo de soldadura.
- 3- Conector para ligação do cabo de comando da tocha.
- 4- União para ligação do tubo de gás da tocha TIG.
- 5- Painel de comandos:

#### 5a. Botão de configuração principal do processo de soldadura.

• Pressão breve (PROCESSO):



- soldadura por eletrodo revestido (MMA).



- soldadura TIG com ignição do arco de alta frequência (TIG HF).

- soldadura TIG com ignição do arco começando com contacto (TIG HF).
- em modalidade TIG indica a soldadura em corrente contínua (DC).
- em modalidade TIG indica a soldadura em corrente alternada (AC), se previsto.

• **Pressão prolongada (JOB):**

- Onde previsto (Fig. D) permite a gestão dos programas de soldadura predefinidos ou guardados: menu de abrir e guardar. Seleção através do manipulador multifuncional 5c. Saída sem guardar com pressão breve.

**5b. Botão seleção do modo de funcionamento.**

• **Pressão breve (MODE):**

- a soldadura começa pressionando o botão tocha e termina quando se solta o botão.
- a soldadura começa pressionando e soltando o botão tocha e termina apenas quando o botão tocha é carregado e soltado uma segunda vez.
- a soldadura começa pressionando e soltando o botão tocha. Ao pressionar/soltar o botão brevemente, a corrente passa do valor configurado  $I_2$  ao valor  $I_1$  e vice-versa. A soldadura termina quando o botão é pressionado por um tempo longo preestabelecido.
- permite a execução de soldaduras por pontos (0,1-10s) com controlo do tempo de duração da soldadura no visor (ícone intermitente).
- permite a execução de soldaduras por pontos breves (0,01-0,09s) com controlo do tempo de duração da soldadura no visor (ícone intermitente).

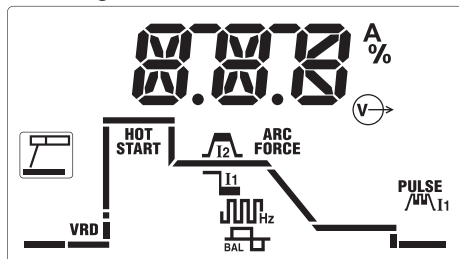
• **Pressão prolongada (PULSE):**

- em TIG permite a pulsação da corrente em 2 níveis para uma soldadura com reduzido aporte térmico em espessuras finas com configuração dos parâmetros característicos  $I_2$ ,  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  e  $BAL$ .
- em MMA permite a pulsação da corrente em valor médio para facilitar a soldadura em vertical com configuração dos parâmetros característicos  $I_2$ ,  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  e  $BAL$ .
- em TIG permite a pulsação da corrente para a soldadura de espessuras finas com configuração automática para os valores predefinidos dos parâmetros característicos  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  e  $BAL$  em função da corrente  $I_2$  configurada.

**5c. Manipulador multifuncional com botão e rotação.**

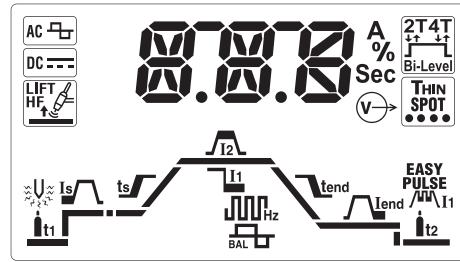
Em relação às configurações e modos predefinidos permite a seleção e a regulação dos parâmetros relativos visualizando o valor definido no visor.

Em particular para o processo MMA, os parâmetros modificáveis e visualizáveis no visor (Fig. D-5d, E-5d) são:



- **VRD** habilitação/deshabilitação dispositivo "Voltage Reduction Device" para o início em segurança em baixa tensão.
- **HOT START** sobrecarga de corrente inicial para otimizar a ignição do arco de soldadura (regulação 0-100%).
- **ARC FORCE** sobrecarga de corrente dinâmica para otimizar a fluidez da soldadura e evitar a colagem (regulação 0-100%).
- $I_2$  corrente principal de soldadura em modo simples ou em modo pulsado é o valor de corrente média que se pretende manter (corrente de saída em amperes).
- $I_1$  no modo PULSE MMA representa a relação entre o valor máximo da corrente de impulso e a corrente média configurada (valor em percentagem com regulação 100-200%).  
Nota: o valor mínimo do impulso não é configurado mas sim calculado, em relação aos parâmetros em função do tempo, de modo que a corrente média seja igual à definida.
- $f_{Hz}$  representa o número de pulsações por segundo (valor em Hertz com regulação 0.2-99Hz).
- $BAL$  representa a relação entre a duração do impulso e a duração total do ciclo (valor em percentagem com regulação 10-99%).

Em particular para o processo TIG, os parâmetros modificáveis e visualizáveis no visor (Fig. D-5d, E-5d) são:



- $t_1$  tempo pré-gás de fluxo do gás de proteção antes do início da soldadura (regulação 0-10 segundos).
- $I_s$  corrente inicial mantida por um tempo fixo em 2T e por um tempo igual à manutenção do botão pressionado em 4T (regulação em amperes).
- $t_s$  tempo de rampa inicial da corrente do valor  $I_s$  a  $I_2$ , em OFF rampa não presente (regulação 0,1-10 segundos).  
N.B.: os parâmetros  $I_s$  e  $T_s$  podem ser modificados também com comando remoto de pedal; a regulação, no entanto, deve ser efetuada antes de ativar o próprio comando.
- $I_2$  corrente principal de soldadura (corrente de saída em amperes).
- $I_1$  no modo PULSADO e Bi-Level representa a relação entre o valor máximo da corrente de impulso e a corrente principal (valor em percentagem com regulação 1-200%).
- $f_{Hz}$  frequência de pulsação, ou seja, parâmetro que regula o tempo total em que a corrente pulsa nos dois níveis configurados e, além disso, para os modelos AC/DC em TIG AC, representa a frequência de repetição de toda a onda de corrente (positiva e negativa, regulação em Hertz).
- $BAL$  percentagem de balanceamento, em modo PULSADO (AC/DC) é a relação entre o tempo em que a corrente está no nível mais alto e o período total de pulsação, e além disso, para os modelos AC/DC em TIG AC, representa a relação entre o tempo com corrente positiva e o tempo com corrente negativa.
- $t_{end}$  tempo de rampa final da corrente do valor  $I_2$  a  $I_{end}$ , em OFF rampa não presente (regulação 0,1-10 segundos).
- $I_{end}$  corrente final, em 2T é o valor de corrente de desligamento do arco após a rampa final se o tempo de rampa for superior a zero, em 4T é a corrente mantida após a rampa final por todo o tempo em que o botão tocha permanece pressionado (regulação em amperes).
- $t_2$  tempo pós-gás de fluxo do gás de proteção a partir da interrupção da soldadura (regulação 0-10 segundos).
- $U_{pre}$  energia de preaquecimento se previsto, apenas para os modelos AC/DC em TIG AC, regula o preaquecimento do eletrodo para facilitar o início. Em OFF preaquecimento não presente (configuração mm em relação ao diâmetro do eletrodo utilizado).

**Outros ícones indicativos presentes no visor:**

- aviso de sinalização/alarme, em geral associado ao código indicado no visor, chama a atenção para uma possível anomalia/proteção automática ativa no aparelho de soldar.
- proteção térmica, associada a e código no visor, aviso de condição alcance dos limites de aquecimento interno.
- saída ativa, indica a presença de tensão nas tomadas de saída do aparelho de soldar.
- comando à distância, indica a ligação e controlo ativo dos comandos externos ou em tocha.
- apontador de posição, em 4T com  $I_s$  inferior a um valor predefinido indica a configuração de uma corrente inicial mínima que torna visível o arco de soldadura com o botão pressionado. Isto permite escolher com precisão o ponto inicial da soldadura (se a corrente inicial for configurada para além de um certo limite, a função é automaticamente desabilitada).
- **PRG** se previsto, combinado com a indicação no visor do número de JOB ativo, indica o programa selecionado cujos parâmetros devem ser visualizados, modificados e guardados.
- **SAVE** quando ativo indica que o programa de soldadura configurado está a ser guardado.
- **AQUA** se previsto, indica gestão do grupo de arrefecimento (G.R.A.) para tochas compatíveis. A configuração é efetuada ligando o aparelho de soldar com os botões 5a e 5c pressionados em simultâneo e selecionando com rotação do manipulador 5c "ON" (G.R.A. ativado) ou OFF (G.R.A. desabilitado). Para guardar a escolha, pressionar novamente o botão 5c.
- **Default** parâmetros de fábrica, indica a configuração de todos os parâmetros a um valor predefinido útil para uma ampla operatividade. O utilizador pode configurar como pretender a corrente principal  $I_2$  sem alterar as outras

**Procedimento de reset DEFAULT**

É possível reativar esta condição a qualquer momento, desligando e acendendo o aparelho de soldar com o botão do manipulador multifuncional (Fig. D e E-5c) pressionado.

**5e. Botão LOAD**

se previsto (Fig. E) permite a passagem ao menu de gestão dos programas de soldadura predefinidos ou guardados (JOB). Seleção através do manipulador multifuncional 5c.



## 5f. Botão SAVE ou GAS TEST

Se previsto, em geral com pressão breve, executa o GAS TEST ativando a saída do gás do circuito durante cerca de 10 segundos (purga de tubos, regulação de caudal). Dentro do menu JOB, permite a saída sem guardar (pressão breve) ou, em alternativa, guardar as configurações ativas (pressão prolongada).


### Mensagens de serviço indicativas no visor alfanumérico (Fig. D-5d, E-5d):

- **AL.1** : intervenção da proteção térmica do circuito primário (se previsto).
- **AL.2** : intervenção da proteção térmica do circuito secundário.
- **AL.3** : intervenção da proteção devido a sobretensão da linha de alimentação.
- **AL.4** : intervenção da proteção devido a subtensão da linha de alimentação.
- **AL.8** : tensão auxiliar fora de limite.
- **AL.9** : falha do grupo de arrefecimento (se previsto).
- **AL.13** : comunicação interna offline (se previsto).
- **AL.20** : intervenção do sensor de monitorização de temperatura (se previsto).
- **AL.28** : intervenção de monitorização da relação de intermitência.
- **AL.30** : intervenção de proteção devido a sobre corrente.

O restabelecimento é automático quando é eliminada a causa do alarme.

Ao desligar, é normal que surja por alguns instantes a intervenção de proteção por subtensão.

## 5. INSTALAÇÃO

 **ATENÇÃO! EXECUTAR TODAS AS OPERAÇÕES DE INSTALAÇÃO E LIGAÇÕES ELÉTRICAS COM A MÁQUINA DE SOLDA RIGOROSAMENTE DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO. AS LIGAÇÕES ELÉTRICAS DEVEM SER EXECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PESSOAL ESPECIALIZADO OU QUALIFICADO.**

### 5.1 EQUIPAMENTO (Fig. Q)

Desembalar o aparelho de soldar, efetuar a montagem das partes soltas contidas na embalagem (se previstas).

#### 5.1.1 Montagem do cabo de retorno-piça (Fig. F)

#### 5.1.2 Montagem do cabo de soldadura-piça de suporte eletrodo (Fig. G)

### 5.2 LOCALIZAÇÃO DA MÁQUINA DE SOLDA

Determinar o lugar da instalação da máquina de solda de modo que não haja obstáculos na correspondência da abertura de entrada e de saída do ar de arrefecimento (circulação forçada através do ventilador, se presente); certificar-se ao mesmo tempo que não sejam aspirados pós condutores, vapores corrosivos, umidade, etc..

Manter pelo menos 250mm de espaço livre ao redor da máquina de solda.


 **ATENÇÃO! Colocar a máquina de solda numa superfície plana de capacidade adequada ao peso para evitar sua queda ou deslocamentos perigosos.**


### 5.3 LIGAÇÃO À REDE

- Antes de efetuar qualquer ligação elétrica, verificar que os dados da placa da máquina de solda correspondam à tensão e frequência de rede disponíveis no local de instalação.

- A máquina de solda deve ser ligada exclusivamente a um sistema de alimentação com condutor de neutro ligado à terra.

- Para garantir a proteção contra o contacto indirecto, usar interruptores diferenciais do tipo:

- Tipo A () para máquinas monofásicas;

- Tipo B () para máquinas trifásicas.

- A fim de satisfazer os requisitos da Norma EN 61000-3-11 (Flicker) recomenda-se a ligação do aparelho de soldar nos pontos de interligação da rede de alimentação que apresentem uma impedância menor de di:

$Z_{max} = 0.230 \text{ Ohm (1/N/PE 230V)}$


$Z_{max} = 0.280 \text{ Ohm (3P+T 400V)}$

- O aparelho de soldar não está nos requisitos da norma IEC/EN 61000-3-12.

Se o mesmo for ligado a uma rede de alimentação pública, o instalador ou o utilizador são responsáveis para controlar que o aparelho de soldar possa ser conectado (se necessário, consultar o gestor da rede de distribuição).

#### 5.3.1 Plugue e tomada

Ligar ao cabo de alimentação um plugue normalizado, (2P + PE) (1~); (3P + PE) (3~) com capacidade adequada e instalar uma tomada de rede dotada de fusíveis ou interruptor automático; o terminal apropriado de terra deve ser ligado ao condutor de terra (amarelo-verde) da linha de alimentação. A tabela (TAB.1) contém os valores recomendados em ampéres dos fusíveis retardados de linha escolhidos de acordo com a max. corrente nominal distribuída pela máquina de solda, e à tensão nominal de alimentação.

 **ATENÇÃO! A falta de observação das regras acima citadas torna ineficiente o sistema de segurança previsto pelo fabricante (classe I) com conseqüentes graves riscos para as pessoas (ex. choque elétrico) e para as coisas (ex. incêndio).**

### 5.4 LIGAÇÕES DO CIRCUITO DE SOLDAGEM

 **ATENÇÃO! ANTES DE EXECUTAR AS SEGUINTES LIGAÇÕES VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.**

A Tabela (TAB. 1) contém os valores recomendados para os cabos de soldagem (em mm<sup>2</sup>) de acordo com a corrente máxima distribuída pela máquina de solda.

#### 5.4.1 Soldadura TIG

##### Ligação da tocha

- Introduzir o cabo portador de corrente no borne rápido (-). Ligar o conector de cinco polos (botão tocha) à respetiva tomada. Acoplar o tubo de gás da tocha à união apropriada.

##### Ligação do cabo de retorno da corrente de soldadura

- Deve ser ligado à peça que deve ser soldada ou à bancada metálica onde está apoiado, o mais próximo possível da junta em execução.

Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (+).

##### Ligação à garrafa de gás

- Aparafusar o redutor de pressão à válvula da garrafa de gás interpondo a redução apropriada fornecida como acessório, (quando for utilizado gás Argon).

- Ligar o tubo de entrada do gás no redutor e apertar a abraçadeira fornecida.

- Afrouxar o anel de regulação do redutor de pressão antes de abrir a válvula da garrafa.

- Abrir a garrafa e regular a quantidade de gás (l/min.) segundo os dados indicados de uso, ver tabela (TAB. 2); eventuais ajustes do fluxo de gás poderão ser executados durante a soldadura atuando sempre no anel do redutor de pressão. Verificar a vedação de tubagens e conexões.

**ATENÇÃO! No fim do trabalho fechar sempre a válvula da garrafa de gás.**

#### 5.4.2 SOLDAGEM MMA

Quase a totalidade dos eletrodos revestidos deve ser ligada ao pólo positivo (+) do gerador; excepcionalmente ao pólo negativo (-) para eletrodos com revestimento ácido.

### Ligação do cabo de soldagem pinça-porta eletrodo

No terminal tem um borne especial que serve para apertar a parte descoberta do eletrodo. Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (+).

### Ligação do cabo de retorno da corrente de soldagem

Deve ser ligado à peça a ser soldada ou à bancada metálica onde está apoiada, o mais próximo possível da junta que está sendo executada.

Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (-).

### Recomendações:

- Virar a fundo os conectores dos cabos de soldagem nos engates rápidos (se presentes), para garantir um perfeito contacto elétrico; em caso contrário haverá superaquecimentos dos próprios conectores com a relativa deterioração dos mesmos e a perda de eficiência.
- Utilizar os cabos de soldagem mais curtos possíveis.
- Evitar de utilizar estruturas metálicas que não fazem parte da peça em usinagem, em substituição do cabo de retorno da corrente de soldagem; isto pode ser perigoso para a segurança e dar resultados insatisfatórios para a soldagem

## 6. SOLDADURA: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

### 6.1 SOLDADURA TIG

A soldadura TIG é um procedimento de soldadura que desfruta do calor produzido pelo arco elétrico que é desencadeado, e mantido, entre um eletrodo infusível (Tungsténio) e a peça a soldar. O eletrodo de Tungsténio é suportado por uma tocha adequada para transmitir a corrente de soldadura e proteger o eletrodo e o banho de soldadura da oxidação atmosférica através de um fluxo de gás inerte (normalmente Argon: Ar 99,5%) que sai do bico cerâmico (Fig. H).

Para uma boa soldadura é indispensável usar o diâmetro exato de eletrodo com a corrente recomendada, ver tabela (TAB. 5).

A projeção normal do eletrodo pelo bico cerâmico é de 2-3 mm e pode atingir 8 mm para soldaduras de canto.

A soldadura é efetuada pela fusão das abas da junção. Para espessuras finas preparadas adequadamente (até aprox. 1 mm) não é preciso material de aporte (Fig. I).

Para espessuras superiores são necessárias varetas com a mesma composição do material base e com diâmetro adequado, com preparação específica das abas (Fig. L). Para um bom resultado da soldadura, é oportuno que as peças estejam rigorosamente limpas e sem óxido, óleos, gorduras, solventes, etc.

#### 6.1.1 Desencadeamento HF e LIFT

##### Desencadeamento HF:

O acendimento do arco elétrico é efectuado sem o contacto entre o eletrodo de tungsténio e a peça a soldar, através de uma faísca gerada por um dispositivo de alta frequência. Esse sistema de desencadeamento não causa nem inclusões de tungsténio no banho de soldadura, nem desgaste do eletrodo e oferece um arranque fácil em todas as posições de soldadura.

##### Procedimento

Carregar o botão da tocha aproximando à peça a ponta do eletrodo (2-3 mm), esperar o desencadeamento do arco transferido pelos impulsos HF e, com o arco aceso, formar o banho de fusão na peça e proceder ao longo da junta.

Se forem encontradas dificuldades de desencadeamento do arco apesar de ter verificado a presença de gás e as descargas HF estão visíveis, não insistir por muito tempo ao submeter o eletrodo à acção do HF, mas verificar a sua integridade superficial e o formato da ponta, eventualmente rectificando-a no rebolo. No fim do ciclo a corrente se anula com a rampa de descida configurada.

##### Desencadeamento LIFT:

O acendimento do arco elétrico é efectuado afastando o eletrodo de tungsténio da peça a soldar. Esse sistema de desencadeamento causa menos interferências electro-radiadas e reduz ao mínimo as inclusões de tungsténio e o desgaste do eletrodo.

##### Procedimento

Apoiar a ponta do eletrodo na peça, com pressão leve. Carregar a fundo o botão da tocha e levantar o eletrodo de 2-3mm mm com algum tempo de atraso, obtendo assim o desencadeamento do arco. O aparelho de soldar distribui inicialmente uma corrente  $I_{LIFT}$ , depois de alguns instantes, será distribuída a corrente de soldadura configurada. No fim do ciclo a corrente se anula com a rampa de descida configurada.

#### 6.1.2 Soldadura TIG DC

A soldadura TIG DC é apropriada a todos os aços de carbono de baixa-liga e alta-liga e aos metais pesados cobre, níquel, titânio e suas ligas.

Para a soldadura em TIG DC com eletrodo ao pólo (-) é geralmente usado o eletrodo com 2% de Tório (banda vermelha) ou o eletrodo com 2% de Cério (banda cinza).

É necessário apontar axialmente o eletrodo de Tungsténio à mola, ver na FIG. M, tomando o cuidado que a ponta esteja perfeitamente concêntrica a fim de evitar desvios do arco. É importante efectuar o desbaste no sentido do comprimento do eletrodo. Essa operação deverá ser repetida periodicamente em função do uso e do desgaste do eletrodo ou quando o mesmo tiver sido contaminado acidentalmente, oxidado ou usado não correctamente.

#### 6.1.3 Soldadura TIG AC (se prevista)

Este tipo de processo permite soldar metais como o alumínio e o magnésio, que formam à sua superfície um óxido protetor e isolante. Ao inverter a polaridade da corrente de soldadura, consegue-se "romper" a camada superficial de óxido através de um mecanismo chamado "jateamento iónico".

A corrente é alternativamente positiva (I+) e negativa (I-) na peça a soldar.

Durante o tempo (I-) o óxido é removido da superfície ("limpeza" ou "decapagem"), permitindo a formação do banho. Durante o tempo (I+) ocorre o máximo aporte térmico à peça, permitindo a soldadura.

A possibilidade de alterar o parâmetro balance em AC permitir agir nos tempos de duração de cada polaridade.

Maiores valores positivos de balance permitem uma soldadura mais rápida, maior penetração, arco mais concentrado, banho de soldadura mais estreito, e aquecimento limitado do eletrodo. Menores valores negativos permitem uma maior limpeza da peça. Usar um valor de balance demasiado baixo implica um alargamento do arco e da parte desoxidada, um sobreaquecimento do eletrodo com conseqüente formação de uma esfera na ponta e degradação da facilidade de ignição e da direcionalidade do arco.

Usar um valor excessivo de balance implica um banho de soldadura "sujo" com incrustações escuras.

A figura (Fig. N) resume os efeitos de variação dos parâmetros de soldadura AC.

### 6.1.4 Procedimento

- Regular a corrente de soldadura no valor desejado através do manipulo; durante a soldadura adaptar a corrente ao aporte térmico real.

- Pressionar o botão tocha verificando o fluxo correto do gás da tocha; calibrar, se necessário, o tempo de pré-gás e de pós-gás; estes tempos devem ser regulados em função das condições operativas, em especial o atraso do pós-gás deve permitir, no final da soldadura, o arrefecimento do eletrodo e do banho sem que entrem em contacto com a atmosfera (oxidações e contaminações).

#### Modo TIG com sequência 2T:

- Pressionando até ao fundo o botão tocha (P.T.) é produzida a ignição do arco com uma corrente  $I_1$ .

Posteriormente, a corrente aumenta de acordo com a função RAMPA INICIAL até ao valor da corrente de soldadura.

- Para interromper a soldadura, soltar o botão de tocha dando lugar ao anulamento gradual da corrente (se inserida a função RAMPA FINAL) ou a extinção imediata do arco com subseqüente pós-gás.

#### Modo TIG com seqüência 4T (Fig. 0):

- Ao pressionar o botão pela primeira vez, é produzida a ignição do arco com uma corrente  $I_1$ . Ao soltar o botão, a corrente varia conforme a função RAMPA INICIAL até ao valor da corrente de soldadura; este valor é mantido mesmo com o botão não pressionado. Quando se pressiona novamente o botão, a corrente diminui de acordo com a função RAMPA FINAL até  $I_{end}$ . Este último é mantido até se soltar o botão, que termina o ciclo de soldadura, iniciando o período de pós-gás. Pelo contrário, se durante a função RAMPA FINAL se soltar o botão, o ciclo de soldadura termina imediatamente e começa o período de pós-gás.

#### Modo TIG com seqüência 4T e BI-LEVEL (Fig. 0):

- Ao pressionar o botão pela primeira vez, é produzida a ignição do arco com uma corrente  $I_1$ . Ao soltar o botão, a corrente aumenta conforme a função RAMPA INICIAL até ao valor da corrente de soldadura; este valor é mantido mesmo com o botão não pressionado. Seguidamente, cada vez que o botão for pressionado (o tempo que decorre entre a pressão e libertação deve ser curto), a corrente irá variar entre o valor configurado no parâmetro BI-LEVEL  $I_2$  e o valor da corrente principal  $I_1$ .
- Mantendo pressionado o botão por um tempo prolongado, a corrente diminui de acordo com a função RAMPA FINAL até  $I_{end}$ . Este último é mantido até se soltar o botão, que termina o ciclo de soldadura, iniciando o período de pós-gás.
- Pelo contrário, se durante a função RAMPA FINAL se soltar o botão, o ciclo de soldadura termina imediatamente e começa o período de pós-gás.

#### Modo TIG SPOT e TIG THIN SPOT:

- A soldadura é realizada mantendo carregado o botão tocha até alcançar o tempo pré-configurado (tempo de spot).

### 6.2 SOLDAGEM MMA

- É indispensável, em qualquer caso, seguir as indicações do fabricante relacionadas na confecção dos eléctrodos utilizados, que indiquem a correcta polaridade do eléctrodo e a relativa corrente optimal.
- A corrente de soldagem deve ser regulada em função do diâmetro do eléctrodo utilizado e ao tipo de junção que se deseje efetuar; indicamos a seguir as correntes utilizáveis segundo os varios diâmetros dos eléctrodos:

Ø Eléctrodo (mm)	Corrente de soldagem (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Tenha presente que em paridade do diâmetro do eléctrodo, valores elevados de corrente serão utilizados para soldagens em superfícies planas, enquanto para soldagens em vertical ou pra cima deverão ser utilizadas correntes mais baixas.
- As características mecânicas da junta soldada são determinadas, além que pela intensidade de corrente escolhida, pelos outros parâmetros de soldadura como: comprimento do arco, velocidade e posição de execução, diâmetro e qualidade dos eléctrodos (para uma correcta conservação guardar os eléctrodos ao abrigo da humidade, protegidos pelas apropriadas embalagens ou pelos apropriados recipientes).
- As características da soldadura dependem também do valor ARC-FORCE (comportamento dinâmico) do aparelho de soldar. Tal parâmetro pode ser configurado pelo painel , ou pode ser configurado com o controlo à distância com 2 potenciômetros.
- Deve ser observado que valores altos de ARC-FORCE dão maior penetração e permitem a soldadura em qualquer posição tipicamente com eléctrodos básicos , valores baixos de ARC-FORCE permitem um arco mais macio e sem pulverizados tipicamente com eléctrodos rutilios.
- O aparelho de soldar é também equipado com dispositivos HOT START e ANTI STICK que garantem arranques fáceis e ausência de colagem do eléctrodo à peça.

#### 6.2.1 Procedimento

- Mantendo a máscara NA FRENTE DO ROSTO, encostar com a ponta do eléctrodo na peça que deve ser soldada fazendo um movimento como se fosse acender um palito de fósforo; este é o melhor método para accionar o arco.
- ATENÇÃO: NÃO GOLPEAR com o eléctrodo na peça; pois deste jeito se corre o risco de danificar o revestimento tornando dificultoso o accionamento do arco.
- Uma vez accionado o arco, procurar de manter uma distância da peça, equivalente ao diâmetro do eléctrodo utilizado e manter esta distância o mais constante possível durante a execução da soldadura; lembre-se que a inclinação do eléctrodo na direcção de avance deverá ser de aproximadamente 20-30 graus.
- No final do cordão de soldadura, levar a extremidade do eléctrodo levemente pra trás em respeito a direcção de avance, para cima da cratera para efetuar o preenchimento, e então levantar rapidamente o eléctrodo do banho de fusão para obter o desligamento do arco (ASPECTOS DO CORDÃO DE SOLDAGEM - FIG. P).

### 7. MANUTENÇÃO

-  **ATENÇÃO! ANTES DE EXECUTAR AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO, VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.**

#### 7.1 MANUTENÇÃO ORDINÁRIA


**AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO ORDINÁRIA PODEM SER EXECUTADAS PELO OPERADOR.**

##### 7.1.1 Tocha

- Evitar de apoiar a tocha e seu cabo sobre peças quentes; isto causará a fusão dos materiais isolantes colocando-a rapidamente fora de serviço.
- Verificar periodicamente a vedação da tubulação e conexões de gás.
- Acoplar cuidadosamente pinça para apertar o eléctrodo, mandril porta-pinça com o diâmetro do eléctrodo escolhido para evitar superaquecimentos, distribuição defeituosa do gás e relativo mau funcionamento.
- Controlar, pelo menos uma vez por dia, o estado de desgaste e a montagem correcta das partes terminais da tocha: bico, eléctrodo, pinça porta-eléctrodo, difusor de gás.

#### 7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA

**AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA DEVEM SER EXECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PESSOAL EXPERIENTE OU QUALIFICADO NO ÂMBITO ELÉCTRICO E MECÂNICO E NO RESPEITO DA NORMA TÉCNICA IEC/EN 60974-4.**

-  **ATENÇÃO! ANTES DE REMOVER OS PAINÉIS DA MÁQUINA DE SOLDA E ACESSAR À SUA PARTE INTERNA VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.**

**Eventuais controles efetuados sob tensão dentro da máquina de solda podem causar choque elétrico grave provocado por contato direto com partes sob tensão e/ou lesões devido ao contato direto com órgãos em movimento.**

- Periodicamente e, de qualquer maneira com frequência, em função da utilização e do conteúdo de poeira do ambiente, inspecionar a parte interior do aparelho de soldar e remover a poeira depositada nas placas electrónicas com uma escova muito macia ou solventes apropriados.
- Na ocasião verificar que as ligações eléctricas estejam bem apertadas e as cablagens não apresentem danos ao isolamento.
- No final de tais operações remontar os painéis da máquina de solda apertando a fundo os parafusos de fixação.
- Evitar absolutamente de executar operações de soldagem com a máquina de solda aberta.
- Depois de ter efetuado a manutenção ou a reparação restaurar as conexões e as fiações como eram inicialmente tomando o cuidado para que estas não entrem em contato com partes em movimento ou partes que podem ser atingidas por temperaturas elevadas. Colocar abraçadeiras em todos os condutores como eram inicialmente, tomando o cuidado de manter bem separadas entre si as ligações do primário em alta tensão daqueles secundários em baixa tensão.
- Utilizar todas as anilhas e os parafusos originais para o fechamento da caldeiraria.

### 8. BUSCA DEFEITOS

**EM CASO DE MAL FUNCIONAMENTO, E ANTES DE EFETUAR VERIFICAÇÕES SISTEMÁTICAS OU DE PROCURAR UM CENTRO DE ASSISTÊNCIA, CONTROLAR QUE:**

- A corrente de soldadura seja adequada ao diâmetro e ao tipo de eléctrodo utilizado.
- Com o interruptor geral em "ON" a lâmpada relativa deve acender-se; em caso contrário o defeito está na linha de alimentação (fios, tomada fixa ou móvel, fusíveis, etc...).
- Não está aceso o ícone que indica a intervenção da segurança térmica de sobre ou subtensão ou de curto-circuito.
- Assegurar-se de haver observado a relação de intermitência nominal; em caso de intervento da proteção termostática esperar o resfriamento natural da máquina, controlar a funcionalidade do ventilador.
- Controlar a tensão de linha: se o valor for demasiado alto ou demasiado baixo a máquina de soldar fica bloqueada.
- Controlar que não tenha um curto circuito na saída da máquina: em tal caso proceder à eliminação do inconveniente.
- Os coligamentos do circuito de soldagem sejam efetuados correctamente, sobretudo que a pinça de massa seja efectivamente coligada na peça com ausência de materiais isolantes (por ex: vernizes).
- O gás de protecção usado seja correcto (Argon 99.5%) e na justa quantidade.

1. ALGEMENE VEILIGHEID VOOR HET BOOGLASSEN .....	pag. 41
2. INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING .....	42
2.1 INLEIDING .....	42
2.2 BELANGRIJKSTE KENMERKEN .....	42
2.3 ACCESSOIRES OP AANVRAAG .....	42
3. TECHNISCHE GEGEVENS .....	42
3.1 SERIEPLAATJE .....	42
3.2 ANDERE TECHNISCHE GEGEVENS .....	42
4. BESCHRIJVING VAN DE LASAPPARATEN .....	42
4.1 BLOKSHEMA .....	42
4.2 BESTURINGS-, REGEL- EN AANSLUITORGANEN .....	42
4.2.1 Achterpaneel (Afb. C) .....	42
4.2.2 Voorpaneel (Afb. D, E) .....	42
5. INSTALLATIE .....	44
5.1 VOORBEREIDING (Afb. Q) .....	44
5.1.1 Montage retourkabel-klem (Afb. F) .....	44
5.1.2 Montage laskabel-elektrodehouder(Afb. G) .....	44
5.2 PLAATSING VAN DE LASMACHINE .....	44
5.3 AANSLUITING OP HET NET .....	44

5.3.1 Stekker en contact .....	pag. 44
5.4 VERBINDINGEN VAN HET LASCIRCUIT .....	44
5.4.1 TIG-lassen .....	44
5.4.2 MMA-LASSEN .....	44
6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE .....	44
6.1 TIG-LASSEN .....	44
6.1.1 Ontsteking HF en LIFT .....	44
6.1.2 TIG DC-lassen .....	44
6.1.3 TIG AC-lassen(indien voorzien) .....	44
6.1.4 Werkwijze .....	44
6.2 MMA-LASSEN .....	45
6.2.1 Werkwijze .....	45
7. ONDERHOUD .....	45
7.1 GEWOON ONDERHOUD .....	45
7.1.1 Toorts .....	45
7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD .....	45
8. PROBLEEMOPLOSSINGEN .....	45

**LASMACHINES MET INVERTER VOOR HET TIG- EN MMA LASSEN VOORZIEN VOOR HET INDUSTRIEEL EN PROFESSIONEEL GEBRUIK.**

Opmerking: In de volgende tekst zal de term "lasmachine" gebruikt worden .

**1. ALGEMENE VEILIGHEID VOOR HET BOOGLASSEN**

De operator moet voldoende ingelicht zijn voor wat betreft een veilig gebruik van de lasmachine en over de risico's in verband met de procedures van het booglassen, de desbetreffende beschermingsmaatregelen en procedures bij noodgevallen. (Ook de norm "EN 60974-9 raadplegen: Apparatuur voor booglassen. Deel 9: Installatie en gebruik").



- Rechtstreeks contact met de lascircuits vermijden; de nullastspanning geleverd door de lasmachine kan in bepaalde gevallen gevaarlijk zijn.
- De verbinding van de laskabels, de operaties van nazicht en reparatie moeten uitgevoerd worden met een uitgeschakelde lasmachine die losgekoppeld is van het voedingsnet.
- De lasmachine uitschakelen en loskoppelen van het voedingsnet voordat men de versleten elementen van de toorts vervangt.
- Deeletrischeinstallatieuitvoerenvolgensdevoorzienengevallenpreventienormen en -wetten.
- De lasmachine mag uitsluitend verbonden worden met een voedingsnet met een neutraalgeleider verbonden met de aarde.
- Verifiëren of het voedingscontact correct verbonden is met de beschermende aarde.
- De lasmachine niet gebruiken in vochtige of natte ruimten of in de regen.
- Geen kabels met een versleten isolering of met loszittende verbindingen gebruiken.
- Bij een koelenheid met vloeistof moet het vullen worden uitgevoerd met het lasapparaat uitgeschakeld en afgesloten van het voedingsnet.



- Niet lassen op containers, bakken of leidingen die vloeibare of gasachtige ontvlambare producten bevatten of bevat hebben.
- Vermijden te werken op materialen die schoongemaakt zijn met chloorhoudende oplosmiddelen of in de nabijheid van dergelijke producten.
- Niet lassen op bakken onder druk.
- Alle ontvlambare producten uit de werkzone verwijderen (vb. hout, papier, voden, enz.).
- Zorgen voor een adequate ventilatie of voor geschikte middelen voor de afvoer van de lasrook in de nabijheid van de boog; er is een systematische benadering nodig voor de evaluatie van de limieten van blootstelling aan de lasrook in functie van hun samenstelling, concentratie en tijdsduur van de blootstelling zelf.
- De gasflen (indien gebruikt) beschermen tegen warmtebronnen, inbegrepen zonnestralen).



- Gebruik een geschikte elektrische isolatie voor de toorts, het werkstuk en eventuele metalen onderdelen die in de buurt op de grond staan of liggen (die aangeraakt kunnen worden). Dit gebeurt gewoonlijk door het dragen van speciaal hiervoor geschikte handschoenen, schoenen, een hoofdeksel en kleding en door het gebruik van isolerende planken of tapijten.
- Bescherm de ogen altijd met de juiste filters die voldoen aan UNI EN 169 of UNI EN 379, aangebracht op maskers of helmen die voldoen aan UNI EN 175. Gebruik speciale brandwerende beschermende kleding (volgens UNI EN 11611) en lashedhandschoenen (volgens UNI EN 12477) om te voorkomen dat de huid wordt blootgesteld aan de ultraviolette en infraroodstraling van de lasboog; andere personen die zich in de buurt van de lasboog bevinden, moeten worden beschermd door middel van niet-reflecterende schermen of gordijnen.
- Geluid: Als er door bijzonder intensieve laswerkzaamheden een niveau van dagelijkse blootstelling (LEPD) bestaat van 85 dB(A) of hoger, is het gebruik van geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen verplicht (Tab. 1).



**ELEKTRISCHE EN MAGNETISCHE VELDEN KUNNEN GEVAARLIJK ZIJN**

Elektrische stroom die door een geleider stroomt, veroorzaakt plaatselijke elektrische en magnetische velden (EMV). De lasstroom creëert een EMV in de buurt van het lascircuit en het lasapparaat zelf.

Elektromagnetische velden kunnen sommige medische apparatuur (bijv. pacemakers, ademhalingsapparatuur, metalen protheses, enz.) verstoren. Er moeten geschikte beveiligingsmaatregelen worden getroffen voor dragers van dit

soort apparatuur. Verbied bijvoorbeeld de toegang tot het gebruiksgedebied van het lasapparaat of voer een individuele risicobeoordeling uit voor lassers.

Dit lasapparaat voldoet aan de technische productstandaards voor exclusief gebruik in een industriële omgeving voor professionele doeleinden. De naleving van de basislumieten met betrekking tot de blootstelling van mensen aan elektromagnetische velden in een huishoudelijke omgeving wordt niet gewaarborgd.

Alle gebruikers moeten de hieronder vermelde regels opvolgen, om de blootstelling aan EMV's uit het lascircuit tot een minimum te beperken:

- de laskabels naar elkaar toe brengen. Ze bevestigen met plakband als dat mogelijk is;
- hoofd en romp zo ver mogelijk verwijderd houden van het lascircuit;
- de laskabels nooit rondom metalen voorwerpen of om uw lichaam wikkelen;
- niet lassen met uw lichaam in het midden van het lascircuit;
- de beide laskabels aan dezelfde kant van uw lichaam houden;
- de retourkabel van de lasstroom aansluiten op het te lassen werkstuk, zo dicht mogelijk bij de uitgevoerde las;
- niet dichtbij het lasapparaat lassen;
- alle gebruikers moeten de vereiste minimumafstanden in acht nemen, zoals aangegeven op het EMV-datablad;
- afstand tot de EMV-bron op een punt waarboven de blootstelling minder is dan 20% van de toegestane minimumwaarde is: d = 35 cm (1/N/PE 230V), 65 cm (3P + T 400V).



- Apparatuur van klasse A:

Deze lasmachine beantwoordt aan de vereisten van de technische standaard van het product voor het uitsluitend gebruik op industriële plaatsen en voor professionele doeleinden. De overeenstemming met de elektromagnetische compatibiliteit is niet gegarandeerd in de gebouwen voor huishoudelijk gebruik en in gebouwen die rechtstreeks verbonden zijn met een voedingsnet aan lage spanning dat de gebouwen voor huishoudelijk gebruik voedt.



**SUPPLEMENTAIRE VOORZORGSMATREGELEN**

- DE OPERATIES VAN HET LASSEN:
  - In een ruimte met een verhoogd risico van elektroshock
  - In aangrenzende ruimten
  - In aanwezigheid van ontvlambare of ontplofende materialen
- MOETEN vooraf geëvalueerd worden door een "Verantwoordelijke expert" en altijd uitgevoerd worden in aanwezigheid van andere personen die opgeleid zijn voor ingrepen in noodgeval.
- De technische beschermingsmiddelen beschreven in 7.10; A.8; A.10 van de norm "EN 60974-9: Apparatuur voor booglassen. Deel 9: Installatie en gebruik" MOETEN gebruikt worden.
- Het lassen MOET verboden zijn terwijl de lasmachine of de draadvoeder ondersteund wordt door de operator (vb. middels riemen).
- Het lassen MOET verboden zijn met een operator die van de grond opgeheven staat, behoudens het eventueel gebruik van een veiligheidsplatform.
- SPANNING TUSSEN ELEKTRODENHOUDER OF TOORTSEN: wanneer men werkt met meerdere lasmachines op een enkel stuk of op meerdere elektrisch verbonden stukken, kan er een gevaarlijke som van nullastspanningen tussen twee verschillende elektrodenhouders of toortsen gegenereerd worden, aan een waarde die het dubbel van de toegelaten limiet kan bereiken. Het is noodzakelijk dat een ervaren coördinator de instrumentmeting uitvoert om te bepalen of er een risico bestaat, zodanig dat hij de geschikte beschermingsmaatregelen kan treffen zoals wordt aangeduid in 7.9 van de norm "EN 60974-9: Apparatuur voor booglassen. Deel 9: Installatie en gebruik".
- Het lasapparaat mag door slechts één bediener worden gebruikt.
- De bediener moet de kabel met de elektrodehouderklem loskoppelen van de machine wanneer het MMA-lassen is voltooid.
- Het gebied rondom het lasapparaat moet verboden zijn voor derden. Bovendien mag het nooit onbewaakt worden achtergelaten.
- Toortsen die niet worden gebruikt, moeten in hun houder worden teruggeplaatst.



**RESTRISICO'S**

- OMVALLEN: plaats het lasapparaat op een horizontaal oppervlak dat het gewicht van het apparaat kan dragen; als dat niet het geval is (bijv. hellende of ongelijke vloeren enz.) kan het lasapparaat omvallen.
- Het is verboden om het samenstel van de wagen met het lasapparaat en de koelgroep (indien aanwezig) te heffen.
- ONEIGENLIJK GEBRUIK: het is gevaarlijk om het lasapparaat te gebruiken voor andere bewerkingen dan de aangegeven (bijv. het ontdoien van waterleidingen).



## - GEVAAR VOOR BRANDWONDEN

Sommige delen van het lasapparaat (toorts, elektrodehouder) en omliggende gebieden kunnen temperaturen van hoger dan 65°C bereiken: er moet geschikte beschermende kleding worden gedragen. Laat het zojuist gelaste werkstuk eerst afkoelen voordat u het aanraakt!

- **ONEIGENLIJK GEBRUIK:** het is gevaarlijk om het lasapparaat door meer dan één bediener tegelijk te laten gebruiken.

- **VERPLAATSING VAN HET LASAPPARAAT:** bevestig de gasfles (als die wordt gebruikt) altijd met geschikte middelen zodat deze niet onverhoopt kan vallen.

- Het is verboden om het lasapparaat op te hangen aan de handgreep.

## OMGEVINGSOMSTANDIGHEDEN (EN 60974-1)

- Gebruik het lasapparaat alleen bij de volgende omgevingsomstandigheden:

- omgevingstemperatuur tussen -10°C en 40°C;
- relatieve luchtvochtigheid niet hoger dan 50% bij 40°C;
- relatieve luchtvochtigheid niet hoger dan 90% bij 20°C;
- De omgevingslucht moet vrij zijn van stof, zuren, gassen of bijtende stoffen, enz.

## OPSLAG

- Plaats de machine en de bijbehorende accessoires (met of zonder verpakking) in een gesloten ruimte.

- De omgevingstemperatuur moet tussen -20°C en 55°C zijn.

Als de machine een koelenheid met vloeistof heeft en de omgevingstemperatuur lager is dan 0°C: gebruik de door de producent aanbevolen antivriesvloeistof of maak het hydraulische circuit en de vloeistoftank helemaal leeg.

Tref altijd de juiste voorzorgsmaatregelen om de machine te beschermen tegen vocht, vuil en corrosie.



## VERWIJDERING ALS AFVAL

Gooi dit lasapparaat aan het einde van zijn levensduur niet weg bij het normale huishoudelijke afval.

Het is de verantwoordelijkheid van de gebruiker om deze elektrische apparatuur af te geven bij de aangewezen inzamelpunten voor het verwijderen en recyclen van elektrisch materiaal of om contact op te nemen met de winkel waar het product is gekocht. Deze bepaling heeft alleen betrekking op de verwijdering van apparatuur op het grondgebied van de Europese Unie (AEEA).

## 2. INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING

### 2.1 INLEIDING

Dit lasapparaat is een stroombron voor booglassen, die specifiek vervaardigd is voor TIG-lassen (AC/DC) met HF- of LIFT-ontsteking en voor MMA-lassen van beklede elektroden (rutiel, zuur, basisch).

Met wisselstroom TIG AC is het mogelijk om aluminium en aluminiumlegeringen (AlSi, AlMg) te lassen, terwijl met gelijkstroom TIG DC staalsoorten (koolstofstaal, roestvrij staal, laag- en hooggelegeerd staal) en zware metalen (koper, nikkel, titanium en hun legeringen) kunnen worden gelast.

De kenmerken en specificaties van dit lasapparaat (INVERTER) zoals hoge snelheid en afstelprecisie, geven het apparaat uitstekende laskwaliteiten.

De regeling met "inverter"-systeem aan de ingang van de voedingslijn zorgt verder voor een drastische verlaging van het volume, zowel van de transformator als van de nivelleringsreactor, waardoor er een zeer compact lasapparaat met een laag gewicht kan worden geconstrueerd dat zeer goed hanteerbaar en verplaatsbaar is.

### 2.2 BELANGRIJKSTE KENMERKEN

#### TIG

- Regeling stroom AC/DC en kenmerkende parameters.
- HF/LIFT-ontsteking.
- Continue/pulserende werking.
- Selectie modi 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Verbinding en instelling waterkoelgroep G.R.A. (alleen R.A.-versies).

#### MMA

- Regeling stroom, Arc Force en Hot Start.
- Anti-stickbeveiliging.
- Continue/pulserende werking met gemiddelde waarde (als dat voorzien is).
- VRD-apparaat.

#### OVERIGE

- Weergave op het display van de geselecteerde parameters en modi.
- Mogelijkheid om persoonlijke programma's op te slaan en op te roepen (JOB).
- Vereenvoudigd oproepen van de fabrieksparameters (DEFAULT) en van de voorgedefinieerde vereenvoudigde modus (EASY).

#### BEVEILIGINGEN

- Thermostaatbeveiliging
- Beveiliging tegen afwijkende spanningen (voedingsspanning te hoog of te laag).
- Beveiliging tegen onbedoelde kortsluiting door contact tussen toorts en massa.
- Anti-stickbeveiliging (MMA).
- Beveiliging tegen overtemperatuur of onvoldoende druk van het waterkoelcircuit van de toorts (alleen versies R.A.).

### 2.3 ACCESSOIRES OP AANVRAAG

- Verschillende modellen TIG-toortsen.
- Kit MMA-lassen.
- Kit met verschillende types consumptiematerialen.
- Automatisch donkerkleurend masker: met vast of regelbaar filter.
- Handmatige afstandsbediening en pedaal.
- Adapter Argon-gasfles.
- Gasaansluiting en gaslang voor verbinding met de gasfles.
- Drukverlager met manometer.
- Waterkoelgroep.
- Koelvloeistof.
- Wagens met verschillende mogelijkheden.

## 3. TECHNISCHE GEGEVENS

### 3.1 SERIEPLAATJE

De belangrijkste gegevens over het gebruik en de prestaties van het lasapparaat staan aangegeven op het serieplaatje en hebben de volgende betekenis:

Fig. A

- 1- EUROPESE standaard voor de veiligheid en de constructie van machines voor booglassen.
- 2- Naam en adres van de constructeur.
- 3- Naam van het model.
- 4- Symbool van de interne constructie van het lasapparaat.

5- Symbool van de gebruikte lasprocedure.

6- Symbool S: geeft aan dat er laswerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd in een omgeving met verhoogd risico voor elektrische schokken (bijv. in de buurt van grote metalen massa's).

7- Symbool van de voedingslijn:

1~ : eenfasige wisselspanning;

3~ : driefasige wisselspanning.

8- Beschermingsgraad van de behuizing.

9- Kenmerkende gegevens van de voedingslijn:

-  $U$  : Wisselspanning en voedingsfrequentie van het lasapparaat (toegestane limieten  $\pm 10\%$ ).

-  $I_{1\max}$  : Maximale stroom die door de lijn wordt verbruikt.

-  $I_{eff}$  : Effectieve voedingsstroom.

10- Prestaties van het lascircuit:

-  $U_0$  : maximale nullastspanning (lascircuit open).


-  $I_0/U_0$  : Stroom en bijbehorende genormaliseerde spanning die door het lasapparaat tijdens het lassen kunnen worden afgegeven.

- X : Inschakelduur: geeft de tijd aan waarin het lasapparaat de bijbehorende stroom kan afgeven (zelfde kolom). Dit wordt uitgedrukt in %, op basis van een cyclus van 10 minuten (bijv. 60% = 6 minuten werk, 4 minuten pauze, enz.).

Als de gebruiksfactoren (nominaal bij 40°C omgeving) worden overschreden, wordt de thermische beveiliging ingeschakeld (het lasapparaat blijft in stand-by totdat de temperatuur weer binnen de toegestane limieten is).

- A/V-A/V : Geeft het afstelbereik van de lasstroom aan (minimum- maximum) op de bijbehorende spanning van de boog.

11- Serienummer voor de identificatie van het lasapparaat (onmisbaar voor technische assistentie, aanvraag van reserveonderdelen, traceren van de productoorsprong).

12-  : Waarde van de zekeringen met verdraagde werking te voorzien voor de bescherming van de lijn.

13- Symbolen die verwijzen naar veiligheidsnormen. De betekenis hiervan staat aangegeven in hoofdstuk 1 "Algemene veiligheid voor booglassen".

Opmerking: Het aangegeven voorbeeld van de kentekenplaat geeft een indicatieve aanwijzing van de betekenis van de symbolen en van de cijfers; de exacte waarden van de technische gegevens van de lasmachine in uw bezit moeten rechtstreeks genomen worden van de kentekenplaat van de lasmachine zelf.

## 3.2 ANDERE TECHNISCHE GEGEVENS

- **LASAPPARAAT:** zie tabel (TAB. 1).

- **GEMIDDELD VERBRUIK LASGAS:** zie tabel (TAB. 2).

- **TOORTS:** zie tabel (TAB. 3).

- **ELEKTRODEHOUDER:** zie tabel (TAB. 4).

Het gewicht van het lasapparaat staat in tabel 1 (TAB. 1).

## 4. BESCHRIJVING VAN DE LASAPPARATEN

### 4.1 BLOKSCHEMA

Het lasapparaat bestaat in essentie uit vermogens- en besturingsmodules op printplaten, geoptimaliseerd om maximale betrouwbaarheid en een beperkt onderhoud te verkrijgen. Dit lasapparaat wordt bestuurd door een microprocessor waarmee een groot aantal parameters kan worden ingesteld om optimaal te kunnen lassen in alle omstandigheden en op alle materialen. Om optimaal van de functies gebruik te kunnen maken, is het echter wel nodig om de operationele mogelijkheden ervan te kennen.

### Beschrijving (Afb. B)

- 1- Ingang voedingslijn, gelijkrichtergroep en condensatoren voor nivellering.
- 2- Brug schakeltransistors (IGBT) en drivers; schakelt de gelijkgerichte lijnspanning om in wisselstroom met hoge frequentie en regelt het vermogen in functie van de gevraagde lasstroom/-spanning.
- 3- Transformator met hoge frequentie; de primaire wikkeling wordt gevoed met de spanning die is omgezet van blok 2; deze heeft de functie spanning en stroom aan te passen aan de waarden die nodig zijn voor de booglasprocedure en tegelijkertijd om het lascircuit galvanisch te isoleren van de voedingslijn.
- 4- Secundaire brug gelijkrichter met nivellerings-inductantie; zet de aan de secundaire wikkeling geleverde wisselspanning / wisselstroom om in gelijkspanning / gelijkstroom met zeer lage rimpel.
- 5- Brug schakeltransistors (IGBT) en drivers; transformeert de uitgangsstroom op de secundaire brug van DC in AC voor TIG AC-lassen (als dat voorzien is).
- 6- Stuur- en regelelektronica; regelt onmiddellijk de waarde van de lasstroom en vergelijkt deze met de door de bediener ingestelde waarde; moduleert de commando-impulsen van de drivers van de IGBT die de regeling uitvoeren.
- 7- Besturingslogica van het lasapparaat: stelt de lascycli in, bestuurt de actuatoren, houdt toezicht op de beveiligingsystemen.
- 8- Paneel voor het instellen en bekijken van de parameters en de functioneringsmodi.
- 9- Generator HF-ontsteking.
- 10- Elektromagnetische klep beschermgas EV.
- 11- Ventilator voor koeling van het lasapparaat.
- 12- Afstandsbediening.

## 4.2 BESTURINGS-, REGEL- EN AANSLUITORGANEN

### 4.2.1 Achterpaneel (Afb. C)

- 1- Hoofdschakelaar O/OFF - I/ON.
- 2- Voedingskabel (2P + aarde (eenfasig)), (3P + aarde (driefasig)).
- 3- Koppeling voor aansluiting gaslang (drukregelaar gasfles).
- 4- Hulpzekering van de G.R.A. met verwijzing naar het schakelschema (als dat is voorzien).
- 5- Connector voor waterkoelgroep (als die is voorzien).
- 6- Connector voor afstandsbediening:

Op het lasapparaat kunnen met de speciale 14-polige connector op de achterkant, 2 verschillende types afstandsbedieningen worden aangesloten. Ieder apparaat wordt automatisch herkend en kan de volgende parameters regelen:

- **Afstandsbediening met pedaal:**

de stroomwaarde wordt bepaald door de positie van het pedaal. In de modus TIG 2T werkt het indrukken van het pedaal bovendien als startopdracht voor het apparaat in plaats van de toortstoets (indien voorzien).

- **Afstandsbediening met twee potentiometers:**






de eerste potentiometer regelt de hoofdstroom. De tweede potentiometer regelt een andere parameter die afhangt van de actieve lasmodus. Door een potentiometer te draaien, wordt de parameter weergegeven die wordt veranderd (die niet meer regelbaar is met de knop van het paneel). De betekenis van de tweede potentiometer is: ARC FORCE in de modus MMA en STROOMAFNAMETIJD in de modus TIG.

### 4.2.2 Voorpaneel (Afb. D, E)

- 1- Positieve snelkoppeling (+) voor aansluiting van de laskabel.
- 2- Negatieve snelkoppeling (-) voor aansluiting van de laskabel.
- 3- Connector voor aansluiting stuurkabel toorts.
- 4- Aansluiting voor verbinding gaslang van de TIG-toorts.
- 5- Bedieningspaneel:

## 5a. Toets voor hoofdafstelling van het lasproces.

### • Kort drukken (PROCES):






-  lassen met beklede elektrode (MMA).
-  TIG-lassen met start van de boog met hoge frequentie (TIG HF).
-  TIG-lassen met start van de boog bij contact (TIG LIFT).
-  in de TIG-modus geeft het lassen aan met gelijkstroom (DC).
-  in de TIG-modus geeft het lassen aan met wisselstroom (AC), indien voorzien.

### • Lang drukken (JOB):


- Waar dat voorzien is (Afb. D) kunnen de vooraf gedefinieerde of opgeslagen lasprogramma's worden beheerd: menu voor oproepen en opslaan. Selectie via multifunctionele knop 5c. Afsluiten zonder opslaan door kort drukken.

## 5b. Knop voor selectie van de werkingsmodus.

### • Kort drukken (MODUS):

-  het lassen begint met een druk op de toets toets en eindigt wanneer de toets wordt losgelaten.
-  het lassen begint door de toets toets in te drukken en weer los te laten en eindigt pas wanneer de toets toets nogmaals wordt ingedrukt en losgelaten.
-  het lassen begint met het indrukken en loslaten van de toets toets. Bij iedere maal indrukken/loslaten gaat de stroom van de ingestelde waarde  $I_{2}$  naar de waarde  $I_{1}$  en omgekeerd. Het lassen eindigt wanneer de toets lang wordt ingedrukt gedurende een vooraf ingestelde tijd.
- Met  kunnen puntlassen worden uitgevoerd (0,1-10 s) met controle van de duur van de las op het display (knipperend pictogram).
- Met  kunnen korte puntlassen worden uitgevoerd (0,01-0,09 s) met controle van de duur van de las op het display (knipperend pictogram).

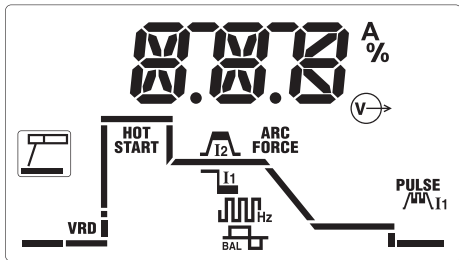
### • Lang drukken (PULSE):

- Met  kan in TIG de stroom worden gepulseerd op 2 niveaus voor lassen met minder warmte op dunne materialen door het instellen van de kenmerkende parameters  $I_{2}$ ,  $I_{1}$ ,  $f_{Hz}$  en  $BAL$ .
- Met  kan in MMA de stroom worden gepulseerd met gemiddelde waarde om verticaal lassen te vergemakkelijken door het instellen van de kenmerkende parameters  $I_{2}$ ,  $I_{1}$ ,  $f_{Hz}$  en  $BAL$ .
- Met  kan in TIG de stroom worden gepulseerd voor het lassen van dunne materialen met automatische instelling op vooraf ingestelde waarden van de kenmerkende parameters  $I_{1}$ ,  $f_{Hz}$  en  $BAL$  afhankelijk van de ingestelde  $I_{2}$  stroom.

## 5c. Multifunctionele knop, met indrukken en draaien.

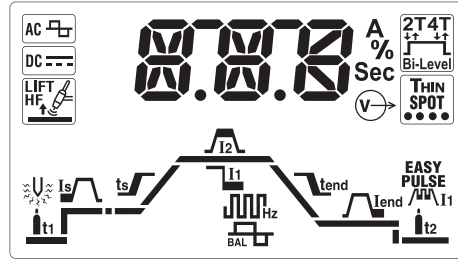
Met deze knop kunnen de beschikbare parameters en modi worden geselecteerd en afgesteld door de ingestelde waarde op het display weer te geven.

Specifiek voor het MMA-proces zijn de parameters die kunnen worden gewijzigd en die op het display kunnen worden weergegeven (Afb. D-5d, E-5d):









- **VRD** inschakelen/uitschakelen van het apparaat "Voltage Reduction Device" om veilig te starten met laagspanning.
- **HOT START** start-overstroom om de ontsteking van de lasboog te optimaliseren (instelling 0-100%).
- **ARC FORCE** dynamische overstroom om de vloeienheid van het lassen te optimaliseren en te voorkomen dat de elektrode vastplakt (instelling 0-100%).
- $I_{2}$  hoofd-lasstroom in eenvoudige modus of in gepulseerde modus is de gemiddelde stroomwaarde die behouden moet blijven (uitgangsstroom in ampère).
- $I_{1}$  in de modus PULSE MMA geeft de relatie weer tussen de maximumwaarde van de stroom van de puls en de ingestelde gemiddelde stroom (waarde in percentage met instelling 100-200%).  
Let op: de minimumwaarde van de puls wordt niet ingesteld, maar zo berekend, in relatie tot tijdsafhankelijke parameters, dat de gemiddelde stroom gelijk is aan de ingestelde.
- $f_{Hz}$  geeft het aantal pulsen per seconde weer (waarde in Hertz met instelling 0,2-99 Hz).
- $BAL$  geeft de relatie weer tussen duur van de puls ten opzichte van de totale duur van cyclus (waarde in percentage met instelling 10-99%).

Specifiek voor het TIG-proces zijn de parameters die kunnen worden gewijzigd en die op het display kunnen worden weergegeven (Afb. D-5d, E-5d):



- $t_{1}$  pre-gastijd voor beschermgasuitstroom voordat het lassen start (instelling 0-10 seconden).
- $I_{s}$  beginstroom wordt gedurende een vaste tijd in 2T gehouden en gedurende de tijd dat de toets ingedrukt wordt gehouden in 4T (instelling in Ampère).
- $t_{s}$  stroomoplooptijd van de waarde  $I_{s}$  tot  $I_{2}$ , in OFF is de stroomoploop niet aanwezig (instelling 0,1-10 seconden).  
**N.B.:** de parameters  $I_{s}$  en  $T_{s}$  kunnen ook worden veranderd met afstandsbediening met pedaal. De instelling moet echter worden uitgevoerd voordat de opdracht zelf wordt geactiveerd.
- $I_{2}$  hoofd-lasstroom (uitgangsstroom in Ampère).
- $I_{1}$  in de PULSE-modus en Bi-Level geeft de relatie weer tussen de maximumwaarde van de stroom van de puls en de hoofdstroom (waarde in percentage met instelling 1-200%).
- $f_{Hz}$  puls frequentie ofwel parameter die de totale tijd regelt dat de stroom op de twee ingestelde niveaus pulseert en bovendien geeft dit voor de modellen AC/DC in TIG AC de herhalingsfrequentie weer van de hele stroomgolf (positief en negatief, instelling in Hertz).
- $BAL$  percentage balans, is in de PULSE-modus (AC/DC) de verhouding tussen de tijd dat de stroom op het hoogste niveau is en de totale pulsperiode, voor de modellen AC/DC in TIG AC geeft het de verhouding weer tussen tijd met positieve stroom en tijd met negatieve stroom.
- $t_{end}$  stroomafnametijd van de waarde  $I_{2}$  tot  $I_{end}$  in OFF is de stroomoploop niet aanwezig (instelling 0,1-10 seconden).
- $t_{end}$  eindstroom, in 2T is de waarde van de uitschakelstroom de boog na de stroomafnametijd als de afnametijd langer is dan nul; in 4T is dit de stroom die wordt behouden na de stroomafnametijd gedurende de hele tijd dat de toets toets ingedrukt wordt gehouden (instelling in Ampère).
- $t_{2}$  post-gastijd voor beschermgasuitstroom vanaf het stoppen met lassen (instelling 0-10 seconden).
- $U_{pre}$  voorverwarmingsenergie, indien voorzien, alleen voor de modellen AC/DC in TIG AC, regelt de voorverwarming van de elektrode om de start te vergemakkelijken. In OFF is de voorverwarming niet aanwezig (instelling mm in relatie tot diameter van de gebruikte elektrode).

### Andere indicatieve pictogrammen op het display:

-  **ALARM** waarschuwing/alarm, gewoonlijk samen met de code op het display, wijst op de mogelijke storing/automatische beveiliging die actief is op het lasapparaat.
-  thermische beveiliging, samen met  en code op het display, waarschuwing dat de interne verwarmingslimieten zijn bereikt.
-  uitgang actief, geeft de aanwezigheid van spanning aan in de uitgangcontacten van het lasapparaat.
-  besturing op afstand, geeft aan dat de afstandsbediening van de externe opdrachten of in de toets is aangesloten en actief is.
-  positie-aanwijzer, in 4T met  $I_{s}$  lager dan een vastgestelde waarde geeft dit de instelling aan van een minimale beginstroom die de lasboog zichtbaar maakt met de toets ingedrukt. Hiermee kan het beginpunt voor het lassen nauwkeurig worden gekozen (als de beginstroom boven een bepaalde limiet wordt ingesteld, wordt de functie automatisch uitgeschakeld).
- **PRG** indien voorzien, geeft, in combinatie met weergave op het display van het actieve JOB-nummer, het geselecteerde programma aan waarvan de parameters kunnen worden weergegeven, gewijzigd en opgeslagen.
-  **SAVE** als dit actief is, geeft het aan dat het lasprogramma zoals dat is ingesteld wordt opgeslagen.
- **AQUA** indien voorzien, geeft beheer aan van de koelgroep (G.R.A.) voor compatibele toetsen. Dit wordt ingesteld door het lasapparaat in te schakelen met de toetsen 5a en 5c tegelijkertijd ingedrukt en door de knop te draaien 5c "AAN" (G.R.A. ingeschakeld) of "UIT" (G.R.A. uitgeschakeld) te selecteren. De keuze wordt opgeslagen door nogmaals op toets 5c te drukken.
- **Default** fabrieksparameters, geeft de instelling aan van alle parameters op een vooraf ingestelde waarde voor een breed gebruik. De gebruiker kan de hoofdstroom naar wens instellen  $I_{2}$  zonder de andere automatische instellingen te veranderen.

### STANDAARD resetPROCEDURE

Op elk gewenst moment kan die toestand opnieuw worden geactiveerd door het lasapparaat uit en weer aan te zetten door de toets van de multifunctionele knop (Afb. D en E-5c) in te drukken.

## 5e. Toets LOAD

indien voorzien (Afb. E) kan met deze toets het menu voor het beheer van de vooraf ingestelde of opgeslagen lasprogramma's (JOB) worden geopend. Selectie via multifunctionele knop 5c.

## 5f. Toets SAVE of GAS TEST

indien voorzien, in het algemeen door kort drukken, wordt hiermee de GAS TEST uitgevoerd, waarbij de uitgang van het gas uit het circuit ongeveer 10 seconden wordt geactiveerd (leidingen schoonspoelen, debiet instellen). In het menu JOB is het mogelijk af te sluiten zonder op te slaan (kort drukken) of anders om de active instellingen op te slaan (lang drukken).

### Indicatieve servicemeldingen op het alfanumerieke display (Afb. D-5d, E-5d):

- **AL.1** : inschakeling van de thermische beveiliging van het primaire circuit (indien voorzien).
  - **AL.2** : inschakeling van de thermische beveiliging van het secundaire circuit.
  - **AL.3** : inschakeling van de overspanningsbeveiliging van de voedingslijn.
  - **AL.4** : inschakeling van de overspanningsbeveiliging van de voedingslijn.
  - **AL.8** : hulpspanning buiten bereik.
  - **AL.9** : storing van de koelgroep (indien voorzien).
  - **AL.13** : interne communicatie offline (indien voorzien).
  - **AL.20** : inschakeling van de temperatuurbewakingsensor (indien voorzien).
  - **AL.28** : inschakeling bewaking inschakelduur.
  - **AL.30** : inschakeling overstroombeveiliging.
- De reset is automatisch wanneer de oorzaak van het alarm is opgeheven.  
Het is normaal dat bij het uitschakelen enkele seconden de inschakeling van de onderspanningsbeveiliging verschijnt.

## 5. INSTALLATIE

**OPGELET! ALLE OPERATIES VAN INSTALLATIE EN ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN UITVOEREN MET DE LASMACHINE VOLLEDIG UITGESCHAKELD EN LOSGEKOPPELD VAN HET VOEDINGSNET. DE ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN MOETEN UITSLUITEND UITGEVOERD WORDEN DOOR ERVAREN OF GEKWALIFICEERD PERSONEEL.**

### 5.1 VOORBEREIDING (Afb. Q)

Pak het lasapparaat uit, monteer de losse onderdelen die in de verpakking zitten (indien voorzien).

#### 5.1.1 Montage retourkabel-klem (Afb. F)

#### 5.1.2 Montage laskabel-elektrodehouder (Afb. G)

### 5.2 PLAATSING VAN DE LASMACHINE

De plaats van installatie van de lasmachine identificeren zodanig dat er zich geen hindernissen bevinden ter hoogte van de opening van de ingang en de uitgang van de koellucht (geforceerde circulatie middels ventilators, indien aanwezig); tegelijkertijd controleren of er geen geleidend stof, corrosieve dampen, vocht, enz. aangezogen worden. Minstens 250mm ruimte vrijhouden rond de lasmachine.


**OPGELET! De lasmachine plaatsen op een horizontaal oppervlak met een adequaat draagvermogen voor het gewicht teneinde de kanteling of gevaarlijke verplaatsingen te voorkomen.**


### 5.3 AANSLUITING OP HET NET

- Voordat men gelijk welke elektrische aansluiting uitvoert, moet men verifiëren of de gegevens van de kentekenplaat overeenstemmen met de spanning en de frequentie van het net die beschikbaar zijn op de plaats van installatie.

- De lasmachine moet uitsluitend aangesloten worden op een voedingsstelsel met een neutraalgeleider verbonden met de aarde.

- Om de bescherming tegen onrechtstreeks contact te garanderen, differentiaalschakelaars gebruiken van het type:

- Type A () voor eenfasemachines;

- Type B () voor driefasemachines.

- Om aan de vereisten van de norm EN 61000-3-11 (Flicker) te voldoen, wordt aangeraden het lasapparaat aan te sluiten op de interfacepunten van het stroomnet met een impedantie van minder dan:

$Z_{max} = 0,230 \text{ Ohm (1/N/PE 230V)}$

$Z_{max} = 0,280 \text{ Ohm (3P+T 400V)}$

- Het lasapparaat voldoet niet aan de vereisten van de norm IEC/EN-61000-3-12.

Als het wordt aangesloten op een openbaar stroomnet, is het de verantwoordelijkheid van de installateur of van de gebruiker om te controleren of het lasapparaat kan worden aangesloten (raadpleeg indien nodig de beheerder van het distributienetwerk).

#### 5.3.1 Stekker en contact

Een genormaliseerde stekker, (2P + PE) (1~); (3P + PE) (3~) met een adequaat vermogen met de voedingskabel verbinden en een contact van het net voorstellen uitgerust met zekeringen of een automatische schakelaar; een speciale terminal van de aarde moet verbonden worden met de aardegeleider (geel-groen) van de voedingslijn. De tabel (TAB. 1) geeft de aanbevolen waarden in ampères van de vertraagde zekeringen van de lijn gekozen op basis van de max. nominale stroom verdeeld door de lasmachine en van de nominale voedingsspanning.

**OPGELET! Het niet in acht nemen van de voornoemde regels maakt het door de fabrikant voorzien veiligheidssysteem inefficiënt (klasse I) met daaruit volgende zware risico's voor de personen (vb. elektroshock) en voor de dingen (vb. brand).**

### 5.4 VERBINDINGEN VAN HET LASCIRCUIT

**OPGELET! VOORDAT MEN DE VOLGENDE VERBINDINGEN UITVOERT, MOET MEN CONTROLLEREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.**

De Tabel (TAB. 1) geeft de aanbevolen waarden voor de laskabels (in mm<sup>2</sup>) op basis van de maximum stroom verdeeld door de lasmachine.

#### 5.4.1 TIG-lassen

##### De toorts aansluiten

- Breng de kabel van de klemelektrode aan in de speciale snelklem (-). Sluit de vijfpolige connector (toortstoets) aan op het contact. Sluit de gaslang van de toorts aan op de verbinding.

##### Aansluiting retourkabel lasroom

- Deze moet worden aangesloten op het te lassen werkstuk of op de metalen werkbank waarop dit ligt, zo dicht mogelijk bij de las die wordt uitgevoerd.  
Deze kabel moet worden aangesloten op de klem met het symbool (+).

##### Aansluiting op de gasfles

- Schroef de drukverlager op het ventiel van de gasfles met het speciale als accessoire geleverde verloopstuk ertussen (als er Argon-gas wordt gebruikt).

- Sluit de gastoevoerslang aan op de drukverlager en maak het bijgeleverde bandje vast.

- Draai de regeling van de drukverlager los voordat u het ventiel van de gasfles opent.

- Open de gasfles en regel de hoeveelheid gas (l/min) volgens de indicatieve gebruiksgegevens, zie tabel (TAB. 2); eventuele aanpassingen van de gasuitstroom kunnen tijdens het lassen worden uitgevoerd met de ring van de drukverlager. Controleer of de leidingen en aansluitingen niet lekken.

**OPGELET! Sluit altijd het ventiel van de gasfles als u klaar bent.**

## 5.4.2 MMA-LASSEN

Bijna alle beklede elektroden moeten verbonden worden met de positieve pool (+) van de generator; uitzonderlijk met de negatieve pool (-) voor elektroden met zure bekleding.

### Verbinding laskabel tang-elektrodehouder

Brengt op de terminal een speciale klem die dient om het onbedekt gedeelte van de elektrode vast te zetten.

Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (+).

### Verbinding retourkabel van de lasroom

Moet verbonden worden met het te lassen stuk of met de metalen bank waarop het steunt, zo dicht mogelijk bij de koppeling in uitvoering.

Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (-).

### Aanbevelingen:

- De connectors van de laskabels tot op het einde toe draaien in de snapofverbindingen (indien aanwezig), om een perfect elektrisch contact te garanderen; zoniet zullen er zich verhittingen van de connectors zelf voordoen met een bijbehorende snelle slijtage en verlies van efficiëntie.

- De kortst mogelijke laskabels gebruiken.

- Vermijden metalen structuren te gebruiken die geen deel uitmaken van het stuk in bewerking, ter vervanging van de retourkabel van de lasroom; dit kan gevaarlijk zijn voor de veiligheid en onbevredigende resultaten geven voor het lassen.

## 6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE

### 6.1 TIG-LASSEN

TIG-lassen is een lasprocedure die gebruik maakt van de warmte die wordt geproduceerd door de elektrische boog die wordt gestart, en behouden, tussen een niet-afsmeltende elektrode (wolfram) en het te lassen werkstuk. De wolframelektrode wordt ondersteund door een speciale toorts die er de lasroom op kan overbrengen en de elektrode zelf en het smeltbad kan beschermen tegen atmosferische oxidatie door middel van een inert gas (gewoonlijk Argon: Ar 99,5%) dat uit het keramische mondstuk komt (Afb. H).

Om goed te lassen, moet een elektrode met de juiste diameter met de aanbevolen stroom worden gebruikt, zie tabel (TAB. 5).

Gewoonlijk steekt de elektrode 2-3 mm uit het keramische mondstuk. Dit kan 8 mm worden bij lassen onder een hoek.

Het lassen gebeurt door samensmelting van de randen van de las. Voor dunne gedeelten die goed zijn voorbereid (tot ongeveer 1 mm) is geen toevoegmateriaal nodig (Afb. I).

Voor grotere dikten zijn staafjes met dezelfde samenstelling als het basismateriaal nodig die de juiste diameter hebben en moeten de randen goed worden voorbereid (Afb. L). Voor een goed lasresultaat moeten de delen goed worden schoongemaakt en moeten ze vrij zijn van roest, olie, vet, oplosmiddelen, etc.

#### 6.1.1 Ontsteking HF en LIFT

##### Ontsteking HF :

De ontsteking van de elektrische boog geschiedt zonder het contact tussen de elektrode van tungsteen en het te lassen stuk, middels een vonk gegenereerd door een inrichting met hoge frequentie. Deze modaliteit van ontsteking heeft geen inclusies van tungsteen in het lasbad, noch slijtage van de elektrode tot gevolg en biedt een gemakkelijk vertrek in alle standen van het lassen.

##### Procedure:

De drukknop toorts indrukken en hierbij de punt van de elektrode naar het stuk brengen (2 - 3mm), wachten op de ontsteking van de boog overgebracht door de impulsen HF en, met een ontstoken boog, het smeltbad vormen op het stuk en tewerk gaan langs de koppeling. Ingeval men moeilijkheden ondervindt bij de ontsteking van de boog ondanks het feit dat de aanwezigheid van gas gegarandeerd is en dat de ontladingen HF zichtbaar zijn, moet men niet lang aandringen op het onderwerpen van de elektrode aan de werking van de HF, maar de oppervlakte-integriteit en de vorm van de punt ervan verifiëren, door ze eventueel naar de slijpsteen te brengen. Op het einde van de cyclus wordt de stroom geannuleerd en een ingestelde helling van daling.

##### Ontsteking LIFT :

De ontsteking van de elektrische boog geschiedt door de elektrode van tungsteen te verwijderen van het te lassen stuk. Deze modaliteit van ontsteking geeft minder elektrisch uitgestraalde storingen en beperkt tot een minimum de inclusies van tungsteen en de slijtage van de elektrode.

##### Procedure:

De punt van de elektrode doen steunen op het stuk, met een lichte druk. De drukknop toorts helemaal indrukken en de elektrode 2-3mm opheffen met enkele ogenblikken vertraging, waarbij men de ontsteking van de boog bekomt. De lasmachine verdeelt aanvankelijk een stroom  $I_{ET}$ , einde van de cyclus wordt de stroom geannuleerd met een ingestelde helling van daling.

#### 6.1.2 TIG DC-lassen

Het TIG DC-lassen is geschikt voor alle gelegeerde koolstofstaalsoorten en hooggeleerde koolstofstaalsoorten en zware metalen koper, nikkel, titanium en bijbehorende legeringen.

Voor het lassen in TIG DC met de elektrode naar de pool (-) wordt gewoonlijk de elektrode met 2% Thorium (rood gekleurde strook) gebruikt of de elektrode met 2% Cerium (grijs gekleurde strook).

Men moet de elektrode van Tungsteen axiaal met de slijpsteen scherpen, zie FIG. M, en ervoor zorgen dat de punt perfect concentrisch is teneinde afwijkingen van de boog te voorkomen. Het is van belang het slijpen uit te voeren in de richting van de lengte van de elektrode. Deze operatie moet regelmatig herhaald worden in functie van het gebruik en de slijtage van de elektrode ofwel wanneer deze toevallig vervuild, geoxideerd of niet correct gebruikt wordt.

#### 6.1.3 TIG AC-lassen (indien voorzien)

Met dit type proces kunnen metalen worden gelast als aluminium en magnesium, die een beschermende en isolerende oxidehuid op hun oppervlak vormen. Door de polariteit van de lasroom om te keren, kan de oxidehuid op het oppervlak worden "doorbroken" via een mechanisme dat de reinigende werking van de boog wordt genoemd (waarbij de oxidehuid wordt "gebombardeerd" met positieve gas-ionen).

De stroom is afwisselend positief (I+) en negatief (I-) op het te lassen werkstuk.

Tijdens de tijd (I-) wordt de oxide van het oppervlak verwijderd ("reiniging" of "beitsen") genoemd, wat ervoor zorgt dat het smeltbad kan worden gevormd. Tijdens de tijd (I+) vindt de maximale warmteovervoer naar het werkstuk plaats, wat lassen mogelijk maakt.

De mogelijkheid om de parameter balance in AC te veranderen, zorgt ervoor dat de tijden van de duur van iedere polariteit kunnen worden aangepast.

Hogere positieve balance-waarden maken sneller lassen, meer penetratie, een meer geconcentreerde boog, smaller smeltbad mogelijk en beperken de verhitting van de elektrode. Lagere negatieve waarden maken een schoner werkstuk mogelijk. Het gebruik van een te lage balance-waarde geeft een verbreding van de boog en het geoxideerde deel, een oververhitting van de elektrode met bijbehorende vorming van een bol op de punt en meer moeite bij de ontsteking en de richting van de boog.

Het gebruik van een te hoge balance-waarde geeft een "vuil" smeltbad met donkere ingesloten deeltjes erin.

De afbeelding (Afb. N) vat de effecten van de verandering van de parameters bij AC-lassen samen.

#### 6.1.4 Werkwijze

- Stel de lasroom in op de gewenste waarde met de knop. Pas de stroom tijdens het



lassen eventueel aan op de werkelijk benodigde warmtetoevoer.

- Druk op de toorts-toets en controleer of het gas goed uit de toorts stroomt; ijk, indien nodig, de tijd van pre-gas en post-gas; deze tijden moeten worden geregeld afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden, in het bijzonder moet de vertraging van het post-gas zo zijn dat na het lassen de elektrode en het smeltbad kunnen afkoelen zonder dat ze in contact komen met de atmosfeer (oxidatie en contaminatie).

#### TIG-modus met 2T-sequentie:

- Door de toorts-toets (P.T.) helemaal in te drukken, wordt de boog ontstoken met een  $I_s$ -stroom. Vervolgens neemt de stroom toe volgens de functie STROOMOPLOOPTIJD tot aan de waarde van de lasstroom.
- Om het lassen te onderbreken, moet de toorts-toets worden losgelaten zodat de stroom geleidelijk afneemt (als de functie STROOMAFNAMETIJD) of zodat de boog onmiddellijk wordt uitgeschakeld met post-gas daarna.

#### TIG-modus met 4T-sequentie (Afb. O):

- Met de eerste druk op de toets, wordt de boog ontstoken met een  $I_s$ -stroom. Wanneer de toets wordt losgelaten, verandert de stroom afhankelijk van de functie STROOMOPLOOPTIJD tot aan de waarde van de lasstroom; die waarde wordt ook behouden wanneer de toets wordt losgelaten. Wanneer de toets opnieuw wordt ingedrukt, neemt de stroom af afhankelijk van de functie STROOMAFNAMETIJD af tot  $I_{nd}$ . Deze laatste waarde wordt behouden totdat de toets wordt losgelaten waarmee de lascyclus eindigt en de post-gasperiode start. Als echter tijdens de functie STROOMAFNAMETIJD de toets wordt losgelaten, eindigt de lascyclus onmiddellijk en begint de post-gasperiode.

#### TIG-modus met 4T- en BI-LEVEL-sequentie (Afb. O):

- Met de eerste druk op de toets, wordt de boog ontstoken met een  $I_s$ -stroom. Wanneer de toets wordt losgelaten, neemt de stroom toe afhankelijk van de functie STROOMOPLOOPTIJD tot aan de waarde van de lasstroom; die waarde wordt ook behouden wanneer de toets wordt losgelaten. Bij iedere volgende druk op de toets (de tijd tussen indrukken en loslaten moet kort zijn), verandert de stroom tussen de waarde die is ingesteld in parameter BI-LEVEL  $I_1$  en de waarde van de hoofdstroom  $I_s$ .
- Als de toets lang ingedrukt wordt gehouden, neemt de stroom af afhankelijk van de functie STROOMAFNAMETIJD af tot  $I_{nd}$ . Deze laatste waarde wordt behouden totdat de toets wordt losgelaten waarmee de lascyclus eindigt en de post-gasperiode start. Als echter tijdens de functie STROOMAFNAMETIJD de toets wordt losgelaten, eindigt de lascyclus onmiddellijk en begint de post gas periode.

#### Modus TIG SPOT en TIG THIN SPOT:

- Het lassen wordt uitgevoerd door de toorts-toets ingedrukt te houden totdat de vooraf ingestelde tijd is bereikt (spot-tijd).

### 6.2 MMA-LASSEN

- De, op de verpakking van de gebruikte elektroden vermelde instructies moeten in ieder geval worden geraadpleegd.
- De lasstroom wordt afhankelijk van de doorsnede van de gebruikte elektrode en het gewenste type lasverbinding ingesteld; als richtlijn gelden de volgende stroomwaarden voor de gebruikte elektrodendiktes:

Ø Elektrode (mm)	Lasstroom (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Er dient rekening mee te worden gehouden dat bij overeenkomstige elektrodendiktes hoge stroomwaarden zullen worden gebruikt voor horizontaal lassen, terwijl voor het verticale of boven het hoofd lassen lagere stroomwaarden zullen worden gebruikt.
- De mechanische karakteristieken van de gelaste koppeling worden bepaald, niet alleen door de gekozen intensiteit van stroom, maar ook door andere parameters van het lassen zoals de lengte van de boog, de snelheid en de stand van uitvoering, de diameter en de kwaliteit van de elektroden (voor een correcte bewaring moet men de elektroden uit de buurt van vochtigheid houden beschermd door speciale verpakkingen of containers).
- De karakteristieken van de lasmachine hangen ook af van de waarde van ARC-FORCE (dynamisch gedrag) van de lasmachine. Deze parameter kan ingesteld worden vanop het paneel, ofwel met de afstandsbediening met 2 potentiometers.
- Men merkt hierbij op dat hoge waarden van ARC-FORCE een grotere penetratie geven en het lassen mogelijk maken in gelijk welke stand typisch met basische elektroden; lage waarden van ARC-FORCE maken een zachtere boog zonder spatten mogelijk typisch met rutiel elektroden. De lasmachine is bovendien uitgerust met inrichtingen HOT START en ANTI STICK die gemakkelijke vertrekken en afwezigheid van vastlijmen van de elektrode aan het stuk garanderen.

#### 6.2.1 Werkwijze

- Met de laskap VOOR HET GEZICHT, de punt van de elektrode over het te lassen stuk bewegen en daarbij 11n beweging makend alsof u een lucifer aansteekt; dit is de meest correcte methode om de boog te trekken.  
LET OP!: NIET MET DE ELEKTRODE OP HET STUK SLAAN; de mogelijkheid bestaat dat u de bekleding beschadigt waardoor het trekken van de boog wordt bemoeilijkt.
- Zodra de boog is getrokken moet een afstand overeenkomstig de dikte van de gebruikte elektrode in acht worden genomen, en tijdens het lassen moet deze afstand zo goed mogelijk worden gehandhaafd; onthoud dat de hoek van de elektrode in de beweegrichting ongeveer 20-30 graden dient te bedragen.
- Op het eind van de lasnaad, de punt van de elektrode, ten opzichte van de beweegrichting, een weinig terugtrekken tot boven het kratertje, om deze te vullen, vervolgens de elektrode snel uit het smeltbad trekken om de boog te onderbreken (VOORBEELDEN VAN LASNADEN - FIG. P)

### 7. ONDERHOUD

-  **OPGELET! VOORDAT MEN DE ONDERHOUDSOPERATIES UITVOERT, MOET MEN VERIFIËREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.**

#### 7.1 GEWOON ONDERHOUD DE OPERATIES VAN GEWOON ONDERHOUD KUNNEN UITGEVOERD WORDEN DOOR DE OPERATOR.

##### 7.1.1 Toorts

- Vermijden de toorts en haar kabel te doen steunen op warme stukken; dit zou het smelten van de isolerende materialen kunnen veroorzaken en bijgevolg de toorts snel buiten werking stellen.
- Regelmatig de dichting van de leiding en de gasaansluitingen controleren.
- De tang elektrodenhouder, de boorhouder tanghouder zorgvuldig koppelen aan de

diameter van de gekozen elektrode teneinde oververhittingen, een slechte verspreiding van het gas en een bijhorende slechte werking te voorkomen.

- Minstens een keer per dag de staat van slijtage en de correcte montage van de eindgedeelten van de toorts controleren: sproeier, elektrode, tang elektrodeklemmer, gasverspreider.

#### 7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD DE OPERATIES VAN BUITENGEWOON ONDERHOUD MOETEN UITSLUITEND UITGEVOERD WORDEN DOOR ERVAREN OF GESCHOOLD PERSONEEL OP HET GEBIED VAN ELEKTRONICA-MECHANICA EN OVEREENKOMSTIG DE TECHNISCHE NORM IEC/EN 60974-4.



**OPGELET! VOORDAT MEN DE PANELEN VAN DE LASMACHINE WEGNEEMT EN NAAR DE BINNENKANT ERVAN GAAT, MOET MEN CONTROLEREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.**

**Eventuele controles uitgevoerd onder spanning aan de binnenkant van de lasmachine kunnen zware elektroshocks veroorzaken gegenereerd door een rechtstreeks contact met gedeelten onder spanning en/of kwetsingen te wijten aan een rechtstreeks contact met organen in beweging.**

- Regelmatig en alleszins met een frequentie in functie van het gebruik en de aanwezigheid van stof in het milieu, de binnenkant van de lasmachine controleren en met een heel zachte borstel of met geschikte oplosmiddelen het stof wegnemen dat zich heeft afgezet op de elektronische kaarten.
- Bij gelegenheid verifiëren of de elektrische verbindingen goed vastgedraaid zijn en of de bekabelingen geen beschadigingen aan de isolering vertonen.
- Op het einde van deze operaties moet men de panelen van de lasmachine terug monteren en hierbij de stelschroeven tot op het einde toe vastdraaien.
- Strikt vermijden de lasoperaties uit te voeren met een open lasmachine.
- Nadat men het onderhoud of de reparatie heeft uitgevoerd, de verbindingen en bekabelingen herstellen zoals ze oorspronkelijk waren en erop letten dat ze niet in contact komen met componenten in beweging of met componenten die hoge temperaturen kunnen bereiken. Alle geleiders omwikkelen zoals ze oorspronkelijk waren en erop letten dat de verbindingen van de primaire transformator in hoge spanning goed gescheiden zijn van die van de secundaire transformators in lage spanning. Alle aansluitstukken en de originele schroeven gebruiken om de constructie terug te sluiten.

### 8. PROBLEEMOPLOSSINGEN

BIJ SLECHTE PRESTATIES EN ALVORENS SYSTEMATISCHE CONTROLES UIT VOEREN OF DE HULP VAN EEN SERVICECENTRUM IN TE ROEPEN, CONTROLEREN OF:

- De lasstroom geschikt is voor de dikte en het type van de gebruikte elektrode.
- Met de hoofdschakelaar op "ON"; het betreffende controlelampje brandt; als dit niet het geval mocht zijn is het waarschijnlijk dat de oorzaak van het probleem in de voeding (kabels, stopcontact, stekker, zekeringen enz.) dient te worden gezocht.
- Of het pictogram dat de inschakeling van de thermische beveiliging voor over- of onderstroom of de kortsluiting aangeeft niet brandt.
- Controleer of de nominale intermitterieverhouding juist is. In het geval dat de thermostatische beveiliging in werking treedt, dient de machine uit zichzelf af te koelen. Controleer de werking van de ventilator.
- De spanning van de lijn controleren: indien de waarde te hoog of te laag is blijft de lasmachine geblokkeerd.
- Controleer of er geen kortsluiting is aan de uitgang van de machine. Mocht dat het geval zijn, los deze storing dan op.
- De aansluitingen van het lascircuit op correcte wijze zijn uitgevoerd, vooral of de massaklem goed, zonder tussenkomst van isolerende materialen (bijv. verf), aan het stuk is bevestigd.
- Het gebruikte beschermingsgas juist is (Argon 99.5% en in de juiste hoeveelheid).

	σελ.		σελ.
1. ΓΕΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ.....	46	5.3.1 ΡΕΥΜΑΤΟΛΗΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΑ:.....	49
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	47	5.4 ΣΥΝΔΕΞΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ.....	49
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	47	5.4.1 Συγκόλληση TIG.....	49
2.2 ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	47	5.4.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA.....	49
2.3 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ.....	47	<b>6. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ.....</b>	<b>49</b>
3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	47	6.1 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG.....	49
3.1 ΠΙΝΑΚΙΔΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ.....	47	6.1.1 Εμπύρευμα HF και LIFT.....	49
3.2 ΆΛΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	47	6.1.2 Συγκόλληση TIG DC.....	49
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ.....	47	6.1.3 Συγκόλληση TIG AC (αν προβλέπεται).....	49
4.1 ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΕ ΜΠΛΟΚ.....	47	6.1.4 Διαδικασία.....	50
4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ.....	47	6.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA.....	50
4.2.1 Οπίσθιος πίνακας (Εικ. C).....	47	6.2.1 Διαδικασία συγκόλλησης:.....	50
4.2.2 Μηροστινός πίνακας (Εικ. D, E).....	48	<b>7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....</b>	<b>50</b>
5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	49	7.1 ΤΑΚΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	50
5.1 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ (Εικ. Q).....	49	7.1.1 Λάμπα.....	50
5.1.1 Συναρμολόγηση καλώδιο επιστροφής-λάμπα (Εικ. F).....	49	7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	50
5.1.2 Συναρμολόγηση καλώδιο συγκόλλησης-λαβίδα ηλεκτροδίου (Εικ. G).....	49	<b>8. ΨΑΞΙΜΟ ΒΛΑΒΗΣ.....</b>	<b>50</b>
5.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ.....	49		
5.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ.....	49		

## ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΕΣ ΜΕ ΙΝΒΕΡΤΕΡ ΓΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG ΚΑΙ MMA ΠΟΥ ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ.

Σημείωση: Στο κείμενο που ακολουθεί θα χρησιμοποιείται ο όρος "συγκολλητής".

### 1. ΓΕΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ

Ο χειριστής πρέπει να είναι επαρκώς ενημερωμένος πάνω στην ασφαλή χρήση του συγκολλητή και πληροφορημένος ως προς τους κινδύνους που σχετίζονται με τις διαδικασίες συγκόλλησης τόξου, τα σχετικά μέτρα προστασίας και επέμβασης σε περίπτωση έκτακτου κινδύνου.

(Κάντε αναφορά και στον κανονισμό "EN 60974-9: Συσκευές για συγκόλληση τόξου. Μέρος 9: Εγκατάσταση και χρήση").



- Αποφεύγετε άμεσες επαφές με το κύκλωμα συγκόλλησης. Η τάση σε ανοικτό κύκλωμα που παρέχεται από το συγκολλητή σε ορισμένες συνθήκες μπορεί να είναι επικίνδυνη.
- Η σύνδεση των καλωδίων συγκόλλησης, οι ενέργειες επαλήθευσης και επισκευής πρέπει να εκτελούνται με το συγκολλητή σβηστό και αποσυνδεδεμένο από το δίκτυο τροφοδοσίας.
- Σβήστε το συγκολλητή και αποσυνδέστε τον από το δίκτυο τροφοδοσίας πριν αντικαταστήσετε τμήματα λόγω φθοράς.
- Εκτελέστε την ηλεκτρική εγκατάσταση σύμφωνα με τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς.
- Ο συγκολλητής πρέπει να συνδέεται αποκλειστικά σε σύστημα τροφοδοσίας με γειωμένο ουδέτερο αγωγό.
- Βεβαιωθείτε ότι η πρίζα τροφοδοσίας είναι σωστά συνδεδεμένη στη γείωση προστασίας.
- Μη χρησιμοποιείτε το συγκολλητή σε υγρά περιβάλλοντα ή κάτω από βροχή.
- Αν η ψυκτική μονάδα χρησιμοποιεί υγρό, οι ενέργειες γεμίσεως πρέπει να εκτελούνται με συσκευή συγκόλλησης σβηστή και αποσυνδεδεμένη από το δίκτυο τροφοδοσίας.



- Μην συγκολλείτε σε δοχεία ή σωληνώσεις που περιέχουν ή που περιείχαν εύφλεκτα υγρά ή αέρια προϊόντα.
- Αποφεύγετε να εργάζεστε σε υλικά που καθαρίστηκαν με χλωρούχα διαλυτικά ή κοντά σε παρόμοιες ουσίες.
- Μην συγκολλείτε σε δοχεία υπό πίεση.
- Απμακρύνετε από την περιοχή εργασίας όλες τις εύφλεκτες ουσίες (π.χ. ξύλο, χαρτί, πανιά κλπ.).
- Εξασφαλίζετε την κατάλληλη κυκλοφορία αέρα ή μέσα κατάλληλα για να αφαιρούν τους καπνούς συγκόλλησης κοντά στο τόξο. Είναι απαραίτητο να λαμβάνετε υπόψη με συστηματικότητα τα όρια έκθεσης στους καπνούς συγκόλλησης σε συνάρτηση της σύνθεσης, συγκέντρωσης και της διάρκειας της ίδιας της έκθεσης.



- Υιοθετείτε μια κατάλληλη ηλεκτρική μόνωση σε σχέση με τη λάμπα, το υλικό υπό καταγραφή και ενδεχόμενα γειωμένα μεταλλικά μέρη τοποθετημένα κοντά (προστικά).
- Αυτό επιτυγχάνεται κανονικά φορώντας γάντια, υποδήματα, κάλυμμα κεφαλιού και ενδύματα που προβλέπονται για το σκοπό αυτό και μέσω της χρήσης δαπέδων και μονωτικών τάπητων.
- Προστατεύετε πάντα τα μάτια με τα ειδικά φίλτρα ανταποκρινόμενα σε UNI EN 169 ή UNI EN 379 τοποθετημένα πάνω σε μάσκες ή κράνη ανταποκρινόμενα σε UNI EN 175.
- Χρησιμοποιείτε ειδικά προστατευτικά ενδύματα κατά της φωτιάς (ανταποκρινόμενα σε UNI EN 11611) και γάντια συγκόλλησης (ανταποκρινόμενα σε UNI EN 12477) αποφεύγοντας να εκθέτετε την επιδερμίδα στις υπεριώδεις και υπέρυθρες ακτίνες που παράγονται από το τόξο. Η προστασία πρέπει να επεκτείνεται και σε άλλα πρόσωπα κοντά στο τόξο δια μέσου τοιχωμάτων ή μη αντακλαστικών κορτινών.
- Φοροβότητα: Αν εξαιτίας ειδικά έντονων ενεργειών συγκόλλησης διαπιστώνεται μια ημερήσια στάθμη ατομικής έκθεσης (LEP<sub>d</sub>) ίση ή ανώτερη των 85 dB(A), είναι υποχρεωτική η χρήση κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας (Πιν. 1).



### ΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ

Το ηλεκτρικό ρεύμα που διανύει έναν οποιοδήποτε αγωγό προκαλεί τοπικά ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία (EMF). Το ρεύμα συγκόλλησης δημιουργεί ένα πεδίο EMF γύρω από το κύκλωμα συγκόλλησης και από την ίδια συσκευή συγκόλλησης.

Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία μπορούν να παρέμβουν με ορισμένες ιατρικές συσκευές

(για παράδειγμα βηματοδότες, αναπνευστικές συσκευές, μεταλλικές προθέσεις κλπ.). Πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα προληπτικά μέτρα σε σχέση με άτομα που φέρουν αυτού του είδους συσκευές. Για παράδειγμα απαγορεύεται την είσοδο στην περιοχή χρήσης της συσκευής ή αξιολογείτε τον ατομικό κίνδυνο που προέρχεται στους συγκολλητές.

Αυτή η συσκευή συγκόλλησης ικανοποιεί τις τεχνικές απαιτήσεις προϊόντος για χρήση αποκλειστικά σε βιομηχανικό περιβάλλον για επαγγελματικό σκοπό. Δεν εγγυάται η αντιστοιχία στα βασικά όρια σχετικά με την έκθεση του ανθρώπου στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία σε οικιακό περιβάλλον.

Όλοι οι χειριστές πρέπει να τηρούν τους ακόλουθους κανόνες, ώστε να ελαττώσουν στο ελάχιστο την έκθεση στα πεδία από το κύκλωμα συγκόλλησης:

- πλησιάζετε μεταξύ τους τα πεδία συγκόλλησης. Στερεώστε τα με αυτοκόλλητη ταινία όταν είναι δυνατόν,
- διατηρείτε κεφάλι και κορμό όσο το δυνατόν πιο μακριά από το κύκλωμα συγκόλλησης,
- μην τυλιγόνται ποτέ τα καλώδια συγκόλλησης γύρω από μεταλλικά αντικείμενα ή το σώμα,
- μην συγκολλείτε με το σώμα ανάμεσα στο κύκλωμα συγκόλλησης,
- διατηρείτε αμφοτέρωτα τα καλώδια συγκόλλησης στο ίδιο μέρος του σώματος,
- συνδέστε το καλώδιο επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης στο κομμάτι υλικού που πρέπει να συγκολληθεί όσο το δυνατόν πιο κοντά στο σημείο σύνδεσης υπό εκτέλεση,
- μην συγκολλείτε κοντά στη συσκευή συγκόλλησης,
- όλοι οι χειριστές θα πρέπει να τηρούν τις ελάχιστες αποστάσεις όπως υποδεικνύεται στο δελτίο στοιχείων EMF,
- απόσταση από πηγή EMF σε σημείο πέραν του οποίου η έκθεση είναι κατώτερη του 20% της ελάχιστης επιτρεπόμενης τιμής:  $d = 35 \text{ cm (1/N/PE 230V)}$ ,  $65 \text{ cm (3P + T 400V)}$ .



- Συσκευή κατηγορίας A: ΠΡΕΠΕΙ η συγκολλητική μηχανή ικανοποιεί τις απαιτήσεις του τεχνικού στάνταρντ προϊόντος για αποκλειστική χρήση σε βιομηχανικό περιβάλλον και για επαγγελματικό σκοπό. Δεν εγγυάται η ανταπόκριση στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα σε οικιακό περιβάλλον και όπου υπάρχει άμεση σύνδεση σε δίκτυο τροφοδοσίας χαμηλής τάσης που τροφοδοτεί κατοικίες.



### ΕΠΙ ΠΛΕΟΝ ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

- ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ:
  - σε περιβάλλον με αυξημένο κίνδυνο ηλεκτρολυσίας;
  - σε περιορισμένους χώρους;
  - σε παρουσία εύφλεκτων ή εκρηκτικών υλών.
- ΠΡΕΠΕΙ προηγουμένως να εκτιμηθούν από έναν "Τεχνικό Υπεύθυνο" και να εκτελούνται πάντα παρουσία άλλων ατόμων εκπαιδευμένων ως προς τις επεμβάσεις σε περίπτωση άμεσου κινδύνου.
- ΠΡΕΠΕΙ να υιοθετούνται τα τεχνικά μέσα προστασίας που περιγράφονται στο 7.10; A.8; A.10 του κανονισμού "EN 60974-9: Συσκευές για συγκόλληση τόξου. Μέρος 9: Εγκατάσταση και χρήση".
- ΠΡΕΠΕΙ να απαγορεύεται η συγκόλληση όταν ο συγκολλητής ή ο τροφοδότης σύμφωνα στηρίζεται από το χειριστή (π.χ. δια μέσου μαντλών).
- ΠΡΕΠΕΙ να απαγορεύεται η συγκόλληση αν ο χειριστής βρίσκεται ανυψωμένος σε σχέση με το δάπεδο, εκτός αν χρησιμοποιούνται ειδικά δάπεδα ασφαλείας.
- ΤΑΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ ΒΑΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ Η ΛΑΜΠΕΣ: κατά την εργασία με περισσότερους συγκολλητές πάνω στο ίδιο κομμάτι ή σε περισσότερα κομμάτια συνδεδεμένα ηλεκτρικά, μπορεί να δημιουργηθεί ένα επικίνδυνο άθροισμα τάσεων εν κενώ ανάμεσα σε δυο διαφορετικές βάσεις ηλεκτροδίων ή λάμπες, σε τιμή που μπορεί να φτάσει ως το διπλό του επιτρεπόμενου ορίου.
- Είναι αναγκαίο ένας πεπειραμένος συντονιστής να εκτελέσει τη μέτρηση με όργανα ώστε να καθορίσει αν υπάρχει κίνδυνος και να μπορεί να υιοθετήσει κατάλληλα μέτρα προστασίας όπως περιγράφεται στο 7.9 του κανονισμού "EN 60974-9: Συσκευές για συγκόλληση τόξου. Μέρος 9: Εγκατάσταση και χρήση".
- Η χρήση της συσκευής συγκόλλησης πρέπει να περιορίζεται στο συγκεκριμένο χειριστή.
- Ο χειριστής πρέπει να αποσυνδέει από τη μηχανή το καλώδιο με τη λαβίδα ηλεκτροδίου αφού έχει ολοκληρώσει τη συγκόλληση MMA.
- Η περιοχή γύρω από τη συσκευή συγκόλλησης πρέπει να είναι απαγορευμένη σε τρίτα πρόσωπα. Η ίδια επίσης δεν πρέπει να μένει αψύλακτη.
- Οι λάμπες που δεν χρησιμοποιούνται πρέπει να επανατοποθετούνται στην υποδοχή τους.



### ΥΠΟΛΕΙΠΟΜΕΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

- ΑΝΑΤΡΟΠΗ: τοποθετήστε τη συσκευή συγκόλλησης πάνω σε οριζόντια επιφάνεια κατάλληλης ικανότητας για το βάρος της. Σε αντίθετη περίπτωση (π.χ. κεκλιμένα δάπεδα, ανώμαλα κλπ.) υπάρχει ο κίνδυνος ανατροπής.

- Α παγορεύεται η ανύψωση του συνόλου καρότσι με συσκευή συγκόλλησης και ψυκτική μονάδα (όταν υπάρχει).
- ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΧΡΗΣΗ: είναι επικίνδυνη η χρήση της συγκολλητικής συσκευής για οποιαδήποτε κατεργασία διαφορετική από την προβλεπόμενη (πχ. ξεπάγωμα σωλήνων υδρικού δικτύου).
- ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΓΚΑΥΜΑΤΩΝ  
Ορισμένα μέρη της συσκευής συγκόλλησης (λάμπα, βάση ηλεκτροδίου) και κοντινές περιοχές μπορούν να φτάσουν σε θερμοκρασίες ανώτερες των 65°C: είναι απαραίτητο να φοράτε κατάλληλα προστατευτικά ενδύματα.  
Αφήνετε να κρυώσει το υλικό που μόλις συγκολλήσατε πριν το αγγίξετε!
- ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΧΡΗΣΗ: είναι επικίνδυνη η χρήση της συσκευής συγκόλλησης από περισσότερους χειριστές ταυτόχρονα.
- ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ: σφαιρίζετε πάντα τη φιάλη με κατάλληλα μέσα ώστε να εμποδίζονται τυχαίες πτώσεις (αν χρησιμοποιείται).
- Απαγορεύεται η χρήση της χειρολαβής ως μέσο ανύψωσης της συσκευής συγκόλλησης.

#### ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ (EN 60974-1)

- Χρησιμοποιείτε τη συγκολλητική συσκευή μόνο στις ακόλουθες περιβαλλοντικές συνθήκες:
  - θερμοκρασία περιβάλλοντος μεταξύ -10°C και 40°C,
  - σχετική υγρασία αέρα όχι ανώτερη του 50% σε 40°C,
  - σχετική υγρασία αέρα όχι ανώτερη του 90% σε 20°C,
  - Ο αέρας στο γύρω περιβάλλον δεν πρέπει να περιέχει σκόνη, οξέα, αέρια ή διαβρωτικές ουσίες, κλπ.

#### ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

- Τοποθετήστε τη μηχανή και τα εξαρτήματά της (με ή χωρίς συσκευασία) σε κλειστός χώρο.
- Η θερμοκρασία περιβάλλοντος πρέπει να περιλαμβάνεται μεταξύ -20°C και 55°C.  
Σε περίπτωση μηχανής που προβλέπει ψυκτική μονάδα με υγρό και θερμοκρασίας περιβάλλοντος κατώτερη του 0°C: χρησιμοποιήστε το αντιψυκτικό υγρό που συνιστάται από τον κατασκευαστή ή αδειάστε εντελώς το υδραυλικό κύκλωμα και τη δεξαμενή του υγρού.  
Χρησιμοποιείτε πάντα κατάλληλα μέτρα για να προστατεύετε τη μηχανή από την υγρασία, από τις ακαθαρσίες και από τη φθορά.



#### ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Μην διοχετεύετε αυτή τη συγκολλητική συσκευή με τα κανονικά οικιακά απορρίματα στο τέλος του χρήσιμου κύκλου ζωής της.  
Είναι στην ευθύνη του χρήστη η διοχέτευση αυτής της ηλεκτρονικής συσκευής στα ειδικά σημεία περισυλλογής και ανακύκλωσης των ηλεκτρικών συσκευών ή, απευθυνθείτε στο κατάστημα όπου αγοράστηκε το προϊόν. Αυτή η οδηγία αφορά μόνο τη διοχέτευση συσκευών στο έδαφος της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΑΗΗΕ).

## 2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

### 2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή η συσκευή συγκόλλησης είναι μια πηγή ρεύματος για τη συγκόλληση τόξου, ειδικά κατασκευασμένη για τη συγκόλληση TIG (AC / DC) με εμπύρευμα HF ή LIFT και συγκόλληση MMA επικαλυμμένων ηλεκτροδίων (ρουτίλιου, όξινων, βασικών).  
Σε εναλλασσόμενο ρεύμα TIG AC μπορείτε να συγκολλήσετε το αλουμίνιο και τα κράματα του (AlSi, AlMg) ενώ σε συνεχές ρεύμα TIG DC τους χάλυβες (άνθρακα, ανοξείδωτους, χαμηλού και υψηλού κράματος) και τα βαριά μέταλλα (χαλκός, νικέλιο, τιτάνιο και κράματα τους).

Τα ειδικά χαρακτηριστικά αυτής της συσκευής συγκόλλησης (INVERTER), όπως υψηλή ταχύτητα και ακρίβεια ρύθμισης, προσδίδουν εξαιρετικές αποδόσεις στη συγκόλληση.  
Η ρύθμιση με σύστημα "inverter" στην είσοδο της γραμμής τροφοδοσίας συνεπάγεται μια δραστηρή ελάττωση όγκου τόσο του μετασχηματιστή όσο της αντίδρασης ισοπέδωσης επιτρέποντας την κατασκευή μιας συσκευής όγκου και βάρους εξαιρετικά περιορισμένων και αξιοποιώντας την ευχρηστία και την ευκολία μεταφοράς.

### 2.2 ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

#### TIG

- Ρύθμιση ρεύματος AC/DC και χαρακτηριστικών παραμέτρων.
- Εμπύρευμα HF/LIFT.
- Λειτουργία συνεχής/παλμική.
- Επιλογή τρόπων 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Σύνδεση και ρύθμιση ψυκτικής μονάδας νερού Ψ.Μ.Ν. (μόνο εκδοχές Ψ.Ν.).

#### MMA

- Ρύθμιση ρεύματος, Arc Force και Hot Start.
- Προστασία από το κόλλημα (anti-stick).
- Λειτουργία συνεχής/παλμική σε μέση τιμή (αν προβλέπεται).
- Σύσκευη VRD.

#### ΑΛΛΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

- Εμφάνιση στην οθόνη παραμέτρων και επιλεγμένων τρόπων.
- Δυνατότητα αποθήκευσης και ανάκλησης εξατομικευμένων προγραμμάτων (JOB).
- Απλοποιημένη ανάκληση των παραμέτρων εργοστασίου (DEFAULT) και προκαθορισμένη επιδομημένη διαδικασία (EASY).

#### ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ

- Θερμοστατική προστασία
- Προστασία κατά των ανώμαλων τάσεων (τάση τροφοδοσίας πολύ υψηλή ή πολύ χαμηλή).
- Προστασία κατά των τυχαίων βραχυκυκλωμάτων οφειλόμενων σε επαφή μεταξύ λάμπας και σώματος.
- Προστασία anti-stick (MMA).
- Προστασία από υπερθέρμανση ή ανεπαρκή πίεση του ψυκτικού κυκλώματος νερού της λάμπας (μόνο εκδοχές Ψ.Ν.).

### 2.3 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΠΑΡΑΓΕΛΙΑ

- Λάμπες TIG διαφόρων μοντέλων.
- Κιτ συγκόλλησης MMA.
- Κιτ αναλώσιμων υλικών διαφόρων ειδών.
- Μάσκα αυτόματης σκίασης: με σταθερό ή ρυθμιζόμενο φίλτρο.
- Χειροκίνητοι χειρισμοί εξ αποστάσεως και πεντάλ.
- Προσαρμοστής φιάλης Αργόν.
- Σύνδεσμος αερίου και σωλήνα αερίου για σύνδεση στη φιάλη.
- Μειωτήρας πίεσης με μονόμετρο.
- Ψυκτική μονάδα με νερό.
- Ψυκτικό υγρό.

- Καρότσια σε διάφορα είδη.

## 3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

### 3.1 ΠΙΝΑΚΙΔΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

Τα κύρια χαρακτηριστικά σχετικά με τη χρήση και τις αποδόσεις της συσκευής συγκόλλησης συνοψίζονται στην πινακίδα χαρακτηριστικών με την ακόλουθη έννοια:

#### Εικ. Α

- 1- ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΣ Κανονισμός αναφοράς για την ασφάλεια και την κατασκευή μηχανημάτων για συγκόλληση τόξου.
- 2- Όνομα και διεύθυνση του κατασκευαστή.
- 3- Όνομα του μοντέλου.
- 4- Σύμβολο εσωτερικής κατασκευής της συσκευής συγκόλλησης.
- 5- Σύμβολο προβλεπόμενης διαδικασίας συγκόλλησης.
- 6- Σύμβολο S : δείχνει ότι μπορούν να εκτελεστούν ενέργειες συγκόλλησης σε περιβάλλον αυξημένου κινδύνου ηλεκτροπληξίας (π.χ. πολύ κοντά σε μεγάλα μεταλλικά σώματα).
- 7- Σύμβολο γραμμής τροφοδοσίας:
  - 1~ : εναλλασσόμενη μονοφασική τάση,
  - 3~ : εναλλασσόμενη τριφασική τάση.
- 8- Βαθμός προστασίας περιβλήματος.
- 9- Χαρακτηριστικά δεδομένα της γραμμής τροφοδοσίας:
  - $U_i$  : Εναλλασσόμενη τάση και συχνότητα τροφοδοσίας συσκευής συγκόλλησης (αποδεκτά όρια  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{max}$  : Μέγιστο ρεύμα που απορροφάται από τη γραμμή.
  - $I_{eff}$  : Πραγματικό ρεύμα τροφοδοσίας.
- 10- Αποδόσεις του κυκλώματος συγκόλλησης:
  - $U_o$  : μέγιστη τάση άνευ φορτίου (κύκλωμα συγκόλλησης ανοικτό).
  - $I_o/U_o$  : Κανονικοποιημένο ρεύμα και αντίστοιχη τάση που μπορούν να παράγονται από τη συσκευή συγκόλλησης κατά τη συγκόλληση.
  - X : Σχέση διαλείπουσας λειτουργίας: δείχνει το χρόνο κατά τον οποίο η συσκευή συγκόλλησης μπορεί να παράγει το αντίστοιχο ρεύμα (ίδια στήλη). Εκφράζεται σε %, βάσει ενός κύκλου 10 min (π.χ. 60% = 6 λεπτά εργασίας, 4 λεπτά στάσης, κ.ο.κ.). Σε περίπτωση που οι παράγοντες χρήσης (πινακίδας, αναφερόμενοι σε 40°C περιβάλλοντος) ξεπεραστούν, θα παρέμβει η θερμική προστασία (η συσκευή μένει σε stand-by μέχρι η θερμοκρασία να επανέλθει στα αποδεκτά όρια).
  - A/V-A/V : Δείχνει την κλίμακα ρύθμισης του ρεύματος συγκόλλησης (ελάχιστο - μέγιστο) στην αντίστοιχη τάση τόξου.
- 11- Αριθμός μετρήσεων για την ταύτιση της συσκευής συγκόλλησης (απαραίτητος για τεχνική υποστήριξη, ζήτηση ανταλλακτικών, αναζήτηση προέλευσης προϊόντος).
- 12- : Τιμή ασφαλείας τήξης καθυστερημένης ενεργοποίησης που πρέπει να προβλεφθεί για την προστασία της γραμμής.
- 13- Σύμβολο αναφερόμενα σε κανόνες ασφαλείας ή έννοια των οποίων αναγράφεται στο κεφάλαιο 1 "Γενική ασφάλεια για τη συγκόλληση τόξου".

Σημείωση: Το αναφερόμενο παράδειγμα της ταμπέλας είναι ενδεικτικό της σημασίας των συμβόλων και των ψηφίων. Οι ακριβείς τιμές των τεχνικών στοιχείων που συγκολλητή στην κατοχή σας πρέπει να διαβαστούν κατευθείαν στον τεχνικό πίνακα του ίδιου του συγκολλητή.

### 3.2 ΑΛΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- ΣΥΣΚΕΥΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ: βλέπε πίνακα (PIN. 1).
  - ΜΕΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΕΡΙΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ: βλέπε πίνακα (PIN. 2).
  - ΛΑΜΠΑ: βλέπε πίνακα (PIN. 3).
  - ΛΑΒΙΔΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ: βλέπε πίνακα (PIN. 4).
- Το βάρος της συσκευής συγκόλλησης αναγράφεται στον πίνακα 1 (PIN. 1).

### 4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

#### 4.1 ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΕ ΜΠΛΟΚ

Η συσκευή συγκόλλησης αποτελείται ουσιαστικά από μονάδες ισχύος και ελέγχου κατασκευασμένες σε τυπωμένα κυκλώματα και βελτιωμένες για να επιτυγχάνεται μέγιστη αξιοπιστία και μειωμένη συντήρηση.  
Αυτή η συσκευή συγκόλλησης ελέγχεται με μικροεπεξεργαστή που επιτρέπει τη ρύθμιση υψηλού αριθμού παραμέτρων για βέλτιστη συγκόλληση σε όλες τις συνθήκες και σε κάθε υλικό. Είναι απαραίτητο όμως, για να εκμεταλλεύεστε πλήρως τα χαρακτηριστικά της, να γνωρίζετε τις λειτουργικές δυνατότητες της.

#### Περιγραφή (Εικ. Β)

- 1- Είσοδος γραμμής τροφοδοσίας, ανορθωτική μονάδα και συμπυκνωτές ισοπέδωσης.
- 2- Γέφυρα switching με τρανζίστορες (IGBT) και ντράιβερς, μετατρέπει την τάση ανορθωμένης γραμμής σε εναλλασσόμενη τάση υψηλής συχνότητας και εκτελεί τη ρύθμιση της ισχύος σε συνάρτηση με ζητούμενο ρεύμα/τάση συγκόλλησης.
- 3- Μετασχηματιστής υψηλής συχνότητας, το πρωτεύον πηνίο τροφοδοτείται με την τάση που μετατρέπεται από το μπλοκ 2, αυτό χρειάζεται για να προσαρμοστεί τάση και ρεύμα στις απαραίτητες τιμές για τη διαδικασία συγκόλλησης με τόξο και ταυτόχρονα μονώνει γαλβανικά το κύκλωμα συγκόλλησης από τη γραμμή τροφοδοσίας.
- 4- Δευτερεύουσα γέφυρα ανόρθωσης με επαγωγή ισοπέδωσης, μετατρέπει εναλλασσόμενο ρεύμα / τάση που προμηθεύεται από το δευτερεύον πηνίο σε συνεχές ρεύμα / τάση πολύ χαμηλής διακύμανσης.
- 5- Γέφυρα switching με τρανζίστορες (IGBT) και ντράιβερς, μετατρέπει το ρεύμα εξόδου στο δευτερεύον από DC σε AC για τη συγκόλληση TIG AC (αν προβλέπεται).
- 6- Ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου και ρύθμισης, ελέγχει στιγμιαία την τιμή του ρεύματος συγκόλλησης και την συγκρίνει με την τιμή που ρυθμίστηκε από το χειριστή, προσαρμόζει τους παλμούς ελέγχου των ντράιβερς των IGBT που εκτελούν τη ρύθμιση.
- 7- Λογική ελέγχου της λειτουργίας της συσκευής συγκόλλησης, ρυθμίζει τους κύκλους συγκόλλησης, ελέγχει τους ενεργοποιητές, επιθεωρεί τα συστήματα ασφαλείας.
- 8- Πίνακας ρύθμισης και εμφάνισης των παραμέτρων και των τρόπων λειτουργίας.
- 9- Γεννήτρια εμπύρευματος HF.
- 10- Ηλεκτροβαλβίδα αερίου προστασίας EV.
- 11- Ανεμιστήρας ψύξης συσκευής συγκόλλησης.
- 12- Ρύθμιση εξ αποστάσεως.

### 4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

#### 4.2.1 Οπίσθιος πίνακας (Εικ. C)

- 1- Γενικός διακόπτης O/OFF - I/ON.
- 2- Καλώδιο τροφοδοσίας (2P + Γ (Μονοφασικό)), (3P + Γ (Τριφασικό)).
- 3- Σύνδεσμος για σύνδεση σωλήνα αερίου (μειωτήρας πίεσης φιάλης).
- 4- Βοηθητική ασφάλεια της Ψ.Μ.Ν. αναφορά σε ηλεκτρικό σχεδιάγραμμα (αν υπάρχει).
- 5- Σύνδεσμος για ψυκτική μονάδα νερού (αν υπάρχει).
- 6- Σύνδεσμος για χειρισμούς εξ αποστάσεως:  
Μπορείτε να τοποθετήσετε στη συσκευή συγκόλλησης, μέσω ειδικού συνδέσμου 14 πόλων που υπάρχει στο πίσω μέρος, 2 διαφορετικά είδη χειρισμού εξ αποστάσεως. Κάθε χειρισμός αναγνωρίζεται αυτόματα και επιτρέπει τη ρύθμιση των ακόλουθων παραμέτρων:
  - Χειρισμός εξ αποστάσεως με πεντάλ: η τιμή ρεύματος καθορίζεται από τη θέση του πεντάλ. Σε τρόπο TIG 2T, επίσης, η πίεση του πεντάλ ενεργεί ως χειρισμός σταρτ για τη μηχανή στη θέση του πλήκτρου λάμπας (αν προβλέπεται).
  - Έλεγχος εξ αποστάσεως με δυο ποτενσιόμετρα: το πρώτο ποτενσιόμετρο ρυθμίζει το κύριο ρεύμα. Το δεύτερο ποτενσιόμετρο ρυθμίζει μια άλλη παράμετρο που εξαρτάται από τον ενεργό τρόπο συγκόλλησης.








Περιστρέφοντας το ποτενσιόμετρο αυτό εμφανίζεται η παράμετρος που τροποποιείται (που δεν ελέγχεται πια με το διακόπτη του πίνακα). Η έννοια του δεύτερου ποτενσιόμετρου είναι: ARC FORCE αν σε τρόπο MMA και ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ αν σε τρόπο TIG.

#### 4.2.2 Μπροστινός πίνακας (Εικ. D, E)

- 1- Ταχύριζα θετική (+) για σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης.
- 2- Ταχύριζα αρνητική (-) για σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης.
- 3- Σύνδεσμος για σύνδεση καλωδίου ελέγχου λάμπας.
- 4- Σύνδεσμος για σύνδεση σωλήνα αερίου της λάμπας TIG.
- 5- Πίνακας χειρισμών:

#### 5a. Πλήκτρο κύριας ρύθμισης της διαδικασίας συγκόλλησης.

##### • Σύνομη πίεση (ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ):








-  συγκόλληση με επενδεδυμένο ηλεκτρόδιο (MMA).
-  συγκόλληση TIG με εμπύρευμα του τόξου με υψηλή συχνότητα (TIG HF).
-  συγκόλληση TIG με εμπύρευμα του τόξου ξεκινώντας με επαφή (TIG LIFT).
-  σε τρόπο TIG δείχνει τη συγκόλληση σε συνεχές ρεύμα (DC).
-  σε τρόπο TIG δείχνει τη συγκόλληση σε εναλλασσόμενο ρεύμα (AC), αν προβλέπεται.

##### • Παρατεταμένη πίεση (JOB):
















- Όπου προβλέπεται (Εικ. D) επιτρέπει τη διαχείριση των προκαθορισμένων ή αποθηκευμένων προγραμμάτων συγκόλλησης: μενού ανάληψης και αποθήκευσης. Επιλογή μέσω διακόπτη πολλαπλών λειτουργιών 5c. Έξοδος χωρίς να αποθηκεύσετε με σύνομη πίεση.

#### 5b. Πλήκτρο επιλογής του τρόπου λειτουργίας.

##### • Σύνομη πίεση (MODE):

-  η συγκόλληση αρχίζει πιέζοντας τα πλήκτρα λάμπας και τελειώνει όταν το πλήκτρο απελευθερώνεται.
-  η συγκόλληση αρχίζει πιέζοντας και απελευθερώνοντας τα πλήκτρα λάμπας και τελειώνει μόνο όταν το πλήκτρο λάμπας πιέζεται και απελευθερώνεται μια δεύτερη φορά.
-  η συγκόλληση αρχίζει πιέζοντας και απελευθερώνοντας τα πλήκτρα λάμπας. Σε κάθε σύνομη πίεση/απελευθέρωση το ρεύμα περνάει από την ρυθμιζόμενη τιμή  στην τιμή  και αντίστροφα. Η συγκόλληση τελειώνει όταν το πλήκτρο πιέζεται για προκαθορισμένο μεγάλο χρόνο.
-  επιτρέπει την εκτέλεση ποταρισμάτων (0.1-10s) με έλεγχο της χρονικής διάρκειας της συγκόλλησης στην οθόνη (αναβοσβηνόμενη εικόνα).
-  επιτρέπει την εκτέλεση σύντομων ποταρισμάτων (0,01 -0,09s) με έλεγχο της χρονικής διάρκειας της συγκόλλησης στην οθόνη (αναβοσβηνόμενη εικόνα).

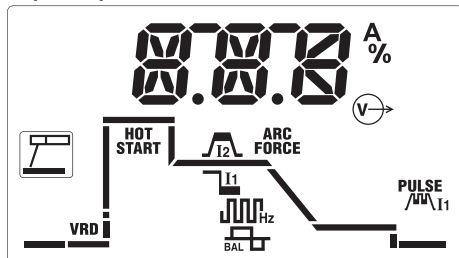
##### • Παρατεταμένη πίεση (PULSE):



-  σε TIG επιτρέπει τον παλμό του ρεύματος σε 2 επίπεδα για συγκόλληση με μειωμένη θερμική εισφορά σε μικρά πάχη με ρύθμιση των χαρακτηριστικών παραμέτρων    και .
-  σε MMA επιτρέπει τον παλμό του ρεύματος σε μέση τιμή για να διευκολύνεται η κάθετη συγκόλληση με ρύθμιση των χαρακτηριστικών παραμέτρων    και .
-  σε TIG επιτρέπει τον παλμό του ρεύματος για τη συγκόλληση λεπτών παγών με αυτόματη ρύθμιση σε προκαθορισμένες τιμές των χαρακτηριστικών παραμέτρων   και  σε συνάρτηση με το ρυθμιζόμενο  ρεύμα.

#### 5c. Περιτροφικός διακόπτης πολλαπλών λειτουργιών με πλήκτρο και περιστροφή.



Σε σχέση με τις προκαθορισμένες ρυθμίσεις και διαδικασίες επιτρέπει την επιλογή και τη ρύθμιση των σχετικών παραμέτρων εμφανίζοντας την ρυθμιζόμενη τιμή στην οθόνη.

#### Ειδικά για διαδικασία MMA οι τροποποιήσιμες και εμφανιζόμενες παράμετροι στην οθόνη (Εικ. D-5d, E-5d) είναι:

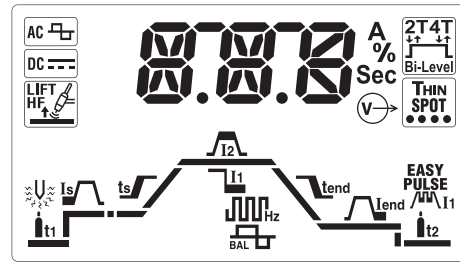













- **VRD** ενεργοποίηση/απενεργοποίηση συσκευής "Voltage Reduction Device" για ασφαλή εκκίνηση σε χαμηλή τάση.
- **HOT START** αρχικό υπερεύμα για βελτιστοποίηση εμπυρεύματος τόξου συγκόλλησης (ρύθμιση 0-100%).
- **ARC FORCE** δυναμικό υπέρ ρεύμα για βελτιστοποίηση ρευστότητας της συγκόλλησης και αποφυγή κολλήματος του ηλεκτροδίου (ρύθμιση 0-100%).
-  κύριο ρεύμα συγκόλλησης σε απλό τρόπο ή σε παλμικό τρόπο είναι η μέση τιμή ρεύματος που θέλουμε να διατηρήσουμε (ρεύμα εξόδου σε Ampere).
-  σε τρόπο PULSE MMA αντιπροσωπεύει τη σχέση ανάμεσα στη μέγιστη τιμή του ρεύματος παλμού και το μέσο ρυθμιζόμενο ρεύμα (ποσοστιαία τιμή με ρύθμιση 100-200%).  
Σημείωση: η ελάχιστη τιμή πάλμωσης δεν προσδιορίζεται αλλά υπολογίζεται, σε

σχέση με τις παραμέτρους συνάρτησης του χρόνου, με τρόπο ώστε το μέσο ρεύμα να είναι ίσο με το προσδιοριζόμενο.








-  αντιπροσωπεύει τον αριθμό παλμών στο δευτερόλεπτο (τιμή σε Hertz με ρύθμιση 0.2-99Hz).
-  αντιπροσωπεύει τη σχέση ανάμεσα σε διάρκεια πάλμωσης και συνολική διάρκεια του κύκλου (ποσοστιαία τιμή με ρύθμιση 10-99%).

#### Ειδικά για διαδικασία TIG οι τροποποιήσιμες και εμφανιζόμενες παράμετροι στην οθόνη (Εικ. D-5d, E-5d) είναι:



-  χρόνος προ-αερίου εκροής του αερίου προστασίας πριν την εκκίνηση της συγκόλλησης (ρύθμιση 0-10 δευτερόλεπτα).
-  αρχικό ρεύμα διατηρούμενο για σταθερό χρόνο σε 2T και για χρόνο ίσο με τη διατήρηση πιεσμένου πλήκτρου σε 4T (ρύθμιση σε Ampere).
-  χρόνος αρχικής κλίμακας ρεύματος από τιμή  $I_s$  σε  $I_{t_1}$  σε OFF κλίμακα μη παρούσα (ρύθμιση 0.1-10 δευτερόλεπτα).  
**ΠΡΟΣΟΧΗ** : οι παράμετροι  $I_s$  και  $T_s$  μπορούν να τροποποιηθούν ακόμα και με χειρισμό με πεντάλ εξ αποστάσεως, η ρύθμιση όμως πρέπει να εκτελεστεί πριν ενεργοποιηθεί ο ίδιος χειρισμός.
-  κύριο ρεύμα συγκόλλησης (ρεύμα εξόδου σε Ampere).
-  σε τρόπο ΠΑΛΜΙΚΟ και Bi-Level αντιπροσωπεύει τη σχέση ανάμεσα στη μέγιστη τιμή του ρεύματος παλμού και το κύρια ρεύμα (ποσοστιαία τιμή με ρύθμιση 1-200%).
-  συχνότητα πάλμωσης δηλ. παράμετρος που ρυθμίζει το συνολικό χρόνο όπου το ρεύμα έχει παλμούς στα δυο ρυθμιζόμενα επίπεδα και επίσης, για τα μοντέλα AC/DC σε TIG AC, αντιπροσωπεύει τη συχνότητα επανάληψης του ολόκληρου κύματος ρεύματος (θετικό και αρνητικό, ρύθμιση σε Hertz).
-  ποσοστό εξισορρόπησης, σε τρόπο ΠΑΛΜΙΚΟ (AC/DC) είναι η σχέση ανάμεσα στο χρόνο όπου το ρεύμα είναι στο υψηλότερο επίπεδο και τη συνολική περίοδο πάλμωσης και επίσης, για τα μοντέλα AC/DC σε TIG AC, αντιπροσωπεύει τη σχέση ανάμεσα σε χρόνο με θετικό ρεύμα και χρόνο με αρνητικό ρεύμα.
-  χρόνος τελικής κλίμακας ρεύματος από τιμή  $I_2$  σε  $I_{end\ t}$  σε OFF κλίμακα μη παρούσα (ρύθμιση 0.1-10 δευτερόλεπτα).
-  τελικό ρεύμα, σε 2T είναι η τιμή ρεύματος σβησίματος του τόξου μετά την τελική κλίμακα αν ο χρόνος κλίμακας είναι ανώτερος από μηδέν, σε 4T είναι το ρεύμα που διατηρείται μετά την τελική κλίμακα για όλο το χρόνο που το πλήκτρο λάμπας μένει πιεσμένο (ρύθμιση σε Ampere).
-  χρόνος μετά-αερίου εκροής του αερίου προστασίας ξεκινώντας από τη στάση συγκόλλησης (ρύθμιση 0-10 δευτερόλεπτα).
-  ενέργεια προθέρμανσης αν προβλέπεται, μόνο για τα μοντέλα AC/DC σε TIG AC, ρυθμίζει την προθέρμανση του ηλεκτροδίου για να διευκολύνεται η εκκίνηση. Σε OFF προθέρμανση μη παρούσα (ρύθμιση mH σε σχέση με διάμετρο χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου).

#### Άλλες επεξηγηματικές εικόνες στην οθόνη:

-  ειδοποίηση σήμανσης/συναγερμού, γενικά σε συνδυασμό με τον κωδικό που δείχνει η οθόνη, εφιστά την προσοχή ως προς πιθανή ανωμαλία/αυτόματη προστασία που είναι ενεργή στη συσκευή συγκόλλησης.
-  θερμική προστασία, σε συνδυασμό με  και κωδικό στην οθόνη, προειδοποίηση υπέρβασης ορίου εσωτερικής θέρμανσης.
-  έξοδος ενεργή, δείχνει την παρουσία τάσης στις ριζές εξόδου της συσκευής συγκόλλησης.
-  χειρισμός εξ αποστάσεως, δείχνει ενεργό έλεγχο και σύνδεση των εξωτερικών χειρισμών ή στη λάμπα.
-  δείκτης θέσης, σε 4T με  χαμηλότερη από προκαθορισμένη τιμή δείχνει το σετάρισμα ενός αρχικού ελάχιστου ρεύματος που καθιστά ορατό το τόξο συγκόλλησης με πιεσμένο πλήκτρο. Αυτό επιτρέπει την ακριβή επιλογή του αρχικού σημείου συγκόλλησης (αν το αρχικό ρεύμα ρυθμίζεται πέρα από ένα καθορισμένο όριο αυτή η λειτουργία απενεργοποιείται αυτόματα).
- **PRG** όπου προβλέπεται, σε συνδυασμό με την ένδειξη στην οθόνη του ενεργού αριθμού JOB, δείχνει το επιλεγμένο πρόγραμμα οι παράμετροι του οποίου μπορούν να εμφανίζονται, τροποποιούνται και αποθηκεύονται.
-  αν ενεργό δείχνει αποθήκευση του τρέχοντος προγράμματος συγκόλλησης όπως ρυθμίστηκε.
- **ΑQUA** όπου προβλέπεται, δείχνει διαχείριση της ψυκτικής μονάδας (Ψ.Μ.Ν.) για συμβατές λάμπες. Η ρύθμιση εκτελείται ανάβοντας τη συσκευή συγκόλλησης με τα πλήκτρα 5a και 5c πιεσμένα ταυτόχρονα και επιλέγοντας με περιστροφή διακόπτη 5c "ON" (Ψ.Μ.Ν. ενεργοποιημένη) ή OFF (Ψ.Μ.Ν. ενεργοποιημένη). Η αποθήκευση της επιλογής με περατώσει πίεση πλήκτρου 5c.
- **Default** παράμετροι εργοστασίου, δείχνει το σετάρισμα όλων των παραμέτρων σε μια προκαθορισμένη τιμή χρήσιμη για ευρεία λειτουργικότητα. Ο χρήστης μπορεί να ρυθμίσει κατ' επιθυμία το κύριο ρεύμα  χωρίς να αλλοιώσει τις υπόλοιπες αυτόματες ρυθμίσεις.

## ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ διακασία reset DEFAULT

Είναι δυνατόν να ενεργοποιηθεί εκ νέου σε οποιαδήποτε στιγμή αυτό το καθεστώς σβήνοντας και ανάβοντας τη συσκευή συγκόλλησης με το πλήκτρο του διακόπτη πολλαπλών λειτουργιών (Εικ. D και E-5c) πιεσμένο.

### 5e. Πλήκτρο LOAD

όπου προβλέπεται (Εικ. E) επιτρέπει να περάσετε στο μενού διαχείρισης των προκαθορισμένων ή αποθηκευμένων προγραμμάτων συγκόλλησης (JOB). Επιλογή μέσω διακόπτη πολλαπλών λειτουργιών 5c.

### 5f. Pulsante SAVE ή GAS TEST

όπου προβλέπεται, γενικά με σύντομη πίεση, εκτελεί το GAS TEST ενεργοποιώντας την έξοδο του αερίου από το κύκλωμα για περίπου 10 δευτερόλεπτα (άδειασμα σωληνώσεων, ρύθμιση ροής). Διαφορετικά, μέσα στο μενού JOB, επιτρέπει την έξοδο χωρίς αποθήκευση (σύντομη πίεση) ή εναλλακτικά την αποθήκευση των ενεργών ρυθμίσεων (παρατεταμένη πίεση).

### Ενδεικτικά προειδοποιητικά μηνύματα στην αφαριθμητική οθόνη (Εικ. D, E-5d):

- **AL.1** : παρέμβαση θερμικής προστασίας του πρωταρχικού κυκλώματος (αν προβλέπεται).
- **AL.2** : παρέμβαση θερμικής προστασίας του δευτερεύοντος κυκλώματος.
- **AL.3** : παρέμβαση προστασίας για υπέρ τάση της γραμμής τροφοδοσίας.
- **AL.4** : παρέμβαση προστασίας για υπό τάση της γραμμής τροφοδοσίας.
- **AL.8** : βοηθητική τάση εκτός πεδίου.
- **AL.9** : δυσλειτουργία ψυκτικής μονάδας (αν προβλέπεται).
- **AL.13** : εσωτερική ειδοποίηση offline (αν προβλέπεται).
- **AL.20** : παρέμβαση σένσορα παρακολούθησης θερμοκρασίας (αν προβλέπεται).
- **AL.28** : παρέμβαση παρακολούθησης σχέσης διακοπόμενης λειτουργίας.
- **AL.30** : παρέμβαση προστασίας υπέρ ρεύματος.

Η αποκατάσταση είναι αυτόματη όταν παύει η αιτία των συναγερμών.

Κατά το σβήσιμο είναι φυσιολογική η εμφάνιση για λίγα δευτερόλεπτα της παρέμβασης προστασίας υπό τάσης.

## 5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

**ΠΡΟΣΟΧΗ! ΕΚΤΕΛΕΣΤΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΞΕΙΣ ΜΕ ΤΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΣΒΗΣΤΟ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ. ΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΞΕΙΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΕΙΔΙΚΗΜΕΝΟ ΚΑΙ ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ.**

### 5.1 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ (Εικ. Q)

Απουσκειάστε τη συσκευή συγκόλλησης, εκτελέστε τη συναρμολόγηση των μεμονωμένων τμημάτων που περιέχονται στη συσκευασία (αν προβλέπονται).

#### 5.1.1 Συναρμολόγηση καλώδιο επιστροφής-λάμπα (Εικ. F)

#### 5.1.2 Συναρμολόγηση καλώδιο συγκόλλησης-λαβίδα ηλεκτροδίου (Εικ. G)

### 5.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ

Εντοπίστε τον τόπο τοποθέτησης του συγκολλητή ώστε να μην υπάρχουν εμπόδια σε σχέση με το άνοιγμα εισόδου και εξόδου του αέρα ψύξης (εξαναγκασμένη κυκλοφορία μέσω ανεμιστήρα, αν υπάρχει). Βεβαιωθείτε ταυτόχρονα ότι δεν ανανορροφούνται επαγωγικές σκόνες, διαβρωτικοί ατμοί, υγρασία κλπ.. Διατηρείτε τουλάχιστον 250mm ελεύθερου χώρου γύρω από το συγκολλητή.


**ΠΡΟΣΟΧΗ! Τοποθετήστε το συγκολλητή σε οριζόντιο επίπεδο κατάλληλης ικανότητας ρος το βάρος ώστε να αποφευχθούν οι αναποδογύρισμα ή επικίνδυνες μετακινήσεις.**


### 5.3 ΣΥΝΔΕΞΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ

- Πριν εκτελέσετε οποιαδήποτε ηλεκτρική σύνδεση, βεβαιωθείτε ότι τα στοιχεία που αναγράφονται στον τεχνικό πίνακα του συγκολλητή αντιστοιχούν στην τάση και συχνότητα του δικτύου που διατίθενται στον τόπο εγκατάστασης.

- Ο συγκολλητής πρέπει να συνδεθεί αποκλειστικά σε ένα σύστημα τροφοδοσίας με γειωμένο αγωγό ουδέτερου.

- Για να εξασφαλίσετε την προστασία από την έμμεση επαφή, χρησιμοποιείτε διαφορικούς διακόπτες όπως:

- Τύπου A () για μονοφασικά μηχανήματα,

- Τύπου B () για τριφασικά μηχανήματα.

- Για να ικανοποιούνται οι όροι του Κανονισμού EN 61000-3-11 (Flicker) συνιστάται η σύνδεση της συγκολλητικής μηχανής στα σημεία διαεπαφής του δικτύου τροφοδοσίας που παρουσιάζουν σύνθετη αντίσταση καλύτερη από:

Z<sub>max</sub> = 0.230 Ohm (1N/PE 230V)

Z<sub>max</sub> = 0.280 Ohm (3P+T 400V)

- Η συγκολλητική μηχανή δεν εμπίπτει στα προσόντα του κανονισμού IEC/EN 61000-3-12. Αν η ίδια συνδεθεί σε δημόσιο δίκτυο τροφοδοσίας, είναι στην ευθύνη του τεχνικού της εγκατάστασης ή του χρήστη να επαληθεύσει ότι η συγκολλητική μηχανή μπορεί να συνδεθεί (αν αναγκαίο, συμβουλευτείτε την υπηρεσία παροχής του δικτύου διανομής).

#### 5.3.1 ΡΕΥΜΑΤΟΛΗΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΑ:

συνδέστε στο καλώδιο τροφοδοσίας έναν κανονικοποιημένο ρευματολήπτη (2P + PE) (1~); (3P + PE) (3~) κατάλληλης ικανότητας και προδιαθέστε μια πρίζα δικτύου εφοδιασμένη με ασφάλειες και αυτόματο διακόπτη. Το ειδικό τερματικό γείωσης πρέπει να συνδεθεί στον αγωγό γείωσης (κίτρινο-πράσινο) της γραμμής τροφοδοσίας. Ο πίνακας (PIN.1) αναφέρει τις τιμές των καθυστερημένων ασφαλειών σε ampere που συμβουλευονται βάσει του ανώτατου ονομαστικού ρεύματος που παρέχεται από το συγκολλητή και της ονομαστικής τάσης τροφοδοσίας.

**ΠΡΟΣΟΧΗ! Η μη τήρηση των παραπάνω κανόνων καθιστά αναποτελεσματικό το σύστημα ασφαλείας που προβλέπεται από τον κατασκευαστή (κατηγορία I) με επακόλουθους σοβαρούς κινδύνους για άτομα (π.χ. ηλεκτροπληξία) και αντικείμενα (π.χ. πυρκαγιά).**

### 5.4 ΣΥΝΔΕΞΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

**ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΕΚΤΕΛΕΣΤΕ ΤΙΣ ΑΚΟΛΟΥΘΕΣ ΣΥΝΔΕΞΕΙΣ ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.**

Ο Πίνακας (PIN. 1) αναφέρει τις τιμές που συμβουλευονται για τα καλώδια συγκόλλησης (σε mm<sup>2</sup>) βάσει του μέγιστου ρεύματος που παρέχεται από το συγκολλητή.

#### 5.4.1 Συγκόλληση TIG

##### Σύνδεση λάμπας

- Εισάγετε το καλώδιο ρεύματος στον ειδικό ταχυσύνδεσμο (-). Συνδέστε το σύνδεσμο πέντε πόλων (πλήκτρο λάμπας) στην ειδική πρίζα. Συνδέστε το σωλήνα αερίου της λάμπας στον ειδικό σύνδεσμο.

##### Σύνδεση καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης

- Πρέπει να συνδεθεί στο υλικό υπό κατηγορία ή στο μεταλλικό πάγκο όπου αυτό ακουμπάει, όσον το δυνατόν πιο κοντά στη σύνδεση υπό εκτέλεση.

Αυτό το καλώδιο πρέπει να συνδεθεί στον ακροδέκτη με σύμβολο (+).

### Σύνδεση στη φιάλη αερίου

- Βιδώστε το μειωτήρα πίεσης στη βαλβίδα της φιάλης αερίου τοποθετώντας ανάμεσα την ειδική προσαρμογή που προμηθεύεται ως εξάρτημα (όταν χρησιμοποιείται αέριο Αργό).
- Συνδέστε το σωλήνα εισόδου του αερίου στο μειωτήρα και σφαιλίστε την προμηθευόμενη λωρίδα.
- Λασκάρετε το δακτύλιο ρύθμισης του μειωτήρα πίεσης πριν ανοίξετε τη βαλβίδα της φιάλης.
- Ανοίξτε τη φιάλη και ρυθμίστε την ποσότητα αερίου (l/min) σύμφωνα με τα ενδεικτικά δεδομένα χρήσης, βλέπε πίνακα (PIN. 2), δεχόμενες διορθώσεις της εκροής αερίου μπορούν να εκτελεστούν και κατά τη διάρκεια της συγκόλλησης ενεργώντας πάντα στο δακτύλιο του μειωτήρα πίεσης. Ελέγξτε το κράτημα σωληνώσεων και συνδέσεων.

**ΠΡΟΣΟΧΗ! Κλείνετε πάντα τη βαλβίδα της φιάλης αερίου στο τέλος της εργασίας.**

### 5.4.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA

Σχεδόν όλα τα επενδεδυμένα ηλεκτρόδια συνδέονται στο θετικό πόλο (+) της γεννήτριας. Εξαιρετικά στον αρνητικό πόλο (-) για ηλεκτρόδια επενδεδυμένα με οξύ.

#### Σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης λαβίδας-βάσης ηλεκτροδίου

Φέρνει στο τερματικό έναν ειδικό ακροδέκτη που σφαιλίζει το ξεσκέπαστο μέρος του ηλεκτροδίου.

Αυτό το καλώδιο συνδέεται στον ακροδέκτη με το σύμβολο (+).

#### Σύνδεση καλωδίου επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης

Συνδέεται στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό πάγκο όπου στηρίζεται, όσο γίνεται πιο κοντά στο σημείο σύνδεσης υπό επεξεργασία. Αυτό το καλώδιο συνδέεται στον ακροδέκτη με το σύμβολο (-).

### Συστάσεις:

- Περιστρέψτε μέχρι το βάθος τους συνδέσμους των καλωδίων συγκόλλησης στις ταχείες πρίζες (αν υπάρχουν) για να εξασφαλίσετε μια τέλεια ηλεκτρική επαφή. Σε αντίθετη περίπτωση θα δημιουργηθούν υπερθερμάνσεις των ιδίων των συνδέσμων με γρήγορη φθορά τους και απώλεια αποτελεσματικότητας.
- Χρησιμοποιείτε καλώδια συγκόλλησης όσο το δυνατόν μικρότερου μήκους.
- Αποφεύγετε να χρησιμοποιείτε μεταλλικά μέρη που δεν ανήκουν στο κομμάτι προς συγκόλληση, ως αντικατάσταση του καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης. Αυτό μπορεί να είναι επικίνδυνο για την ασφάλεια και να δώσει μη ικανοποιητικά αποτελέσματα για τη συγκόλληση.

## 6. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

### 6.1 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG

Η συγκόλληση TIG είναι μια διαδικασία συγκόλλησης που εκμεταλλεύεται τη θερμότητα που παράγεται από το ηλεκτρικό τόξο που δημιουργείται, και διατηρείται, ανάμεσα σε ένα άηχο ηλεκτρόδιο (Βολφραμίο) και στο υλικό προς συγκόλληση. Το ηλεκτρόδιο Βολφραμίου στηρίζεται σε μια κατάλληλη λάμπα που του μεταδίδει το ρεύμα συγκόλλησης και προστατεύει το ίδιο ηλεκτρόδιο και το βύθισμα συγκόλλησης από την ατμοσφαιρική οξείδωση μέσω ροής αδρανούς αερίου (κανονικά Αργό: Ar 99.5%) που βγαίνει από το κεραμικό στόμιο (Εικ. H).

Για καλό αποτέλεσμα συγκόλλησης είναι αναγκαίο να χρησιμοποιείται η σωστή διάμετρος ηλεκτροδίου με το ενδεδειγμένο ρεύμα, βλέπε πίνακα (PIN. 5).

Η κανονική προεξοχή του κεραμικού ηλεκτροδίου είναι 2-3 mm και μπορεί να φτάσει έως 8 mm για γωνιακές συγκολλήσεις.

Η συγκόλληση πραγματοποιείται μέσω της τήξης των άκρων της σύνδεσης. Για λεπτά πάχη κατάλληλα προετοιμασμένα (μέχρι 1mm περ.) δεν χρειάζεται υλικό προσθήκης (Εικ. I).

Για μεγαλύτερα πάχη είναι αναγκαίες βέργες συγκολλητικής ίδιας σύνθεσης με το υλικό κατεργασίας και κατάλληλης διαμέτρου, με ειδική προετοιμασία των άκρων (Εικ. L). Για καλό αποτέλεσμα συγκόλλησης, είναι απαραίτητο τα τεμάχια υλικού να είναι απολύτως καθαρά και χωρίς οξείδιο, έλαια, γκράσα, διαλυτικά κλπ.

#### 6.1.1 Εμπύρευμα HF και LIFT

##### Εμπύρευμα HF :

Το εμπύρευμα του ηλεκτρικού τόξου γίνεται χωρίς την επαφή μεταξύ του ηλεκτροδίου Βολφραμίου και μέταλλο προς συγκόλληση, μέσω μιας σπίθας παραγόμενης από έναν μηχανισμό υψηλής συχνότητας. Ο τρόπος αυτός εμπύρευματος δεν συνεπάγεται ούτε ενσωματώσεις βολφραμίου στο μάντιο συγκόλλησης, ούτε φθορά του ηλεκτροδίου και προσφέρει ένα εύκολο ξεκίνημα σε όλες τις θέσεις συγκόλλησης.

##### Διαδικασία:

Πιέστε το πλήκτρο λάμπας πλησιάζοντας στο μέταλλο την αιχμή του ηλεκτροδίου (2 - 3mm), αναμένετε το εμπύρευμα του τόξου που μεταδίδεται από τους παλμούς HF και, με αναμμένο τόξο, σχηματίστε το μάντιο τήξης στο μέταλλο και συνεχίστε κατά το μήκος της σύνδεσης. Σε περίπτωση που συναντήσετε δυσκολίες στο εμπύρευμα τόξου, παρά ότι βεβαιώσατε την παρουσία αερίου και είναι εμφανείς οι εκκενώσεις HF, μην επιμένετε πολύ στο να υποβάλετε το ηλεκτρόδιο στη δράση του HF, αλλά επαληθεύστε την επιφανειακή ακεραιότητα και τη διαμόρφωση της αιχμής ενδεχομένως ζωηρεύοντας την με ακόνισμα. Στο τέλος του κύκλου το ρεύμα μηδενίζεται με ρυθμιζόμενη κλίμακα καθόδου.

##### Εμπύρευμα LIFT :

Το εμπύρευμα του ηλεκτρικού τόξου γίνεται απομακρύνοντας το ηλεκτρόδιο βολφραμίου από το μέταλλο προς συγκόλληση. Αυτός ο τρόπος εμπύρευματος προκαλεί λιγότερες ηλεκτρο-ακτινοβόλες ενοχλήσεις και ελαττώνει στο ελάχιστο τις ενσωματώσεις βολφραμίου και τη φθορά του ηλεκτροδίου.

##### Διαδικασία:

Ακουμπήστε την αιχμή του ηλεκτροδίου στο μέταλλο, με ελαφρά πίεση. Πιέστε βαθιά το πλήκτρο λάμπας και σηκώστε το ηλεκτρόδιο κατά 2-3mm με μικρή καθυστέρηση, επιτυγχάνοντας έτσι το εμπύρευμα του τόξου. Ο συγκολλητής αρχικά παράγει ένα ρεύμα I<sub>HF</sub> μετά από λίγο θα παράσχει το ρυθμιζόμενο ρεύμα συγκόλλησης. Στο τέλος του κύκλου το ρεύμα μηδενίζεται με τη ρυθμιζόμενη κλίμακα καθόδου.

#### 6.1.2 Συγκόλληση TIG DC

Η συγκόλληση TIG DC είναι κατάλληλη για όλους τους ανθρακούχους χάλυβες χαμηλών και υψηλών κραμάτων και τα βαριά μέταλλα, χαλκό, νικέλιο, τιτάνιο και κράματα τους.

Για τη συγκόλληση σε TIG DC με ηλεκτρόδιο στον πόλο (-) χρησιμοποιείται γενικά ηλεκτρόδιο με 2% Θορίου (τανία χρωματισμένη κόκκινη) ή το ηλεκτρόδιο με 2% Κερίου (τανία χρωματισμένη γκρι).

Είναι αναγκαίο να ακονίσετε αξονικά το ηλεκτρόδιο Βολφραμίου, βλέπε εικ. FIG. M, προσέχοντας ώστε η αιχμή να είναι εντελώς ομόκεντρο για να αποφεύγονται εκτροπές τόξου. Το ακόνισμα πρέπει να εκτελείται κατά το μήκος του ηλεκτροδίου. Αυτή η ενέργεια θα επαναλαμβάνεται περιοδικά σε συνάρτηση της χρήσης και της φθοράς του ηλεκτροδίου ή όταν το ίδιο κηλιδώθηκε απρόβλεπτα, οξειδώθηκε ή δεν χρησιμοποιήθηκε σωστά.

#### 6.1.3 Συγκόλληση TIG AC (αν προβλέπεται)

Αυτό το είδος διαδικασίας επιτρέπει τη συγκόλληση μετάλλων όπως αλουμίνιο ή μαγνήσιο που σχηματίζουν στην επιφάνειά τους ένα προστατευτικό και μονωτικό οξείδιο. Αντιστρέφοντας την πολικότητα του ρεύματος συγκόλλησης επιτυγχάνεται το "σπάσιμο" του επιφανειακού στρώματος οξειδίου μέσω μηχανισμού που ονομάζεται "ιονική αμβολή". Το ρεύμα είναι εναλλακτικό θετικό (+) και αρνητικό (-) στο υλικό προς συγκόλληση.

Κατά το χρόνο (-) το οξείδιο αφαιρείται από την επιφάνεια ("καθαρισμός" ή "ντεκαπάζ") επιτρέποντας το σχηματισμό του βυθίσματος. Κατά το χρόνο (+) γίνεται η μεγαλύτερη θερμική εισφορά στο υλικό επιτρέποντας τη συγκόλληση.

Η δυνατότητα μετατροπής της παραμέτρου balance σε AC επιτρέπει μετατροπές στη χρονική διάρκεια κάθε πολικότητας.

Μεγαλύτερες θετικές τιμές balance επιτρέπουν γρηγορότερη συγκόλληση, μεγαλύτερη διείδωση, πιο συγκεντρωμένο τόξο, στενότερο βύθισμα συγκόλλησης και περιορισμένη

θέρμανση του ηλεκτροδίου. Μικρότερες τιμές επιτρέπουν μεγαλύτερη καθαριότητα του υλικού. Η χρήση πολύ χαμηλής τιμής balance συνεπάγεται διέγερση του τόξου και του αποξειδωμένου τμήματος, υπερθέρμανση ηλεκτροδίου με επακόλουθο σχηματισμό σφαιράς στην αιχμή και απώλεια της ευκολίας εμπυρεύματος και της κατευθυντικότητας του τόξου.

Η χρήση υπερβολικής τιμής balance συνεπάγεται βύθισμα συγκόλλησης "βρώμικο" με σκούρα εγκλείσματα.

Η εικόνα (Εικ. Ν) συνοψίζει τις συνέπειες μεταβολής των παραμέτρων σε συγκόλληση ΑC.

#### 6.1.4 Διαδικασία

- Ρυθμίστε το ρεύμα συγκόλλησης στην επιθυμητή τιμή μέσω του διακόπτη. Προσαρμόστε ενδεχομένως το ρεύμα κατά τη συγκόλληση στην πραγματική αναγκαία θερμική εισφορά.
- Πιέστε το πλήκτρο λάμπας ελέγχοντας τη σωστή ροή του αερίου από τη λάμπα. Ρυθμίστε, αν απαραίτητο, το χρόνο προ-αερίου και μετά αερίου. Αυτοί οι χρόνοι ρυθμίζονται ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας, ειδικά η καθυστέρηση του μετά αερίου πρέπει να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει, στο τέλος συγκόλλησης, την ψύξη του ηλεκτροδίου και του βυθίσματος χωρίς να έρχονται σε επαφή με την ατμόσφαιρα (οξειδώσεις και μολύνσεις).

#### Τρόπος TIG με διαδοχή 2T:

- Πιέζοντας μέχρι τέρμα το πλήκτρο λάμπας (P.T.) πραγματοποιείται το εμπύρευμα τόξου με ρεύμα  $I_{end}$ .
- Στη συνέχεια το ρεύμα αυξάνεται σύμφωνα με τη συνάρτηση ΑΡΧΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι την τιμή του ρεύματος συγκόλλησης.
- Για να διακόψετε τη συγκόλληση απελευθερώστε το πλήκτρο της λάμπας ακυρώνοντας σταδιακά το ρεύμα (αν ενεργοποιήθηκε η λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ) ή σβήνοντας άμεσα το τόξο με επακόλουθο μεταέριο.

#### Τρόπος TIG με διαδοχή 4T (Εικ. Ο):

- Η πρώτη πίεση του πλήκτρου προκαλεί το εμπύρευμα του τόξου με ρεύμα  $I_{end}$ . Στην απελευθέρωση του πλήκτρου το ρεύμα μεταβάλλεται σύμφωνα με τη συνάρτηση ΑΡΧΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι την τιμή ρεύματος συγκόλλησης. Η τιμή αυτή διατηρείται ακόμα και με απελευθερωμένο πλήκτρο. Όταν πιέζεται το πλήκτρο το ρεύμα ελαττώνεται σύμφωνα με τη συνάρτηση ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι  $I_{end}$ . Αυτό το τελευταίο διατηρείται πεισμένο μέχρι την απελευθέρωση του πλήκτρου που ολοκληρώνει τον κύκλο συγκόλλησης αρχίζοντας την περίοδο μετά αερίου. Διαφορετικά, αν κατά τη συνάρτηση ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ απελευθερώνεται το πλήκτρο, ο κύκλος συγκόλλησης τελειώνει άμεσα και αρχίζει η περίοδος μεταερίου.

#### Τρόπος TIG με διαδοχή 4T και BI-LEVEL (Εικ. Ο):

- Η πρώτη πίεση του πλήκτρου προκαλεί το εμπύρευμα του τόξου με ρεύμα  $I_{end}$ . Στην απελευθέρωση του πλήκτρου το ρεύμα αυξάνεται σύμφωνα με τη συνάρτηση ΑΡΧΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι την τιμή ρεύματος συγκόλλησης. Η τιμή αυτή διατηρείται ακόμα και με απελευθερωμένο πλήκτρο. Σε κάθε επόμενη πίεση του πλήκτρου (ο χρόνος μεταξύ πίεσης και απελευθέρωσης πρέπει να είναι σύντομος) το ρεύμα θα μεταβληθεί ανάμεσα στην τιμή προδιορισμένη στην παράμετρο BI-LEVEL  $I_{end}$  και την τιμή κυρίου ρεύματος  $I_{end}$ .
- Διατηρώντας πεισμένο το πλήκτρο για παρατεταμένο χρόνο το ρεύμα ελαττώνεται σύμφωνα με τη συνάρτηση ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι  $I_{end}$ . Αυτό το τελευταίο διατηρείται πεισμένο μέχρι την απελευθέρωση του πλήκτρου που ολοκληρώνει τον κύκλο συγκόλλησης αρχίζοντας την περίοδο μετά αερίου.
- Διαφορετικά, αν κατά τη συνάρτηση ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ απελευθερώνεται το πλήκτρο, ο κύκλος συγκόλλησης τελειώνει άμεσα και αρχίζει η περίοδος μεταερίου.

#### Τρόπος TIG SPOT και TIG THIN SPOT:

- Η συγκόλληση γίνεται διατηρώντας πεισμένο το πλήκτρο λάμπας μέχρι να φτάσει στον προρυθμιζόμενο χρόνο (χρόνος spot).

#### 6.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA

- Είναι απαραίτητο, σε κάθε περίπτωση, να ανατρέχετε στις ενδείξεις του κατασκευαστή που αναφέρονται πάνω στη συσκευασία των χρησιμοποιούμενων ηλεκτροδίων οι οποίες δείχνουν τη σωστή πολικότητα του ηλεκτροδίου και το σχετικό βέλτιστο ρεύμα.
- Το ρεύμα συγκόλλησης πρέπει να ρυθμίζεται σε σχέση με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και με τον τύπο του αρμού που θέλετε να εκτελέσετε. Ενδεικτικά τα χρησιμοποιούμενα ρεύματα για τις διάφορες διαμέτρους ηλεκτροδίου είναι:

Ø Ηλεκτρόδιο (mm)	Ρεύμα συγκόλλησης (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Να έχετε υπόψη σας ότι για ίδιες διαμέτρους ηλεκτροδίου θα χρησιμοποιούνται υψηλές τιμές ρεύματος για οριζόντιες συγκολλήσεις, ενώ για συγκολλήσεις κάθετες ή πάνω από το κεφάλι θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πιο χαμηλές τιμές ρεύματος.
- Τα μηχανικά χαρακτηριστικά της σύνδεσης συγκόλλησης καθορίζονται, πέρα από την επιλεγμένη ένταση ρεύματος, από τις άλλες παραμέτρους συγκόλλησης όπως μήκος τόξου, ταχύτητα και θέση εκτέλεσης, διάμετρο και ποιότητα των ηλεκτροδίων (για τη σωστή συντήρηση προστατεύετε τα ηλεκτρόδια από την υγρασία με ειδικές συσκευασίες ή θήκες).
- Τα χαρακτηριστικά της συγκόλλησης εξαρτώνται και από την τιμή του ARC-FORCE (δυναμική συμπεριφορά) της συγκολλητικής μηχανής. Η παράμετρος αυτή ρυθμίζεται από τον πίνακα, ή ρυθμίζεται με χειρισμό εξ αποστάσεως 2 ποτενοσιόμετρων.
- Παρατηρήστε ότι υψηλές τιμές ARC-FORCE προσδίδουν μεγαλύτερη διείσδυση και επιτρέπουν τη συγκόλληση σε οποιαδήποτε θέση συνήθως με βασικά ηλεκτρόδια, χαμηλές τιμές ARC-FORCE επιτρέπουν ένα τόξο πιο μαλακό και χωρίς πιτσιλιές συνήθως με ηλεκτρόδια ρουτιλιού.
- Η συγκολλητική μηχανή είναι επίσης εφοδιασμένη με συστήματα HOT START και ANTI STICK που εγγυώνται εύκολες εκκινήσεις και εμποδίζουν το κόλλημα του ηλεκτροδίου στο μέταλλο.

#### 6.2.1 Διαδικασία συγκόλλησης:

- Κρατώντας τη μάζα ΜΠΡΟΣΤΑ ΣΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ, τρίβετε την άκρη του ηλεκτροδίου πάνω στο κομμάτι που πρόκειται να συγκολλήσετε εκτελώντας μια κίνηση σαν να ανάβετε ένα ξυλάκι: αυτή είναι η πιο σωστή μέθοδος για να εμπυρευματίζετε το τόξο. ΠΡΟΣΟΧΗ: ΜΗΝ ΧΤΥΠΑΤΕ το ηλεκτρόδιο στο κομμάτι: υπάρχει κίνδυνος να καταστρέψετε την επικάλυψη καθιστώντας δύσκολη την εμπυρευματίζηση του τόξου.
- Μόλις εμπυρευματιστεί το τόξο, προσπαθείτε να διατηρήσετε μια απόσταση από το κομμάτι, ισοδύναμη με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και να διατηρείτε αυτήν την απόσταση όσο το δυνατόν πιο σταθερή κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της συγκόλλησης: να θυμάστε ότι η κλίση του ηλεκτροδίου κατά τη φορά του προχωρήματος πρέπει να είναι περίπου 20-30 βαθμών.
- Στο τέλος της ραφής συγκόλλησης, φέρετε την άκρη του ηλεκτροδίου ελαφρά προς τα πίσω σε σχέση με τη διεύθυνση του προχωρήματος, πάνω από τον κρατήρα για να κάνετε το γέμισμα, επομένως ανασκώνετε ταχέως το ηλεκτρόδιο από το τηγμένο μέταλλο για να επιτυγχάνετε το σβήσιμο του τόξου (ΜΟΡΦΟΣ ΤΗΣ ΡΑΦΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - Εικ. Ρ).

#### 7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ



**ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΕΚΤΕΛΕΣΕΤΕ ΤΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ, ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.**

#### 7.1 ΤΑΚΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

**ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΚΤΕΛΕΣΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗ.**

#### 7.1.1 Λάμπα

- Μην ακουμπάτε τη λάμπα και το καλώδιο της σε θερμά κομμάτια. Αυτό θα μπορούσε να προκαλέσει την τήξη των μονωτικών υλικών θέτοντας γρήγορα τη συσκευή εκτός λειτουργίας.
- Ελέγχετε περιοδικά το κράτημα της σωλήνωσης και των συνδέσεων αερίου.
- Ζευγαρώστε προσεκτικά λάμπα σφάλσης ηλεκτροδίου, σοοκ λάμπας με τη διάμετρο του ηλεκτροδίου επιλεγμένη ώστε να αποφεύγονται υπερθερμάνσεις, κακή διάδοση του αερίου και σχετική δυσλειτουργία.
- Ελέγχετε, τουλάχιστον μια φορά την ημέρα, την κατάσταση φθοράς και τη σωστή συναρμολόγηση των τερματικών μερών της λάμπας: στόμιο, ηλεκτρόδιο, λαβίδα, σφάλσιμα ηλεκτροδίου, διανομέας αερίου.

#### 7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

**ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΕΠΕΙΡΜΕΝΟ Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΜΕΝΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ-ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΤΟΜΕΑ ΚΑΙ ΤΗΡΩΝΤΑΣ ΤΟΝ ΤΕΧΝΙΚΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ ΙΕC/ΕΝ 60974-4.**



**ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΑΦΑΙΡΕΣΕΤΕ ΤΙΣ ΠΛΑΚΕΣ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΕΤΕ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΗΣ, ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.**

**Ενδεχόμενοι έλεγχοι με ηλεκτρική τάση στο εσωτερικό του συγκολλητή μπορούν να προκαλέσουν σοβαρή ηλεκτροπληξία από άμεση επαφή με μέρη υπό τάση και/ή τραύματα οφειλόμενα σε άμεση επαφή με όργανα σε κίνηση.**

- Περιοδικά και πάντως ανάλογα με τη συχνότητα χρήσης ή τη ποσότητα σκόνης του περιβάλλοντος, επιθεωρήστε το εσωτερικό της συγκολλητικής μηχανής και αφαιρέστε τη σκόνη που τοποθετήθηκε στις ηλεκτρονικές πλακέτες με πολύ μαλακά βούρτσια ή κατάλληλα διαλυτικά
- Με την ευκαιρία ελέγχετε ότι οι ηλεκτρικές συνδέσεις είναι ασφαλισμένες και τα καμπαρίσματα δεν παρουσιάζουν βλάβες στη μόνωση.
- Στο τέλος αυτών των ενεργειών ξανατοποθετήστε τις πλάκες του συγκολλητή σφαιρίζοντας μέχρι το τέρμα τις βίδες στερέωσης.
- Αποφύγετε απολύτως να εκτελείτε ενέργειες συγκόλλησης με ανοιχτό συγκολλητή.
- Αφού εκτελέσατε τη συντήρηση ή την επισκευή, αποκαταστήστε τις συνδέσεις και τα καμπαρίσματα όπως ήταν στην αρχή προσέχοντας ώστε αυτά να μην έρθουν σε επαφή με μέρη που κινούνται ή που μπορούν να φτάσουν σε υψηλές θερμοκρασίες. Δέστε με τις λωρίδες όλους τους αγωγούς όπως στην αρχική διάταξη προσέχοντας να διατηρηθούν απολύτως μονωμένες οι συνδέσεις πρωτεύοντες σε υψηλή τάση ή δευτερεύοντες σε χαμηλή τάση.
- Χρησιμοποιήστε όλες τις αυθεντικές ροδέλες και βίδες για να ξανακλείσετε την κατασκευή.

#### 8. ΨΑΣΙΜΟ ΒΛΑΒΗΣ

**ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗΣ ΑΝΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ, ΚΑΙ ΠΡΙΝ ΝΑ ΚΑΝΕΤΕ ΠΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ Η ΠΡΙΝ ΝΑ ΑΠΕΥΘΥΝΘΕΤΕ ΣΕ ΕΝΑ ΔΙΚΟ ΜΑΣ ΚΕΝΤΡΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΕΛΕΓΧΤΕ ΑΝ:**

- Το ρεύμα συγκόλλησης είναι κατάλληλο για τη διάμετρο και τον τύπο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου.
- Με το γενικό διακόπτη σε «ON» η σχετική λάμπα είναι αναμμένη: σε αντίθετη περίπτωση η βλάβη συνήθως βρίσκεται στη γραμμή τροφοδότησης ρεύματος (καλώδια, πρίζα και / ή φάσα, ασφάλειες, κλπ.).
- Δεν είναι αναμμένη η εικόνα που ειδοποιεί για την επέμβαση της θερμικής ασφάλειας υπέρ ή υπό τάσης ή βραχυκυκλώματος.
- Βεβαιωθείτε ότι παρακολουθήσατε τη σχέση ονομαστικής διάλκιψης σε περίπτωση επέμβασης της θερμοστατικής προστασίας αναμμένη τη φυσική ψύξη της συσκευής, επαληθεύσατε τη λειτουργικότητα του ανεμιστήρα.
- Ελέγξτε την τάση της γραμμής: αν η τιμή είναι υπερβολικά υψηλή ή χαμηλή ο συγκολλητής παραμένει μπλοκαρισμένος.
- Ελέγξτε ότι δεν εμφανίζεται κάποιο βραχυκύκλωμα κατά την έξοδο της συσκευής: σ' αυτή τη περίπτωση προβείτε στον αποκλεισμό του απρόοπτου.
- Οι συνδέσεις του κυκλώματος συγκόλλησης έχουν γίνει σωστά, ειδικά αν η λαβίδα του καλωδίου μάζας είναι πράγματι συνδεδεμένη στο κομμάτι και χωρίς παρεμβολή μονωτικών υλικών (π.χ. Βερνίκια).
- Το αέριο της προστασίας που χρησιμοποιείτε είναι σωστό και στη σωστή ποσότητα. (Argon 99.5%).



	<i>pag.</i>		<i>pag.</i>
1. MĂSURI GENERALE DE SIGURANȚĂ ÎN CAZUL SUDURII CU ARC .....	51	5.3.1 Ștecăr și priză .....	54
2. INTRODUCERE ȘI DESCRIERE GENERALĂ.....	52	5.4 CONECTĂRILE CIRCUITULUI DE SUDURĂ .....	54
2.1 INTRODUCERE.....	52	5.4.1 Sudura TIG.....	54
2.2 CARACTERISTICI PRINCIPALE.....	52	5.4.2 Sudarea MMA .....	54
2.3 ACCESORII LA CERERE.....	52	<b>6. SUDURA: DESCRIEREA PROCEDURII .....</b>	<b>54</b>
3. DATE TEHNICE .....	52	6.1 SUDURA TIG .....	54
3.1 PLACĂ DATE .....	52	6.1.1 Aprindere HF și LIFT .....	54
3.2 ALTE DATE TEHNICE.....	52	6.1.2 Sudura TIG CC.....	54
4. DESCRIEREA APARATELOR DE SUDURĂ .....	52	6.1.3 Sudura TIG AC (dacă este prevăzută) .....	54
4.1 SCHEMĂ ÎN BLOCURI.....	52	6.1.4 Procedu .....	54
4.2 DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLARE ȘI CONECTARE .....	52	6.2 SUDAREA MMA .....	55
4.2.1 Panoul posterior (Fig. C).....	52	6.2.1 Procedu .....	55
4.2.2 Panoul anterior (Fig. D, E) .....	52	<b>7. ÎNTREȚINERE .....</b>	<b>55</b>
5. INSTALARE.....	54	7.1 ÎNTREȚINERE OBȘNUIȚĂ:.....	55
5.1 PREGĂTIRE (Fig. Q) .....	54	7.1.1 ÎNTREȚINEREA PISTOLETELUI DE SUDURĂ .....	55
5.1.1 Asamblare cablu de întoarcere-clește (Fig. F).....	54	7.2 ÎNTREȚINEREA SPECIALĂ.....	55
5.1.2 Asamblare cablu de sudură-clește port-electrod (Fig. G).....	54	<b>8. DEPISTAREA DEFECTELOR .....</b>	<b>55</b>
5.2 POZIȚIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ .....	54		
5.3 CONECTAREA LA REȚEAUA DE ALIMENTARE .....	54		

#### APARATE DE SUDURĂ CU INVERTOR PENTRU SUDURA TIG ȘI MMA DESTINATE UZULUI INDUSTRIAL ȘI PROFESIONAL.

Observație: În textul care urmează se va utiliza termenul „aparat de sudură”.

#### 1. MĂSURI GENERALE DE SIGURANȚĂ ÎN CAZUL SUDURII CU ARC

Operatorul trebuie să fie destul de instruit pentru folosirea în siguranță a aparatului și informat asupra riscurilor care pot proveni din sudura cu arc, asupra măsurilor de protecție corespunzătoare și asupra măsurilor de urgență. (Consultați, de asemenea, norma „EN 60974-9: Echipament pentru sudare cu arc. Partea 9: Instalare și utilizare”).



- Evitați contactul direct cu circuitul de sudură; tensiunea în gol transmisă de generator poate fi periculoasă în anumite cazuri.
- Conectarea cablurilor de sudură, operațiile de control precum și reparațiile trebuie efectuate cu aparatul de sudură oprit și deconectat de la rețeaua de alimentare.
- Opriți aparatul de sudură și deconectați-l de la rețeaua de alimentare înainte de a înlocui componentele pistolului de sudură predispuse la uzură.
- Realizați instalația electrică corespunzător normelor și legilor în vigoare referitor la prevenirea accidentelor de muncă
- Aparatul de sudură trebuie să fie conectat numai la un sistem de alimentare cu conductor de nul legat la pământ.
- Asigurați-vă că priza de alimentare este corect conectată la pământarea de protecție.
- Nu folosiți aparatul de sudură în medii cu umiditate, igrasie sau sub ploaie.
- Nu folosiți cabluri cu izolare deteriorată sau cu conectoare slăbite.
- În prezența unei unități de răcire cu lichid, operațiunile de umplere trebuie să fie efectuate cu aparatul oprit și deconectat de la rețeaua de alimentare.



- Nu sudați containere, recipiente sau tubulaturi care conțin sau care au conținut produse inflamabile lichide sau gazoase.
- Evitați operarea aparatului pe materiale curățate cu solvenți clorurați sau în vecinătatea substanțelor de acest gen.
- Nu sudați pe recipiente sub presiune.
- Îndepărtați de zona de lucru toate substanțele inflamabile (de exemplu lemn, hârtie, carne, etc.).
- Asigurați-vă că există un schimb de aer adecvat sau alte mijloace capabile să elimine gazele de sudură din vecinătatea arcului; este necesară o abordare sistematică pentru a evalua limitele de expunere la gazele de sudură în funcție de compoziția lor, concentrația și durata expunerii respective.
- Păstrați butelia departe de surse de căldură, inclusiv iradiția solară (dacă se utilizează).



- Efectuați o izolare electrică adecvată față de pistol, piesa în lucru și față de alte părți metalice legate la pământ, situate în apropiere (accesibile). Acest lucru se obține în mod normal prin protejarea cu măști și încălțăminte, măști și îmbrăcăminte adecvate acestui scop și prin utilizarea de platforme sau de covorașe izolante.
- Protejați-vă întotdeauna ochii cu filtre conforme cu UNI EN 169 sau cu UNI EN 379 montate pe măști sau pe căști conforme cu UNI EN 175. Folosiți îmbrăcăminte ignifugă de protecție adecvată (conformă cu UNI EN 11611) și măști de sudură (conforme cu UNI EN 12477) și evitați expunerea epidermei la razele ultraviolete și infraroșii produse de arc; protecția trebuie să fie extinsă și la alte persoane din apropierea arcului prin intermediul ecranelor de protecție sau a perdelelor nereflectorizante.
- Zgomot: Dacă, din cauza operațiilor de sudură deosebit de intensive, se constată un nivel de expunere personală zilnică (LEPD) egală sau mai mare de 85 db(A), este obligatorie folosirea unor echipamente adecvate de protecție individuală (Tab. 1).



#### CÂMPURILE ELECTRICE ȘI MAGNETICE POT FI PERICULOASE

Curentul electric care trece printr-un conductor oarecare generează câmpuri electrice și magnetice (CEM) locale. Curentul de sudură generează un câmp CEM în imediata apropiere a circuitului de sudură și a aparatului de sudură. Câmpurile electromagnetice pot interfera cu anumite dispozitive medicale (de exemplu stimulatori cardiace, aparatură de respirație asistată, proteze metalice, etc.). Trebuie luate măsuri de protecție corespunzătoare, menite să protejeze persoanele care poartă aceste dispozitive. De exemplu, se va interzice accesul în zona în care este folosit aparatul de sudură sau se va efectua o evaluare individuală a riscurilor la care

sunt supuși sudorii.

Acest aparat de sudură corespunde standardelor tehnice privind produsele destinate utilizării exclusive în scop industrial și profesional. Nu se garantează conformitatea cu restricțiile de bază privind expunerea umană la câmpurile electromagnetice în gospodărie.

Toți operatorii trebuie să respecte regulile de mai jos, pentru a reduce la minimum expunerea la CEM generat de circuitul de sudură:

- apropiați între ele cablurile de sudură. Fixați-le cu bandă adezivă, dacă acest lucru este posibil;
- țineți capul și trunchiul cât mai departe posibil de circuitul de sudură;
- este strict interzisă înfășurarea cablurilor de sudură în jurul obiectelor metalice sau în jurul corpului;
- nu începeți sudura dacă corpul se află în interiorul circuitului de sudură;
- țineți ambele cabluri de sudură de aceeași parte a corpului;
- conectați cablul de masă la piesa care urmează a fi sudată, cât mai aproape posibil de îmbinarea executată;
- nu sudați aproape de aparatul de sudură;
- toți lucrătorii trebuie să respecte distanțele minime indicate în fișa tehnică CEM;
- distanța de la sursa CEM până la un punct dincolo de care expunerea este mai mică de 20% din valoarea minimă permisă: d = 35 cm (1/N/PE 230V), 65 cm (3P + T 400V).



- Aparat de clasă A:

Acest aparat de sudură corespunde cerințelor standardului tehnic de produs pentru folosirea exclusivă în medii industriale și în scop profesional. Nu este asigurată corespondența cu compatibilitatea electromagnetică în clădirile de locuințe și în cele conectate direct la o rețea de alimentare de joasă tensiune care alimentează clădirile pentru uzul casnic.



#### MĂSURI DE PRECAUȚIE SUPLIMENTARE

##### OPERAȚIILE DE SUDARE:

- în medii cu risc ridicat de electrocutare;
- în spații îngrădite;
- în prezența materialelor inflamabile sau explozive.
- TREBUIE să fie evaluate preventiv de către un “responsabil expert” și să fie efectuate întotdeauna în prezența altor persoane calificate pentru intervenții în caz de urgență.
- TREBUIE să fie adoptate mijloacele tehnice de protecție descrise la 7.10; A.8; A.10 din norma „EN 60974-9: Echipament pentru sudare cu arc. Partea 9: Instalare și utilizare”.
- TREBUIE să fie interzisă sudura în timp ce aparatul de sudură sau alimentatorul de sârmă este susținut de operator (de exemplu, prin intermediul unor curele).
- TREBUIE să fie interzisă sudura cu operatorul situat la înălțime față de sol, în afară de cazul în care se folosesc platforme de siguranță.
- TENSIUNEA ÎNTRE PORTELECTROZI SAU PISTOLETE DE SUDURĂ: dacă se lucrează cu mai multe aparate de sudură la o singură piesă sau la mai multe piese conectate electric se poate crea o sumă periculoasă de tensiuni în gol între doi portelectrozi sau pistolete de sudură diferite, atingând o valoare care poate fi dublul limitei admise.
- Este necesar ca un coordonator experimentat să efectueze măsurarea cu instrumente corespunzătoare pentru a determina dacă există un risc și să poată lua măsuri de protecție adecvate după cum se arată la punctul 7.9 din norma „EN 60974-9: Echipament pentru sudare cu arc. Partea 9: Instalare și utilizare”.
- Utilizarea aparatului de sudură trebuie să fie limitat doar la un operator.
- Operatorul trebuie să deconecteze de la aparat cablul cu cleștele port-electrod după ce s-a terminat sudura MMA.
- Zona din jurul aparatului trebuie să fie interzisă terților. De asemenea, nu trebuie lăsată nesupravegheată.
- Pistoletele care nu se folosesc trebuie păstrate în locașul lor.



##### RISURI REZIDUALE

- RĂSTURNARE: amplasati aparatul de sudură pe o suprafață orizontală cu o capacitate portantă adecvată masei; în caz contrar (de exemplu podele înclinate, cu neregularități, etc.) există pericolul de răsturnare.

- Este interzisă ridicarea ansamblului constituit din căruciorul cu aparat de sudură și grupul de răcire (dacă este prezent).

- FOLOSIRE NECORESPUNZĂTOARE: este periculoasă folosirea aparatului de sudură pentru orice lucrare diferită de cea prevăzută (ex. dezghețarea țevilor rețelei hidrice).

##### RISC DE ARSURI

Unele părți ale aparatului de sudură (pistoletul, cleștele port-electrod) precum și

zonele adiacente, pot atinge temperaturi de peste 65 °C: este necesară purtarea de haine de protecție adecvate.  
Lăsați să se răcească piesa proaspăt sudată înainte de a o atinge!

- **FOLOSIRE IMPROPRIE:** este periculoasă folosirea aparatului de sudură de mai mult de un operator în același timp.

- **DEPLASAREA APARATULUI DE SUDURĂ:** asigurați întotdeauna butelia de gaz cu mijloace corespunzătoare, care să prevină căderile accidentale (dacă este folosită).

- Se interzice folosirea mânerului ca mijloc de susținere a aparatului de sudură.

#### CONDIȚII AMBIENTALE (EN 60974-1)

- Folosiți aparatul de sudură doar în condițiile ambientale descrise mai jos:

- Temperatura ambientală trebuie să fie cuprinsă între -10 °C și 40 °C;
- Umiditatea relativă a aerului nu trebuie să depășească 50% la 40 °C;
- Umiditatea relativă a aerului nu trebuie să depășească 90% la 20 °C;
- În atmosfera ambientală nu trebuie să fie prezente praf, acizi, gaze sau substanțe corozive, etc.

#### DEPOZITARE

- Amplasați aparatul și accesoriile sale (cu sau fără ambalaj) în spații închise.

- Temperatura ambientală trebuie să fie cuprinsă între -20 °C și 55 °C.

În cazul aparatului echipat cu unitate de răcire cu lichid și la o temperatură a mediului înconjurător sub 0 °C: folosiți lichidul antigel prevăzut de producător sau goliți complet circuitul hidraulic și rezervorul de lichid.

Întrețineți întotdeauna măsurile adecvate pentru a proteja aparatul de umiditate, murdărie și coroziune.



#### ELIMINARE

Nu eliminați aparatul de sudură cu deșeurile menajere obișnuite la sfârșitul duratei de viață utilă.

Utilizatorul are obligația de a elimina acest echipament electric la punctele autorizate de colectare și reciclare echipamente electrice, sau la magazinul de la care a fost cumpărat produsul. Această prevedere se referă doar la eliminarea echipamentelor pe teritoriul Uniunii Europene (DEEE).

## 2. INTRODUCERE ȘI DESCRIERE GENERALĂ

### 2.1 INTRODUCERE

Acest aparat de sudură este o sursă de curent pentru sudura cu arc electric, special conceput pentru sudura TIG (AC / DC) cu amorsare HF sau LIFT și sudura MMA cu electrozi înveliți (rutilici, acizi, bazici).

În curent alternativ TIG AC este posibilă sudarea aluminiului și aliajelor acestuia (AlSi, AlMg) în timp ce în curent continuu TIG DC, sudarea oțelurilor (cu carbon, inoxidabile, slab aliate și puternic aliate) și a metalelor grele (cupru, nichel, titan și aliajele acestora).

Caracteristicile specifice ale acestui aparat de sudură (INVERTOR), cum ar fi viteza și precizia reglajelor, fac posibile suduri de o calitate deosebită.

Reglarea cu sistem „inverter” la intrarea liniei de alimentare permite totodată o reducere semnificativă a volumului, atât a transformatorului, cât și a reactanței de dispersie și prin urmare fabricarea unui aparat de sudură având un volum și o greutate extrem de reduse, care se traduc în manevrabilitate și transportare facilă.

### 2.2 CARACTERISTICI PRINCIPALE

#### TIG

- Reglare curent AC/DC și parametri caracteristici.
- Amorsare HF/LIFT.
- Funcționare continuă/pulsată.
- Selectare moduri 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Conectare și setare grup de răcire cu apă G.R.A. (doar versiunile R.A.).

#### MMA

- Reglare curent, Arc Force și Hot Start.
- Protecție anti-stick.
- Funcționare continuă/pulsată la valoare medie (dacă este prevăzută).
- Dispozitiv VRD.

#### ALTELE

- Afișare pe ecran a parametrilor și modurilor selectate.
- Posibilitatea de a memora și accesa programe personalizate (JOB).
- Accesare facilă a parametrilor de fabrică (DEFAULT) și a modalității simplificate (EASY).

#### PROTECȚII

- Protecție termostatică
- Protecție împotriva tensiunilor anormale (tensiune de alimentare prea ridicată sau prea scăzută).
- Protecție împotriva scurt-circuitelor accidentale cauzate de contactul dintre pistolul și masă.
- Protecție anti-stick (MMA).
- Protecție la supratemperatură sau presiune insuficientă a circuitului de răcire cu apă a pistolului de sudură (Doar versiunea R.A.).

### 2.3 ACCESORII LA CERERE

- Pistolete TIG, diverse modele.
- Kit sudură MMA.
- Kit consumabile, diverse tipuri.
- Mască heliomată: cu filtru fix sau reglabil.
- Comenzi la distanță manuale și cu pedală.
- Adaptor butelie Argon.
- Racord gaz și tub gaz pentru legarea la butelie.
- Reductor de presiune cu manometru.
- Grup răcire cu apă.
- Agent refrigerant.
- Diverse soluții de cărucior.

## 3. DATE TEHNICE

### 3.1 PLACĂ DATE

Principalele date referitoare la utilizarea și randamentul aparatului de sudură sunt menționate pe plăcuța de identificare, având următoarea semnificație:

Fig. A

- 1- Standardul EUROPEAN de referință pentru siguranța și construcția aparatelor de sudură cu arc.
- 2- Numele și adresa fabricantului.
- 3- Numele modelului.
- 4- Simbol reprezentând structura internă a aparatului de sudură.
- 5- Simbol reprezentând procedura de sudură preconizată.
- 6- Simbolul S: arată că se pot efectua operațiuni de sudură într-un mediu cu risc ridicat de electrocutare (de ex. foarte aproape de mari mase metalice).

7- Simbolul liniei de alimentare:

1~: tensiune alternativă monofazată;

3~: tensiune alternativă trifazată.

8- Gradul de protecție al carcasei.

9- Date caracteristice ale liniei de alimentare:

-  $U_1$ : Tensiune alternativă și frecvență de alimentare a generatorului (limite admise  $\pm 10\%$ ).

-  $I_{1max}$ : Curent maxim absorbit de linie.

-  $I_{1eff}$ : Curentul efectiv de alimentare.

10- Caracteristici circuit de sudură:

-  $U_0$ : Tensiune maximă în gol (circuit de sudură deschis).

-  $I_0/U_0$ : Curentul și tensiunea aferentă normalizată care pot fi debitate de aparatul de sudură în timpul funcționării.

- X: Raport de intermitență: indică perioada în care aparatul de sudură poate debita curentul corespunzător (aceeași coloană). Se exprimă în %, pe baza unui ciclu de 10 min (de ex. 60% = 6 minute de funcționare, 4 minute de repaus; ș.a.m.d.).

În cazul în care se vor depăși parametrii de utilizare (parametrii din fabrică, raportați la o temperatură ambientală de 40 °C) intervine protecția termică (aparatul de sudură rămâne în stand-by până când temperatura acestuia revine la valorile admise).

- A/V-A/V: Indică gama de reglare a curentului de sudură (minimum și maximum) la tensiunea arcului aferentă.

11- Număr de identificare al aparatului de sudură (indispensabil pentru asistență tehnică, solicitare piese de schimb, identificarea originii produsului).

12- Valoarea siguranțelor cu temporizare prevăzute pentru protecția liniei.

13- Simboluri care se referă la normele de siguranță, a căror semnificație este descrisă în capitolul 1 „Siguranță generală pentru sudura cu arc”.

Observație: Exemplul de placă indicatoare prezentat este orientativ în ceea ce privește semnificația simbolurilor și a cifrelor; valorile exacte ale datelor tehnice ale aparatului de sudură achiziționat trebuie să fie indicate direct pe placa indicatoare a aparatului respectiv.

## 3.2 ALTE DATE TEHNICE

- **APARAT DE SUDURĂ:** a se vedea tabelul (TAB. 1).

- **CONSUM MEDIU DE GAZ DE SUDURĂ:** vezi tabelul (TAB. 2).

- **PISTOLET:** a se vedea tabelul (TAB. 3).

- **CLEȘTE PORT-ELECTROD:** a se vedea tabelul (TAB. 4).

Greutatea aparatului de sudură este menționată în tabelul 1 (TAB. 1).

## 4. DESCRIEREA APARATELOR DE SUDURĂ

### 4.1 SCHEMĂ ÎN BLOCURI

Aparatul este format din module de putere și de control realizate pe circuite imprimate și optimizate pentru a garanta cel mai înalt nivel de fiabilitate posibil și o mentenanță redusă. Acest aparat de sudură este controlat de un microprocesor, care permite setarea unui număr ridicat de parametri, pentru a obține o sudură optimă în orice condiții și cu orice material. Pentru o utilizare la capacitate deplină, este necesară cunoașterea caracteristicilor de operare.

#### Descriere (Fig. B)

- 1- Intrare linie de alimentare, grup redresor și condensatori de nivelare.
- 2- Punte în comutație realizată cu tranzistoare (IGBT) și driver; comută tensiunea redresată în tensiune alternativă de înaltă frecvență și reglează puterea în funcție de curentul/tensiunea de sudură necesară.
- 3- Transformator de înaltă frecvență: bobinajul primar este alimentat cu tensiunea convertită de la blocul 2; acesta are funcția de a adapta tensiunea și curentul la valorile necesare operației de sudură cu arc și, în același timp, de a izola galvanic circuitul de sudură față de rețeaua de alimentare.
- 4- Punte de redresare secundară cu inducțanță de nivelare; comută tensiunea / curentul alternativ furnizat de bobinajul secundar în curent / tensiune continuă cu undulație foarte redusă.
- 5- Punte switching cu tranzistori (IGBT) și driver; transformă curentul de ieșire secundar din DC în AC pentru sudura TIG AC (dacă este prevăzută).
- 6- Unitate electronică de control și reglare; controlează instantaneu valoarea curentului de sudură față de cea setată de operator; modulează impulsurile de comandă ale driverelor IGBT care execută reglarea.
- 7- Unitate logică de control funcționare aparat de sudură; setează ciclurile de sudură, comandă actuatorii, supravezează sistemele de siguranță.
- 8- Panou de reglare și vizualizare a parametrilor și a modurilor de funcționare.
- 9- Generator amorsare HF.
- 10- Electrovalvă gaz protecție EV.
- 11- Ventilator de răcire a aparatului de sudură.
- 12- Reglare la distanță.

### 4.2. DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLARE ȘI CONECTARE

#### 4.2.1 Panoul posterior (Fig. C)

- 1- Întrerupător general O/OFF - I/ON.
- 2- Cablu de alimentare (2P + 1 (Monofazat)), (3P + 1 (Trifazat)).
- 3- Racord pentru conectarea tubului de gaz (reductor presiune butelie).
- 4- Siguranță auxiliară G.R.A. conform schemei electrice (dacă este prevăzută).
- 5- Conector pentru grup răcire apă (dacă este prevăzută).
- 6- Conector pentru comenzi la distanță:

La aparatul de sudură se pot aplica, prin intermediul conectorului special cu 14 poli aflat în partea din spate, 2 tipuri diferite de comenzi la distanță. Fiecare dispozitiv este recunoscut automat și permite reglarea următorilor parametri:

- **Comandă la distanță cu pedală:**

valoarea curentului este determinată de poziția pedalei. Totodată, în modul TIG 2T, apăsarea pedalei acționează ca o comandă de start pentru aparat în locul butonului pistolului (dacă este prevăzută).

- **Comandă la distanță cu două potențiometre:**

primul potențiomtru reglează curentul principal. Al doilea potențiomtru reglează un alt parametru care depinde de modul de sudură activ. Prin rotirea acestui potențiomtru este afișat parametru care se modifică (care nu mai poate fi controlat cu butonul panoului). Semnificația celui de-al doilea potențiomtru este: ARC FORCE dacă este în modul MMA și RAMPĂ FINALĂ dacă este în modul TIG.

#### 4.2.2 Panoul anterior (Fig. D, E)

- 1- Priză rapidă pozitivă (+) pentru a conecta cablul de sudură.
- 2- Priză rapidă negativă (-) pentru a conecta cablul de sudură.
- 3- Conector pentru conectare cablu comandă pistol.
- 4- Racord pentru conectarea țevii de gaz a pistolului TIG.
- 5- Panou de comenzi:

5a. Buton setare principală a procesului de sudură.

• Apăsare scurtă (PROCESS):

- sudură cu electrod învelit (MMA).
- sudură TIG cu amorsarea arcului la înaltă frecvență (TIG HF).
- sudură TIG cu amorsarea arcului pornind în contact (TIG LIFT).

- în modalitatea TIG indică sudura în curent continuu (DC).
- în modalitatea TIG indică sudura în curent alternativ (AC), dacă este prevăzută.

**Apăsare lungă (JOB):**

- Unde este cazul (Fig. D), permite gestionarea programelor de sudură predefinite sau salvate: meniul de accesare și salvare. Secțiune transversală roțiță de reglaj multifuncțională 5c. Ieșire fără salvare prin apăsare scurtă.

**5b. Buton selectare mod de funcționare.**

**Apăsare scurtă (MODE):**

- sudura începe prin apăsarea butonului pistolului și se termină când se eliberează butonul pistolului.
- sudura începe prin apăsarea și eliberarea butonului pistolului și se termină numai când se apasă și se eliberează butonul pistolului a doua oară.
- sudura începe prin apăsarea și eliberarea butonului pistolului. La fiecare apăsare/eliberare curentul trece de la valoarea reglată la valoarea și invers. Sudura este finalizată atunci când butonul este apăsat pentru un timp lung, cu durată prestabilită.
- permite executarea unor punctări scurte (0.1-10s) cu controlul duratei sudurii pe display (pictogramă intermitentă).
- permite executarea unor punctări scurte (0.01-0.09s) cu controlul duratei sudurii pe display (pictogramă intermitentă).

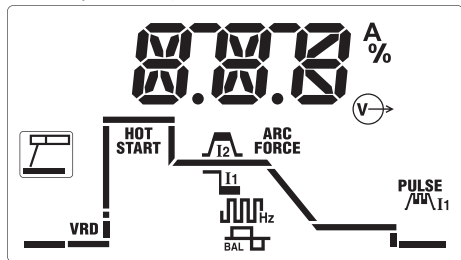
**Apăsare lungă (PULSE):**

- în TIG permite pulsarea curentului pe 2 niveluri, pentru o sudură cu aport termic redus, executată pe grosimi reduse și cu setarea unor parametri caracteristici iar .
- în MMA permite pulsarea curentului la o valoare medie, pentru a facilita sudura pe verticală, cu setarea unor parametri caracteristici și .
- în TIG permite pulsarea curentului pentru sudura pe grosimi reduse, cu stabilirea automată a valorilor predefinite ale parametrilor caracteristici și în funcție de curentul setat.

**5c. Roțiță de reglaj multifuncțională cu buton și rotație.**

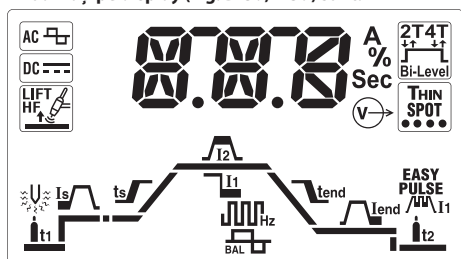
În funcție de setările și modurile alese, permite selectarea și reglarea parametrilor respectivi, afișând valoarea aleasă pe display.

În mod special pentru procesul MMA, parametrii care pot fi modificați și vizualizați pe display (Fig. D-5d, E-5d) sunt:



- **VRD** activarea/dezactivarea dispozitivului "Voltage Reduction Device" pentru pornirea în condiții de siguranță cu joasă tensiune.
- **HOT START** supracurent inițial pentru optimizarea amorsării arcului de sudură (ajustare 0-100%).
- **ARC FORCE** supracurent dinamic pentru optimizarea fluidității sudurii și evitarea lipirii electrodului (ajustare 0-100%).
- curent principal de sudură în modalitatea simplă sau în cea pulsată și valoarea medie de curent care se dorește a fi menținută (curent de ieșire în Amperi).
- în modalitatea PULSE MMA reprezintă raportul dintre valoarea maximă a curentului impulsului și curentul mediu setat (valoarea procentuală cu ajustare 100-200%).  
Notă: valoarea minimă a impulsului nu este setată, ci este calculată în funcție de parametri de timp, astfel încât curentul mediu să fie egal cu cel setat.
- reprezintă numărul de pulsații pe secundă (valoare în Hertz con ajustare 0.2-99Hz).
- reprezintă raportul dintre durata impulsului raportată la durata totală a ciclului (valoarea procentuală cu ajustare 10-99%).

În mod special pentru procesul TIG, parametrii care pot fi modificați și vizualizați pe display (Fig. D-5d, E-5d) sunt:



- timp pre-gaz de eflux al gazului de protecție înainte de pornirea sudurii (reglare 0-10 secunde).
- curent inițial menținut pentru un timp fix în 2T și pentru un timp egal cu menținerea butonului apăsat, în 4T (ajustare în Amperi).
- timp de rampă inițială a curentului de la valoarea  $I_2$  la  $I_1$ , în OFF rampă absentă (ajustare 0.1-10 secunde).  
**N.B.:** Parametrii  $I_2$  și  $T_2$  pot fi modificați și cu comanda la distanță cu pedală, dar ajustarea trebuie să fie efectuată înainte de a activa comanda.
- curent principal de sudură (curent de ieșire în Amperi).
- în modalitatea PULSAT și Bi-Level, reprezintă raportul dintre valoarea maximă a curentului impulsului și curentul principal (valoarea procentuală cu ajustare 1-200%).
- frecvență de pulsare, adică parametrul care reglează timpul total în care curentul pulsează pe cele două niveluri setate, iar pentru modelele AC/DC în TIG AC, reprezintă frecvența de repetare a întregii unde de curent (pozitivă și negativă, ajustare în Hertz).
- procent echilibrare, în mod PULSAT (AC/DC), este raportul dintre timpul în care curentul este la cel mai înalt nivel și perioada totală de pulsare, iar pentru modelele AC/DC în TIG AC, reprezintă raportul dintre timpul cu curent pozitiv și timpul cu curent negativ.
- timp de rampă finală a curentului de la valoarea  $I_2$  la  $I_{end}$  (ajustare 0.1-10 secunde).
- curent final, în 2T este valoarea curentului de stingere a arcului după rampa finală dacă timpul de rampă este mai mare decât zero, în 4T este curentul menținut după rampa finală pentru tot timpul în care butonul pistolului rămâne apăsat (ajustare în Amperi).
- timp post-gaz de eflux al gazului de protecție înainte de oprirea sudurii (ajustare 0-10 secunde).
- energia de preîncălzire, dacă este prevăzută, doar pentru modelele AC/DC în TIG AC, reglează preîncălzirea electrodului pentru a ușura pornirea. În OFF, preîncălzire absentă (setare în mm, în raport cu diametrul electrodului folosit).

**Alte pictograme indicative prezente pe display:**

- **ALARM** avis de semnalizare/alarmă, în general combinat cu codul indicat pe display, atrage atenția asupra unei potențiale anomalii/protecții automate active în aparatul de sudură.
- protecție termică, combinat cu și cod pe display, avis de condiție atingere a limitelor de încălzire internă.
- ieșire activă, indică prezența tensiunii în prizele de ieșire ale aparatului de sudură.
- comandă la distanță, indică conexiunea și controlul activ al comenzilor externe sau la pistol.
- cursor de poziție, în 4T cu inferior față de o valoare predefinită, indică setarea unui curent inițial minim care face vizibil arcul de sudură cu butonul apăsat. Acest lucru vă permite să alegeți cu precizie punctul de pornire al sudurii (dacă curentul inițial este setat peste o anumită limită, funcția se dezactivează automat).
- **PRG** dacă este prevăzută, în combinație cu indicarea pe display a numărului de JOB activ, indică programul selectat ai cărui parametri pot fi vizualizați, modificați și salvați.
- **SAVE** dacă este activ, indică salvarea în curs a programului de sudură cu setările alese.
- **AQUA** dacă este prevăzută, indică gestionarea grupului de răcire (G.R.A.) pentru pistoletele compatibile. Setarea se efectuează prin pornirea aparatului de sudură cu butoanele 5a și 5c apăstate concomitent și prin selectarea de la roțița de reglaj 5c a pozițiilor „ON” (G.R.A. activat) sau OFF (G.R.A. dezactivat). Salvarea preferinței printr-o nouă apăsare a butonului 5c.
- **Default** parametri din fabrică, indică setarea tuturor parametrilor la o valoare predefinită utilă pentru o amplă operativitate. Utilizatorul poate regla după cum dorește curentul principal fără a modifica celelalte setări automate.

**Procedură de resetare DEFAULT**

Această condiție poate fi reactivată în orice moment prin oprirea și pornirea aparatului de sudură cu butonul roțiței de reglaj multifuncționale (FIG. D și E-5C) apăsat.

**5e. Buton LOAD**

dacă este prevăzută (Fig. E), permite trecerea la meniul de gestionare a programelor de sudură predefinite sau salvate (JOB). Secțiune transversală roțiță de reglaj multifuncțională 5c.

**5f. Buton SAVE sau GAS TEST**

dacă este prevăzută și în general printr-o apăsare ușoară, execută comanda GAS TEST, activând ieșirea gazului din circuit timp de circa 10 secunde (curățare tuburi, ajustare debit). În schimb, în cadrul meniului JOB, permite ieșirea fără salvare (apăsare scurtă) sau, alternativ, salvarea setărilor active (apăsare lungă).

**Mesaje de alarmă informative pe display digital (Fig. D-5d, E-5d):**

- **AL.1** : intervenția protecției termice a circuitului primar (dacă este prevăzută).
- **AL.2** : intervenția protecției termice a circuitului secundar.
- **AL.3** : intervenția protecției în caz de supratensiune a liniei de alimentare.
- **AL.4** : intervenția protecției în caz de subtensiune a liniei de alimentare.
- **AL.8** : tensiune auxiliară în afara intervalului.
- **AL.9** : funcționare necorespunzătoare grup de răcire (dacă este prevăzută).
- **AL.13** : comunicare internă offline (dacă este prevăzută).
- **AL.20** : intervenție senzor monitorizare temperatură (dacă este prevăzută).
- **AL.28** : intervenție monitorizare raport de intermitență.
- **AL.30** : intervenție protecție supracurent.

Restabilirea este automată la încetarea cauzei alarmei.



La oprire, este normal să apară timp de câteva momente alarma de intervenție protecție subtensiune.

## 5. INSTALARE

**ATENȚIE! EFECTUAȚI TOATE OPERAȚIILE DE INSTALARE ȘI CONECTARE A APARATULUI DE SUDURĂ NUMAI CÂND ACESTA ESTE OPRIT ȘI DECONECTAT DE LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.**

**LEGĂTURILE ELECTRICE ALE APARATULUI TREBUIE SĂ FIE EFECTUATE NUMAI DE CĂTRE PERSONAL EXPERT SAU CALIFICAT.**

### 5.1 PREGĂTIRE (Fig. Q)

Dezambalați aparatul de sudură, montați părțile detașate din ambalaj (dacă sunt prevăzute).

#### 5.1.1 Asamblare cablu de întoarcere-clește (Fig. F)

#### 5.1.2 Asamblare cablu de sudură-clește port-electrod (Fig. G)

### 5.2 POZIȚIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ

Stabiliți locul de instalare al aparatului de sudură astfel încât să nu existe vreun obstacol în fața deschizăturii pentru intrarea și ieșirea aerului de răcire (circulare forțată prin intermediul ventilatorului dacă există); în același timp asigurați-vă că nu se aspiră praf, aburi corosivi, umiditate, etc.

Lăsați un spațiu liber de cel puțin 250 mm în jurul aparatului de sudură.

**ATENȚIE! Poziționați aparatul de sudură pe o suprafață plană corespunzătoare pentru a suporta greutatea acestuia și pentru a preveni răsturnarea sau deplasările periculoase ale aparatului.**


### 5.3 CONECTAREA LA REȚEAUA DE ALIMENTARE

- Înainte de efectuarea oricărei legături electrice, controlați ca tensiunea și frecvența de rețea disponibile în locul de instalare să corespundă cu placa indicatoare a aparatului de sudură.

- Aparatul de sudură trebuie să fie conectat numai la un sistem de alimentare cu conductor de nul legat la pământ.

- Pentru a garanta protecția față de contactul indirect folosiți întrerupătoare diferențiale de tipul:

- Tipul A () pentru mașini monofază;

- Tipul B () pentru mașini trifază.

- Pentru a fi în conformitate cu cerințele normei EN 61000-3-11 (Flicker), se recomandă conectarea aparatului de sudură la punctele de interfață ale rețelei de alimentare care prezintă o impedanță mai mică de:  
 $Z_{max} = 0,230 \text{ Ohm (1/N/PE 230V)}$   
 $Z_{max} = 0,280 \text{ Ohm (3P+T 400V)}$

- Aparatul de sudură nu corespunde cerințelor normei IEC/EN 61000-3-12.

Dacă acesta este conectat la o rețea de alimentare publică, instalatorul sau utilizatorul trebuie să verifice dacă aparatul de sudură poate fi conectat (dacă este necesar, consultați societatea de distribuție).

#### 5.3.1 Ștecăr și priză

Conectați la cablul de alimentare un ștecăr conform normelor (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) și corespunzător curentului indicat și asigurați o priză de rețea dotată cu siguranțe sau întrerupător automat; clema de împământare corespunzătoare trebuie să fie legată la firul de împământare (galben-verde) al cablului de alimentare. Tabelul (TAB. 1) indică valorile recomandate în amperi pentru siguranțele cu temporizare, așezate în baza curentului nominal maxim transmis de aparatul de sudură și în baza tensiunii nominale de alimentare.

**ATENȚIE! Nerespectarea regulilor mai sus menționate poate duce la nefuncționarea sistemului de siguranță prevăzut de fabricant (clasa I) cu riscuri grave pentru persoane (de ex. electrocutare) sau pentru obiecte (de ex. incendiu).**

### 5.4 CONECTĂRILE CIRCUITULUI DE SUDURĂ

**ATENȚIE! ÎNAINTE DE EFECTUAREA CONECTĂRILOR DE MAI JOS, ASIGURAȚI-VĂ CĂ APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ȘI DECONECTAT DE LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.**

Tabelul (TAB. 1) indică valorile recomandate pentru cablurile de sudură (în mm<sup>2</sup>) în baza curentului maxim transmis de aparatul de sudură.

#### 5.4.1 Sudura TIG

##### Conectarea pistolului

- Introduceți cablul port-curent în borna rapidă respectivă (-). Introduceți conectorul cu cinci poli (buton pistol) în priza prevăzută în acest scop. Conectați tubul de gaz al pistolului la racordul prevăzut în acest scop.

##### Conectarea cablului de întoarcere a curentului de sudură

- Trebuie conectat la piesa de sudat sau la bancul metalic pe care aceasta este așezată, cât mai aproape posibil de îmbinarea executată.

Acest cablu trebuie conectat la borna cu simbolul (+).

##### Conectarea la butelia de gaz

- Înșurubați reductorul de presiune pe supapa buteliei de gaz, interpunând reducția aflată în dotare ca accesoriu (când se folosește gaz Argon).

- Conectați furtunul de intrare a gazului la reductor și strângeți banda din dotare.

- Slăbiți inelul de reglare a reductorului de presiune înainte de a deschide supapa buteliei.

- Deschideți butelia și reglați cantitatea de gaz (l/min), conform datelor orientative de folosire, a se vedea tabelul (TAB. 2); eventuale ajustări ale fluxului de gaz pot fi efectuate în timpul sudurii, acționând asupra inelului reductorului de presiune. Verificați etanșeitatea țevilor și a racordurilor.

**ATENȚIE! Închideți întotdeauna supapa buteliei de gaz la sfârșitul lucrului.**

#### 5.4.2 Sudarea MMA

Majoritatea electrozilor înveliți se conectează la polul pozitiv (+) al generatorului; electrozii care conțin un înveliș cu caracter acid se conectează numai la polul negativ (-).

##### Conectare cablu de sudură - clește portelectrod

Cablul este dotat la capăt cu o clemă specială care servește la apucarea părții neacoperite a electrodului.

Acest cablu se conectează la clema cu simbolul (+).

##### Conectarea cablului de masă al curentului de sudare

Se conectează la piesa de sudat sau la bancul metalic pe care este sprijinit, cât mai aproape posibil de joncțiunea de sudat.

Acest cablu se conectează la clema cu simbolul (-).

##### Recomandări:

- Rotiți la maxim conectorii cablurilor de sudură în prizele rapide (dacă sunt prezente), pentru a garanta un contact electric perfect; în caz contrar se poate produce o supraîncălzire a conectorilor respectivi rezultând în deteriorarea rapidă a acestora și pierderea eficacității lor.

- Folosiți cele mai scurte cabluri de sudură posibile.

- Evitați folosirea structurilor metalice care nu fac parte din piesa în lucru în locul cablului de masă al curentului de sudare; acest lucru poate fi periculos pentru măsurile de siguranță

și poate avea rezultate nesatisfăcătoare pentru sudură.

## 6. SUDURA: DESCRIEREA PROCEDURII

### 6.1 SUDURA TIG

Sudura TIG este un procedeu de sudură care utilizează căldura produsă de arcul electric ce este amorsat și menținut între un electrod ne-fuzibil (Tungsten) și piesa de sudat. Electroful de Tungsten este susținut de un pistol adecvat pentru a transmite curentul de sudură și a proteja electrodul și baia de sudură de oxidarea atmosferică prin intermediul unui flux de gaz inert (în mod normal Argon: Ar 99.5%) care iese din duza ceramică (Fig. H).

Pentru o sudură de calitate, este indispensabilă folosirea diametrului exact al electrodului cu curentul recomandat, a se vedea tabelul (TAB. 5).

În mod normal, ieșirea în afară a electrodului din duza ceramică este de 2-3 mm și poate atinge 8 mm pentru suduri în unghi.

Sudura are loc prin fuziunea marginilor cusăturii. Pentru straturi subțiri pregătite corespunzător (până la circa 1 mm) nu este necesar material de aport (Fig. I).

Pentru straturi superioare sunt necesare vergele de aceeași compoziție ca cea a materialului de bază și cu un diametru corespunzător, cu pregătirea adecvată a marginilor (Fig. L). Pentru a obține o sudură reușită, se recomandă ca piesele să fie curățate cu grijă pentru a elimina oxizi, uleiuri, ursori, solvenți etc.

#### 6.1.1 Aprindere HF și LIFT

##### Aprindere HF:

Aprinderea arcului electric are loc fără un contact între electrodul de Tungsten și piesa de sudat, ci printr-o scânteie generată de un dispozitiv de înaltă frecvență.

Această modalitate de aprindere nu implică nici angajarea electrodului de Tungsten în baia de sudură, nici uzura electrodului și permite o pornire ușoară în toate pozițiile de sudură.

##### Procedeu:

Apăsăți pe butonul pistolului de sudură, apropiind vârful electrodului de piesa de sudat (2-3 mm); așteptați aprinderea arcului prin impulsurile HF, și, cu arcul aprins, formați baia de sudare pe piesă, continuând apoi pe lungimea joncțiunii.

În cazul în care apar dificultăți la aprinderea arcului, chiar dacă se constată prezența gazului și sunt vizibile descărcările HF, nu insistați prea mult să supuneți electrodul la acțiunea impulsurilor HF, ci verificați integritatea de la suprafață și conformația vârfului, eventual reascutându-l la polizor. La terminarea ciclului de sudură, curentul se stinge prin setarea rampei de reducere a curentului.

##### Aprindere LIFT:

Aprinderea arcului electric are loc prin îndepărtarea electrodului de Tungsten de piesa de sudat. Această modalitate de aprindere provoacă mai puține dereglări electro-iradiante și reduce la minimum angajarea electrodului de Tungsten, și deci uzura acestuia.

##### Procedeu:

Situați vârful electrodului pe piesă, apăsând ușor. Apăsăți complet butonul pistolului de sudură și ridicați electrodul la 2-3 mm cu câteva secunde de întârziere, obținând astfel aprinderea arcului. Aparatul de sudură degajă inițial un curent  $I_{LIFT}$ ; după câteva secunde se va transmite curentul de sudură setat. La terminarea ciclului de sudură, curentul se stinge prin setarea rampei de reducere a curentului.

#### 6.1.2 Sudura TIG CC

Sudura TIG CC este prevăzută pentru toate tipurile de oțel carbon slab aliate și înalt aliate și pentru metalele grele, cupru, nichel, titan și aliajele acestora.

Pentru sudura în TIG CC cu electrodul la polul (-) se folosește de obicei electrodul cu 2% Toriu (bandă colorată roșie) sau electrodul cu 2% Ceriu (bandă colorată gri).

Este necesar să se ascute axial vârful electrodului de Tungsten la polizor, așa cum este prezentat în FIG. M, având grijă ca vârful să fie perfect concentric pentru a evita devieri ale arcului în timpul sudurii. Este necesară efectuarea ascuțirii electrodului în sensul lungimii acestuia. Această operație se va repeta periodic în funcție de folosirea și uzura electrodului, sau când acesta a fost contaminat sau oxidat în mod accidental, sau folosit în mod incorect.

#### 6.1.3 Sudura TIG AC (dacă este prevăzută)

Acest tip de proces permite sudarea unor metale precum aluminiul și magneziul, care formează la suprafață un oxid protectiv și izolat. Prin inversarea polarității curentului de sudură, se reușește „ruperea” stratului superficial de oxid, printr-un mecanism cunoscut sub numele de „sablare ionică”.

Curentul este alternativ pozitiv (+) și negativ (-) pe piesa sudată.

Pe durata (I-) oxidul este îndepărtat de pe suprafață („curățare” sau „decapare”) permițând formarea băii de sudură. Pe durata (I+) aportul termic la piesă este maxim, permițând realizarea sudurii.

Posibilitatea de a varia parametrul balance în AC, permite ajustarea timpilor pentru fiecare polaritate.

Valori pozitive de balance mai crescute permit o sudură mai rapidă și o penetrare mai bună, un arc mai concentrat, o baie de sudură mai îngustă și o încălzire mai redusă a electrodului. Mai puține valori negative, permit o curățare mai bună a piesei. Folosirea unei valori de balance prea scăzută duce la lărgirea arcului și a zonei curățate de oxid, o supraîncălzire a electrodului care dezvoltă astfel o sferă în vârf, o amorsare mai dificilă și o direcționalitate mai imprecisă a arcului.

Folosirea unei valori excesive de balance are ca rezultat o baie de sudură „murdară”, cu incluziuni închise la culoare.

Figura (Fig. N) prezintă sintetic efectele varierii parametrilor de sudură AC.

#### 6.1.4 Procedeu

- Reglați curentul de sudură la valoarea dorită cu ajutorul butonului; adaptați-l, eventual, în timpul sudurii la aportul termic necesar real.

- Apăsăți butonul pistolului verificând corectitudinea fluxului de gaz din pistol; calibrați, dacă este cazul, timpul de pre-gaz și post-gaz; acești timpi sunt reglați în funcție de condițiile de lucru. Cu precădere, întârzierea post-gaz trebuie să aibă o valoare care să permită răcirea electrodului și a băii la finalizarea sudurii, fără ca acestea să intre în contact cu atmosfera (oxidări și contaminări).

##### Mod TIG cu secvență 2T:

- Apăsând complet butonul pistolului (PT.) se amorsează arcul cu un curent  $I_1$ . Ulterior, curentul va crește conform funcției RAMPĂ INIȚIALĂ, până la valoarea curentului de sudură.

- Pentru a întrerupe sudura, eliberați butonul pistolului, pentru a anula gradual curentul (dacă este activă funcția RAMPĂ FINALĂ) sau pentru a stinge imediat arcul cu post-gaz ulterior.

##### Mod TIG cu secvență 4T (Fig. O):

- Prima apăsare a butonului amorsează arcul cu un curent  $I_1$ . După eliberarea butonului, curentul va varia conform funcției RAMPĂ INIȚIALĂ, până la valoarea curentului de sudură; valoarea respectivă este menținută și cu buton eliberat. Când se apasă din nou butonul, curentul va scădea conform funcției RAMPĂ FINALĂ până la  $I_{end}$ . Această din urmă valoare va fi menținută până la eliberarea butonului, care întrerupe ciclul de sudură prin începerea perioadei de post-gaz. Dacă în timpul funcției RAMPĂ FINALĂ se eliberează butonul, ciclul de sudură se încheie imediat și începe perioada de post-gaz.

##### Mod TIG cu secvență 4T și BI-LEVEL (Fig. O):

- Prima apăsare a butonului amorsează arcul cu un curent  $I_1$ . După eliberarea butonului, curentul va crește conform funcției RAMPĂ INIȚIALĂ, până la valoarea curentului de sudură; valoarea respectivă este menținută și cu buton eliberat. La fiecare apăsare ulterioară a butonului (timpul scurs între apăsarea și eliberarea butonului trebuie să fie scurt), curentul va varia între valoarea setată în parametrul BI-LEVEL  $I_1$  și valoarea curentului principal  $I_2$ .

- Menținând mai mult timp butonul apăsat, curentul va scădea conform funcției RAMPĂ

FINALĂ până la I<sub>end</sub>. Această din urmă valoare va fi menținută până la eliberarea butonului, care întrerupe ciclul de sudură prin începerea perioadei de post-gaz. În schimb, dacă în timpul funcției RAMPĂ FINALĂ se eliberează butonul, ciclul de sudură se încheie imediat și începe perioada de post-gaz.

#### Modul TIG SPOT și TIG THIN SPOT:

- Sudura se face ținând apăsat butonul pistolului până la atingerea timpului prestabilit (timp de spot).

#### 6.2 SUDAREA MMA

- Este necesar respectarea indicațiilor producătorului de pe ambalajul electrozilor utilizați indicând polaritatea corectă a electrozilor precum și curentul optim de sudare (de obicei aceste indicații sunt prezente pe ambalajul electrozilor).
- Curentul de sudare se reglează în funcție de diametrul electrodului utilizat și de tipul de sudură care se dorește să se efectueze; în scop informativ, curentul utilizat pentru diferitele tipuri de diametru de electrozi este:

Ø Electrode (mm)	Curentul de sudare (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- De reținut este faptul că pentru electrozi de același diametru se vor utiliza valori de curent ridicate pentru suduri pe orizontală, în timp ce pentru suduri pe verticală sau deasupra capului se vor utiliza valori de curent mai scăzute.
- Caracteristicile mecanice ale joncțiunii sudate sunt determinate pe lângă intensitatea curentului ales și de alți parametri de sudare precum lungimea arcului, viteza și poziția în timpul executării, diametrul și calitatea electrozilor (pentru o conservare corectă a electrozilor ferți-i de sursele de umiditate prin intermediul ambalajelor sau recipientelor corespunzătoare).
- Caracteristicile sudurii depind și de valoarea ARC-FORCE (comportament dinamic) a aparatului de sudură. Acest parametru este reglabil de la panou, sau este reglabil prin comanda de la distanță cu 2 potențiometri.
- Rețineți că valorile ridicate de ARC-FORCE oferă o mai bună penetrare și permit sudura în orice poziție, tipic pentru electrozii bazici, pe când valorile joase de ARC-FORCE permit un arc mai moale și fără scântei, tipic pentru electrozii rutilici. Aparatul de sudură este în plus dotat cu dispozitive HOT START și ANTI STICK care garantează porniri ușoare și evitarea lipirii electrodului de piesă.

##### 6.2.1 Procedeu

- Cu masca ÎN FAȚA OCHILOR, frecați vârful electrodului de piesa de sudat, efectuând o mișcare similară a aprinderii unui chibrit; aceasta este metoda cea mai corectă pentru declanșarea arcului. ATENȚIE: NU LOVIȚI electrodul de piesă; se riscă dăunarea învelișului electrodului îngreunând declanșarea arcului.
- Imediat ce s-a declanșat arcul, încercați să mențineți o oarecare distanță față de piesă egală cu diametrul electrodului utilizat și mențineți această distanță destul de constant posibil în timpul sudurii; amintiți-vă că înclinația electrodului în direcția de avansare trebuie să fie de aproximativ 20-30 grade.
- La sfârșitul cordonului de sudură, orientați extremitatea electrodului înapoi față de direcția de avansare, deasupra craterului format pentru a-l umple și ridicați electrodul imediat de la baia de sudare pentru stingerea arcului (ASPECTE ALE CORDONULUI DE SUDURĂ - FIG. P).

#### 7. ÎNTREȚINERE

 **ATENȚIE! ÎNAINTE DE EFECTUAREA OPERAȚIILOR DE ÎNTREȚINERE, ASIGURAȚI-VĂ CĂ APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ȘI DECONECTAT DE LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.**

##### 7.1 ÎNTREȚINERE OBIȘNUITĂ:

**OPERAȚIILE DE ÎNTREȚINERE OBIȘNUITĂ POT FI EFECTUATE DE CĂTRE OPERATOR.**

##### 7.1.1 ÎNTREȚINEREA PISTOLETULUI DE SUDURĂ

- Evitați să sprâjniiți pistolul de sudură și cablul acestuia pe piese metalice calde; acest lucru poate cauza fuziunea materialelor izolante și scoaterea din funcțiune a bobinei.
- Verificați periodic etanșeitatea tubulaturii și racordurile de gaz.
- Cuplați corespunzător cleștele de strângere a electrodului, mandrina de prindere a cleștelui, cu diametrul electrodului ales pentru a evita supraîncălzirea, difuzarea necorespunzătoare a gazului și respectiva nefuncționare a sudurii.
- Verificați înainte de fiecare utilizare statul de uzură și montarea corectă a extremităților pistolului de sudură: ajutați, electrod, cleștele de strângere a electrodului, difuzorul de gaz.

##### 7.2 ÎNTREȚINEREA SPECIALĂ

**OPERAȚIUNILE DE ÎNTREȚINERE SPECIALĂ TREBUIE SĂ FIE EFECTUATE NUMAI DE PERSONAL CALIFICAT SAU EXPERIMENTAT ÎN DOMENIUL ELECTRIC ȘI MECANIC, ÎN CONFORMITATE CU STANDARDUL TEHNIC IEC/EN 60974-4.**

 **ATENȚIE! ÎNAINTE DE A ÎNLĂTURA PLĂCILE CARCASEI APARATULUI DE SUDURĂ PENTRU A AVEA ACCES LA INTERIORUL ACESTUIA, ASIGURAȚI-VĂ CĂ APARATUL ESTE OPRIT ȘI DECONECTAT DE LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.**

**Eventualele verificări efectuate sub tensiune în interiorul aparatului de sudură pot cauza electrocutări grave datorate contactului direct cu părțile sub tensiune și/ sau leziuni datorate contactului direct cu piesele în mișcare.**

- Verificați interiorul aparatului de sudură periodic sau frecvent, în funcție de utilizare și de gradul de praf din mediul în care se lucrează cu acesta și înlăturați praful depozitat pe fișele electronice, cu o perie foarte moale sau cu solvenți adecvați.
- În timpul acestei operații verificați ca legăturile electrice să fie strânse bine și cablurile să nu prezinte daune la nivelul izolării.
- La terminarea acestor operații, re poziționați panourile aparatului de sudură, strângând bine șuruburile de fixare.
- Evitați întotdeauna efectuarea operațiilor de sudare cu aparatul deschis.
- După efectuarea întreținerii sau reparației, restabiliți conexiunile și cablajele cum erau inițial, având grijă ca acestea să nu intre în contact cu piesele în mișcare sau cu piesele care pot atinge temperaturi ridicate. Înășurați toți conductorii cum erau inițial, având grijă să țineți separate între ele conexiunile transformatorului primar de înaltă tensiune de cele ale transformatoarelor secundare de joasă tensiune. Folosiți toate șabilele și șuruburile originale pentru închiderea carcasei.

#### 8. DEPISTAREA DEFECTELOR

**ÎN CAZUL ÎN CARE FUNCȚIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ NU ESTE CORESPUNZĂTOARE ȘI ÎNAINTEA EFECTUĂRII ORICĂRUI CONTROL MAI SISTEMATIC SAU ÎNAINTE DE A CONTACTA UN CENTRU DE ASISTENȚĂ AUTORIZAT, CONTROLAȚI CA:**

- Curentul de sudură, reglat prin intermediul potențiometrului referitor la scala gradată în amperi să fie conform diametrului și tipului de electrod utilizat.
- Prin acționarea întrerupătorului general „ON”, lampa corespunzătoare să fie aprinsă; în caz contrar defectul este de obicei la nivelul rețelei de alimentare (cabluri, priză și/ sau ștecăr, siguranțe, etc.).
- Nu este aprinsă pictograma care indică intervenția siguranței termice în caz de supratensiune, subtensiune sau de scurtcircuit.
- Asigurați-vă că raportul de intermitență nominală este corespunzător; în caz de intervenție a protecției termostatică, așteptați răcirea naturală a aparatului de sudură; verificați funcționalitatea ventilatorului.
- Controlați tensiunea rețelei de alimentare: dacă valoarea acesteia este prea ridicată sau prea scăzută, aparatul de sudură rămâne blocat.
- Verificați să nu fie vreun scurt circuit la ieșirea din aparatul de sudură: în acest caz înlăturați dauna corespunzătoare.
- Legăturile circuitului de sudură să fie efectuate în mod corespunzător; în special verificați ca clema cablului pentru legare la masă să fie efectiv conectată la piesă fără să fie interpusă alte materiale izolante (ca de ex. vopsele).
- Gazul de protecție utilizat să fie cel corect (Argon 99.5%) și într-o cantitate corespunzătoare.

1. ALLMÄNNA SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR BÅGSVETSNING .....	56	5.3.1 Stickpropp och uttag .....	59
2. INLEDNING OCH ALLMÄN BESKRIVNING.....	57	5.4 ANSLUTNING AV SVETSKRETSEN.....	59
2.1 INLEDNING.....	57	5.4.1 TIG-svetsning.....	59
2.2 HUVUDEGENSKAPER.....	57	5.4.2 MMA-SVETSNING.....	59
2.3 TILLBEHÖR PÅ BEGÄRAN.....	57	6. SVETSNING: BESKRIVNING AV FÖRFARANDET .....	59
3. TEKNISKA DATA.....	57	6.1 TIG-SVETSNING.....	59
3.1 MÄRKSKYLT.....	57	6.1.1 HF- och LIFT-tändning.....	59
3.2 ANDRA TEKNISKA UPPGIFTER.....	57	6.1.2 TIG DC-svetsning.....	59
4. BESKRIVNING AV SVETSMASKINERNA .....	57	6.1.3 TIG AC-svetsning ( förekommande fall).....	59
4.1 BLOCKSCHEMA.....	57	6.1.4 Förfarande.....	59
4.2 ANORDNINGAR FÖR KONTROLL, JUSTERING OCH ANSLUTNING.....	57	6.2 MMA-SVETSNING.....	59
4.2.1 Bakre panel (Fig. C).....	57	6.2.1 Svetsning.....	60
4.2.2 Främre panel (Fig. D, E).....	57	7. UNDERHÅLL .....	60
5. INSTALLATION.....	58	7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL.....	60
5.1 MONTERING (Fig. Q).....	58	7.1.1 Skärbrännare.....	60
5.1.1 Montering av återledarkabel-klämma (Fig. F).....	59	7.2 EXTRAORDINÄRT UNDERHÅLL.....	60
5.1.2 Montering av svetskabel-elektrodhållare (Fig. G).....	59	8. FELSÖKNING .....	60
5.2 PLACERING AV SVETSEN.....	59		
5.3 ANSLUTNING TILL ELNÄTET.....	59		

## SVETS MED VÄXELRIKTARE FÖR TIG- OCH MMA-SVETSNING AVSEDD FÖR INDUSTRIELLT OCH PROFESSIONELLT BRUK.

Anmärkning: i den text som följer kommer vi att använda oss av termen "svets".

### 1. ALLMÄNNA SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR BÅGSVETSNING

Operatören måste vara väl insatt i hur svetsen ska användas på ett säkert sätt, vidare måste han vara informerad om riskerna i samband med bågsvetsning, om de respektive skyddsåtgärderna och nödfallsprocedurerna. (Se även norm "EN 60974-9: Apparater för bågsvetsning. Del 9: Installation och användning").



- Undvik direktkontakt med svetskretsen: spänningen på tomgång från svetsen kan under vissa förhållanden vara farlig.
- Stäng av svetsen och drag ut stickproppen ur uttaget innan du ansluter svetskablarna eller utför några kontroller eller reparationer.
- Stäng av svetsen och koppla från den från elnätet innan du byter ut förlitningsdetaljer på skärbrännaren.
- Utför den elektriska installationen i enlighet med gällande normer och säkerhetslagstiftning.
- Svetsen får endast anslutas till ett matningssystem med en neutral ledning ansluten till jord.
- Försäkra er om att nätuttaget är korrekt anslutet till jord.
- Använd inte svetsen i fuktig eller våt miljö eller i regn.
- Använd inte kablar med skadad isolering eller kontaktglapp.
- Vid förekomst av en vätskeburen kylvätska ska påfyllning göras med svetsmaskinens avstängd och bortkopplad från elnätet.



- Svetsa inte på behållare eller rörledningar som innehåller eller har innehållit brandfarliga ämnen i vätske- eller gasform.
- Undvik att arbeta på material som rengjorts med klorhaltiga lösningsmedel eller i närheten av sådana ämnen.
- Svetsa aldrig på behållare under tryck.
- Avlägsna alla brandfarliga ämnen (t.ex. trä, papper, trasor m.m.) från arbetsområdet.
- Försäkra er om att ventilationen är tillfredsställande eller använd er av något hjälpmedel för utsugning av svetsgaserna i närheten av bågen; det är nödvändigt med en systematisk kontroll för att bedöma gränserna för exponeringen för rök från svetsningen, beroende på rökens sammansättning och koncentration samt exponeringslängd.
- Håll gastuben på avstånd från värmekällor, inklusive solljus (om sådan används).



- Använd en lämplig elektrisk isolering i förhållande till svetsbrännaren, stycket som bearbetas och eventuella jordade metalldelar som finns i närheten (tillgängliga). Detta gör man normalt genom att ha på sig handskar, skor, hjälp och kläder som förutses för användningen och genom att använda ramper eller isoleringsmattor.
- Skydda alltid ögonen med särskilda filter som överensstämmer med bestämmelserna i UNI EN 169 eller UNI EN 379 som är monterade på visir eller hjälmar som uppfyller kraven i UNI EN 175.
- Använd särskilda brandskyddskläder (som uppfyller kraven i UNI EN 11611) och svetshandskar (som uppfyller kraven i UNI EN 12477) och undvik att exponera huden för ultraviolett strålning och infraröd strålning som produceras av båden; skyddet ska även gälla personer i närheten via skärmar eller gardiner som inte reflekterar ljus.
- Buller: Om en daglig personlig exponeringsnivå uppstår på grund av särskild intensiva svetsningar (LEPd) som motsvarar eller överstiger 85 dB(A), är det obligatoriskt att använda lämpliga individuella skyddsutrustningar (Tab. 1).



### ELEKTRISKA OCH MAGNETISKA FÄLT KAN VARA FARLIGA

Elektrisk ström som går genom en ledare orsakar lokala elektriska och magnetiska fält (EMF). Svetsström skapar ett EMF-fält omkring svetskretsen och själva svetsmaskinen. De elektromagnetiska fälten kan försäkra störningar på viss medicinteknisk utrustning (t.ex. pacemaker, respiratorer, metallproteser osv.). Lämpliga skyddsåtgärder ska vidtas för personer som bär sådan utrustning. Förbjud t.ex. tillträde till svetsmaskinens användningsområde eller gör en individuell riskbedömning för svetsare. Denna svetsmaskin uppfyller tekniska produktstandarder för professionell

användning i industriella miljöer enbart. Överensstämmelse med de grundläggande gränserna för mänsklig exponering för elektromagnetiska fält i hemmiljö garanteras inte.

användning i industriella miljöer enbart. Överensstämmelse med de grundläggande gränserna för mänsklig exponering för elektromagnetiska fält i hemmiljö garanteras inte.

Alla operatörer ska följa reglerna nedan för att minimera exponering för EMF-fält från svetskretsen:

- Håll svetskablarna nära varandra. Fäst dem med tejp om möjligt.
- Huvudet och överkroppen ska hållas på så långt avstånd som möjligt från svetskretsen.
- Linda inte svetskablarna omkring metallföremål eller kroppen.
- Svetsa inte med kroppen i mitten av svetskretsen.
- Håll båda svetskablarna på samma sida av kroppen.
- När svetsströmmens återledarkabel ansluts till detaljen som ska svetsas ska det göras så nära den aktuella fogen som möjligt.
- Svetsa inte nära svetsmaskinen.
- Alla operatörer ska respektera de minimiavstånd som krävs enligt EMF-databladet.
- Avstånd från EMF-källan på en punkt över vilken exponeringen är lägre än 20% minsta tillåtna värde:  $d = 35 \text{ cm} (1/N/PE 230V)$ ,  $65 \text{ cm} (3P + T 400V)$ .



- Apparat av klass A:

Denna svets uppfyller kraven i tekniska normer för produkter som endast är avsedda att användas inom industrin och för professionellt bruk. Överensstämmelse med elektromagnetisk kompatibilitet i bostadsbyggnader och i byggnader som är direkt kopplade till ett elnät med lågspänning för eldistribution till bostadsbyggnader garanteras inte.



### EXTRA FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER

- SVETSNINGARBETE:
  - I miljö med ökad risk för elektrisk stöt
  - I angränsande utrymmen
  - I närvaro av brandfarligt eller explosivt material
- MÅSTE först bedömas av en "Ansvarig expert" och alltid utföras i närvaro av andra personer som är skolade för ett eventuellt ingrepp i en nödsituation. Man MÅSTE använda sig av de tekniska skyddsmedel som beskrivs i 7.10; A.8; A.10 i normen "EN 60974-9: Apparater för bågsvetsning. Del 9: Installation och användning".
- Det MÅSTE vara förbjudet att svetsa medan svetsen eller trådmataren hålls upp av operatören (t.ex. med hjälp av remmar).
- Det MÅSTE vara förbjudet att svetsa med operatören upplyft från marken, förutom vid en eventuell användning av en säkerhetsplattform.
- SPÄNNING MELLAN ELEKTRODHÅLLARE ELLER SKÄRBRÄNNARE: om man arbetar med flera svetsar på samma stycke eller på flera elektriskt sammankopplade stycken kan detta ge upphov till en sammanlagd farlig spänning på tomgång mellan två olika elektrodhållare eller skärbrännare, ända upp till ett värde som kan uppnå det dubbla jämfört med den tillåtna gränsen. Det är nödvändigt att en erfaren koordinator utför instrumentmätningen för att avgöra om det finns någon risk, för att kunna använda skyddsåtgärder som är lämpliga så som indikeras i 7.9 i normen "EN 60974-9: Apparater för bågsvetsning. Del 9: Installation och användning".
- Användning av svetsmaskinen ska begränsas till en enda operatör.
- Operatören ska koppla bort kabeln med elektrodklämman från maskinen när MMA-svetsningen har slutförts.
- Obehöriga personer får inte ha tillträde till området kring svetsmaskinen. Den får inte heller lämnas obevakad.
- Oanvända brännare ska placeras på avsedd förvaringsplats.



### ÅTERSTÅENDE RISKER

- TIPPNING: Ställ svetsmaskinen på en vägrät yta med lämplig bärförmåga för dess vikt, eftersom det annars finns risk för tippning (t.ex. på lutande eller ojämnt golv o.s.v.).

- Det är förbjudet att lyfta vagnen tillsammans med svetsmaskin och kylaggregat (i förekommande fall).

- FELAKTIG ANVÄNDNING: det är farligt att använda svetsmaskinen för något annat än vad den är avsedd för (t.ex. att tina vattenledningar).

### RISK FÖR BRÄNSKADA

Vissa av svetsmaskinens delar (brännare, elektrodhållare) och intilliggande områden kan uppnå temperaturer över 65 °C: lämplig skyddsklädsel ska användas. Låt detaljen som just har svetsats svalna innan du vidrör den!

- FELAKTIG ANVÄNDNING: det är farligt om fler än en operatör använder svetsmaskinen samtidigt.



- FLYTT AV SVETSMASKINEN: Säkra alltid gasflaskan på lämpligt sätt för att förhindra att den faller av misstag (om den används).
- Det är förbjudet att använda handtaget för att hänga upp svetsmaskinen.

#### OMGIVNINGSFÖRHÅLLANDEN (EN 60974-1)

- Svetsmaskinen får bara användas vid följande omgivningsförhållanden:
  - Omgivningstemperatur mellan -10 °C och 40 °C.
  - Relativ luftfuktighet inte högre än 50% vid 40 °C.
  - Relativ luftfuktighet inte högre än 90% vid 20 °C.
  - Omgivningsluften ska vara fri från damm, syra, gas, frätande ämnen m.m.

#### LAGRING

- Ställ maskinen och dess tillbehör (med eller utan emballage) inomhus.
- Omgivningstemperaturen ska vara mellan -20 °C och 55 °C.

Om maskinen är försedd med vätskekyllning och omgivningstemperaturen är lägre än 0 °C ska man använda ett frostskyddsmedel som rekommenderas av tillverkaren eller tömma ut all vätska från hydraulkretsen och tanken.

Vidta alltid lämpliga försiktighetsåtgärder för att skydda maskinen från fukt, smuts och korrosion.



#### AVFALLSHANTERING

Denna svetsmaskin får inte bortskaffas med vanligt hushållsavfall i slutet av dess livslängd.

Det är användarens ansvar att bortskaffa denna elektriska utrustning på avsedda uppsamlingsplatser för bortskaffande och återvinning av elektrisk utrustning eller att kontakta butiken där produkten köptes. Denna bestämmelse gäller endast för bortskaffande av utrustning inom Europeiska unionens territorium (WEEE).

## 2. INLEDNING OCH ALLMÄN BESKRIVNING

### 2.1 INLEDNING

Denna svetsmaskin är en strömkälla för bågsvetsning och har framställts för TIG-svetsning (AC / DC) med HF- eller LIFT-aktivering och MMA-svetsning av belagda elektroder (rutila, sura, basiska).

Med växelström TIG AC är det möjligt att svetsa aluminium och dess legeringar (AlSi, AlMg) och med likström TIG DC stål (kolstål, rostfritt, låg- och höglegerat) och tungmetaller (koppar, nickel, titan och deras legeringar).

De särskilda egenskaperna hos denna svetsmaskin (INVERTER) som t.ex. hög hastighet och precisionsinställning ger den utmärkta svetssegenskaper.

Den "inverter"-baserade justeringen vid ingången till kraftledningen tillåter dessutom att minska volymen avsevärt på både transformatorn och på utjämningsreaktansen, vilket har gjort det möjligt att tillverka en svetsmaskin med mycket begränsad volym och vikt för att vara lätt att hantera och transportera.

### 2.2 HUVUDEGENSKAPER

#### TIG

- Inställning av AC/DC-ström och egenskapsparametrar.
- HF/LIFT-aktivering.
- Kontinuerlig/pulserad drift.
- Val av lägena 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Anslutning och inställning av G.R.A. vattenkylaggregat (endast versioner R.A.).

#### MMA

- Justering av ström, Arc Force och Hot Start.
- Antistick-skydd.
- Kontinuerlig/pulserad drift med medelvärde (i förekommande fall).
- VRD-anordning.

#### ÖVRIGT

- Valda parametrar och lägena visas på skärmen.
- Möjlighet att spara och hämta kundanpassade program (JOB).
- Enkelt att hämta fabriksparametrarna (DEFAULT) och förenklat standardläge (EASY).

#### SKYDD

- Överhettningsskydd.
- Skydd mot onormal spänning (för hög eller för låg matningspänning).
- Skydd mot oavsiktlig kortslutning som beror på kontakt mellan brännare och jord.
- Antistick-skydd (MMA).
- Skydd mot övertemperatur eller otillräckligt tryck av brännarens vattenburna kylkrets (bara versioner R.A.).

### 2.3 TILLBEHÖR PÅ BEGÄRAN

- TIG-brännare av olika modeller.
- Kit för MMA-svetsning.
- Olika typer av förbrukningsartiklar.
- Automatiskt nedbländande svetsmask: med fast eller justerbart filter.
- Hand- och fotreglage för fjärrstyrning.
- Adapter för argonflaska.
- Gaskoppling och gasslang för gasflaskanslutning.
- Tryckregulator med tryckmätare.
- Vattenkylaggregat.
- Kylvätska.
- Vagnar i olika lösningar.

## 3. TEKNISKA DATA

### 3.1 MÄRKSKYLT

Väsentliga uppgifter om svetsmaskinens användning och prestanda sammanfattas på märkskylten med följande betydelse:

Fig. A

- 1- EUROPEISK referensstandard gällande säkerhet och konstruktion av maskiner för bågsvetsning.
- 2- Tillverkarens namn och adress.
- 3- Modellens namn.
- 4- Symbol för svetsmaskinens invändiga struktur.
- 5- Symbol för förutsedd svetsprocess.
- 6- Symbolen **S**: Anger att svetsarbeten får lov att göras i omgivning med stor risk för elektrisk stöt (t.ex. mycket nära en stor metallmassa).
- 7- Symbol för matningslinjen:
  - 1~: enfasig växelström.
  - 3~: trefasig växelström.
- 8- Höljets skyddsgrad.
- 9- Matningslinjens tekniska data:
  - $U_1$ : Växelspänning och frekvens till svetsmaskinen (tillåten avvikelse  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1\max}$ : Linjens maximala strömförbrukning.
  - $I_{1\text{eff}}$ : Faktisk matningsström.
- 10- Svetskretsens prestanda:

- $U_0$ : Max tomgångsspänning (öppen svetskrets).
- $I_0/U_0$ : Motsvarande normaliserad ström och spänning som kan avges av svetsmaskinen under svetsning.
- **X**: Intermittensförhållande: Anger under hur lång tid svetsmaskinen kan avge motsvarande ström (samma kolumn). Detta uttrycks i % baserat på en cykel på 10 minuter (t.ex. 60% = 6 minuters arbete, 4 minuters paus och så vidare). Om användningsfaktorerna (märkvärden, refererar till en omgivningstemperatur på 40 °C) överskrids kommer överhettningsskyddet att utlösa (svetsmaskinen förblir i standby tills temperaturen sjunker inom tillåtna gränsvärden).
- **A/V-A/V**: Anger svetsströmmens inställningsområde (minimum- maximum) till motsvarande bågspänning.

11- Serienummer för att identifiera svetsmaskinen (oumbärligt vid teknisk service, beställning av reservdelar, sökning efter produktens ursprung).

12- : Värdet på de fördröjda säkringarna som ska användas för skydd till linjen.

13- Symboler som hänvisar till säkerhetsstandarder vars betydelser förklaras i kapitel 1 "Allmänna säkerhetsföreskrifter för bågsvetsning".

Anmärkning: I det exempel på skylt som finns här är symbolernas och siffrornas betydelse indikativ; de exakta värdena för er svets tekniska data måste avläsas direkt på den skylt som finns på själva svetsen.

## 3.2 ANDRA TEKNISKA UPPGIFTER

- SVETSMASKIN: Se tabell (TAB. 1).
  - GENOMSNITTLIG FÖRBRUKNING AV SVETSGAS: se tabell (TAB. 2).
  - BRÄNNARE: Se tabell (TAB. 3).
  - ELEKTRODHÅLLARE: Se tabell (TAB. 4).
- Svetsens vikt anges i tabell 1 (TAB. 1).

## 4. BESKRIVNING AV SVETSMASKINERNA

### 4.1 BLOCKSCHEMA

Svetsmaskinen består huvudsakligen av kraft- och styrmoduler byggda på kretskort och optimerade för maximal tillförlitlighet och minskat underhåll.

Denna svetsmaskin styrs av en mikroprocessor som gör det möjligt att ställa in ett stort antal parametrar för att möjliggöra optimal svetsning under alla förhållanden och på alla material. För att kunna utnyttja dess egenskaper fullt ut är det dock nödvändigt att känna till dess driftsmöjligheter.

#### Beskrivning (Fig. B)

- 1- Ingång till kraftledning, likriktarenhet och utjämningskondensatorer.
- 2- Omkopplingsbrygga med transistorer (IGBT) och drivrutiner. Kopplar om den likriktade linjespänningen till högfrekvent växelspänning och justerar effekten baserat på begärd växelström/spänning.
- 3- Högfrekvent transformator. Den primära lindningen förses med den spänning som omvandlats av block 2. Dess funktion är att anpassa spänningen och strömmen till de värden som är nödvändiga för bågsvetsprocessen och samtidigt isolera svetskretsen galvaniskt från matningsledningen.
- 4- Sekundär likriktarbrygga med utjämningsinduktans. Växelspänningen/strömmen från sekundärlindningen omvandlas till likström/spänning med mycket låg krusning.
- 5- Omkopplingsbrygga med transistorer (IGBT) och drivrutiner. Omvandlar utgångsströmmen vid sekundärlindningen från likström till växelström för TIG AC-svetsning (i förekommande fall).
- 6- Elektronisk styr- och justeringsenhet. Kontrollerar svetsströmmens värde momentant och jämför det med värdet som ställts in av operatören. Modularer styrpulserna för de IGBT-drivrutiner som utför justeringen.
- 7- Styrningslogik för svetsmaskinens drift: ställer in svetscyklerna, styr ställdonen, övervakar säkerhetssystemen.
- 8- Panel för inställning och visning av parametrar och driftlägen.
- 9- Genererar HF-aktivering.
- 10- Magnetventil för skyddsgas EV.
- 11- Svetsmaskinens kylfläkt.
- 12- Fjärrjustering.

### 4.2 ANORDNINGAR FÖR KONTROLL, JUSTERING OCH ANSLUTNING

#### 4.2.1 Bakre panel (Fig. C)

- 1- Huvudströmbrytare O/OFF - I/ON (O/AV - I/PÅ).
- 2- Strömkabel (2P + J (enfas)), (3P + J (trefas)).
- 3- Koppling för anslutning av gasslang (tryckregulator för gasflaska).
- 4- Extra säkring för G.R.A. med hänvisning till elschema (på vissa modeller).
- 5- Anslutning för vattenkylaggregat (i förekommande fall).
- 6- Anslutning för fjärrstyrningar:

Det går att ansluta två olika typer av fjärrstyrningar på svetsmaskinen via en 14-polig kontakt på baksidan. Varje enhet känns automatiskt igen och gör det möjligt att justera följande parametrar:

#### - Fjärrstyrningspedal:

Strömvärdet fastställs av pedalens läge. I TIG 2T-läge fungerar pedalen dessutom som startkommando för maskinen istället för brännarens knapp (i förekommande fall).

#### - Fjärrstyrning med två potentiometrar:

Den första potentiometern justerar huvudströmmen. Den andra potentiometern justerar en annan parameter som beror på det aktiva svetsläget. När man vrider på denna potentiometer visas parametern som justeras (som inte längre kan styras med vreden på panelen). Betydelsen av den andra potentiometern är: ARC FORCE om man är i MMA-läge och END RAMP om man är i TIG-läge.

#### 4.2.2 Främre panel (Fig. D, E)

- 1- Positivt snabbbutt ( + ) för anslutning av svetskabeln.
- 2- Negativt snabbbutt ( - ) för anslutning av svetskabeln.
- 3- Kontakt för anslutning av brännarens styrkabel.
- 4- Koppling för anslutning av TIG-brännarens gasslang.
- 5- Kontrollpanel:

#### 5a. Knapp för huvudinställning av svetsprocessen.

##### • Kortvarigt tryck (PROCESS):

- svetsning med belagd elektrod (MMA).
- TIG-svetsning med högfrekvensaktivering av bågen (TIG HF).
- TIG-svetsning med kontaktaktivering av bågen (TIG LIFT).
- i TIG-läge anger den svetsning med likström (DC).
- i TIG-läge anger den svetsning med växelström (AC), på vissa modeller.

##### • Långvarigt tryck (JOB):

- I förekommande fall (Fig. D) används den för att hantera fördefinierade eller sparade svetsprogram: meny för att hämta och spara. Val via multifunktionsvred 5c. Tryck kortvarigt för att lämna utan att spara.

#### 5b. Knapp för att välja funktionsläge.

##### • Kortvarigt tryck (MODE):

- svetsningen börjar när brännarens knapp trycks in och slutar när brännarens knapp släpps.
- svetsningen börjar när brännarens knapp trycks in och släpps och slutar inte förrän brännarens knapp återigen trycks in och släpps.
- svetsningen börjar när brännarens knapp trycks in och släpps. Varje gång man trycker kortvarigt och släpper knappen ändras strömmen från inställt värde  $I_{2L}$  till värdet  $I_{1L}$  och tvärtom. Svetsningen avslutas när knappen trycks in under en förinställd tid.
- gör det möjligt att utföra punktsvetsning (0,1-10 s) med kontroll av svetsningstiden på skärmen (blinkande ikon).
- gör det möjligt att utföra korta punktsvetsningar (0,01-0,09 s) med kontroll av svetsningstiden på skärmen (blinkande ikon).

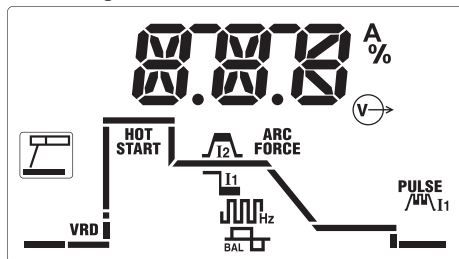
#### • Långvarigt tryck (PULSE):

- i TIG kan strömmen pulseras på 2 nivåer för att minska värmetillförseln vid svetsning av tunna tjocklekar genom att ställa in egenskapsparametrarna  $I_{2L}$ ,  $I_{1L}$  och .
- i MMA kan strömmen pulseras på medelvärde för att underlätta vertikal svetsning genom att ställa in egenskapsparametrarna  $I_{2L}$ ,  $I_{1L}$ , och .
- i TIG kan strömmen pulseras för svetsning av tunna tjocklekar genom automatisk inställning till fördefinierade värden av egenskapsparametrarna  $I_{1L}$ , och baserat på den inställda strömmen  $I_{2L}$ .

#### 5c. Multifunktionsvred med tryckknapp och rotation.

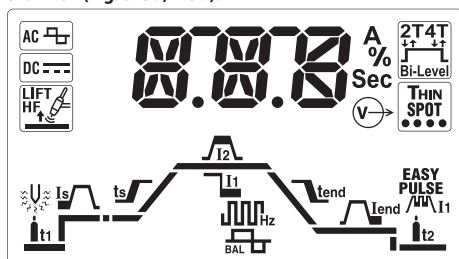
Baserat på förvalda inställningar och lägen tillåter den att välja och justera relevanta parametrar genom att visa det inställda värdet på skärmen.

Till exempel, för MMA-processen kan följande parametrar ändras och visas på skärmen (Fig. D-5d, E-5d):



- **VRD** aktivering/avaktivering av anordningen "Voltage Reduction Device" för säker start vid låg spänning.
- **HOT START** inledande överström för att optimera aktivering av svetsbågen (inställning 0-100 %).
- **ARC FORCE** dynamisk överström för att optimera svetsflödet och undvika att elektroden fastnar (inställning 0-100 %).
- $I_{2L}$  huvudsvetsströmmen i enkelt eller pulsat läge är det genomsnittliga strömvärdet som ska upprätthållas (utgångsström i ampere).
- $I_{1L}$  i PULSE MMA-läge representerar den förhållandet mellan pulsströmmens maxvärde och den inställda genomsnittliga strömmen (procentvärde med inställning 100-200 %).  
Anmärk: Det lägsta pulsvärdet är inte inställt, utan beräknas i förhållande till de tidsberoende parametrarna så att den genomsnittliga strömmen är lika med den inställda strömmen.
- representerar antalet pulser per sekund (värde i Hertz med inställning 0,2-99 Hz).
- representerar förhållandet mellan pulsens längd och den totala cykelns längd (värde i procent med inställning 10-99 %).

Till exempel, för TIG-processen kan följande parametrar ändras och visas på skärmen (Fig. D-5d, E-5d):



- $t_{1L}$  tid för förflöde av skyddsgas innan svetsningen börjar (inställning 0-10 sekunder).
- $I_{s}$  startström som bibehålls under en bestämd tid i 2T och lika lång tid som knappen hålls intryckt i 4T (inställning i Ampere).
- $t_{s}$  strömmens inledande ramptid från värdet  $I_{s}$  till  $I_{2L}$ , i AV finns ingen ramp (inställning 0,1-10 sekunder).  
**OBS!** : parametrarna  $I_{1}$  och  $T_{1}$  kan också ändras med fjärrstyrd fotkontroll, men justeringen måste utföras innan kontrollen aktiveras.

- $I_{2L}$  svetsningens huvudström (utgångsström i Ampere).
- $I_{1L}$  i lägena PULSAT och Bi-Level representerar den förhållandet mellan pulsströmmens maximala värde och huvudströmmen (procentvärde med inställning 1-200 %).
- pulsfrekvensen, dvs. parameter som justerar den totala tiden under vilken strömmen pulserar på de två inställda nivåerna och som även, för AC/DC-modeller i AC TIG, representerar upprepningsfrekvensen för hela strömvägen (positiv och negativ, inställning i Hertz).
- balanseringsprocent, i läget PULSAT (AC/DC) är det förhållandet mellan tiden då strömmen är som högst och den totala pulsperioden och för AC/DC-modellerna i TIG AC representerar det förhållandet mellan tiden med positiv ström och tiden med negativ ström.
- $t_{end}$  strömmens slutliga ramptid från värdet  $I_{2L}$  till  $I_{end}$ , i AV finns ingen ramp (inställning 0,1-10 sekunder).
- $I_{end}$  slutström, i 2T är det strömvärdet för avstängning av bågen efter slutrampen om ramptiden är större än noll, i 4T är det strömmen som bibehålls efter slutrampen under hela tiden som brännarens knapp hålls intryckt (inställning i Ampere).
- $t_{i2}$  tid för efterflöde av skyddsgas efter att svetsningen har avslutats (inställning 0-10 sekunder).
- $U_{pre}$  förvärmningsenergi, i förekommande fall, endast på AC/DC-modellerna i TIG AC, som justerar förvärmning av elektroden för att underlätta start. I AV finns ingen förvärmning (mm-inställning i förhållande till den använda elektrodens diameter).

#### Andra ikoner som finns på skärmen:

- varning/larm, i allmänhet i kombination med koden som anges på skärmen, riktar uppmärksamheten till ett fel/automatiskt skydd som kan vara aktivt på svetsmaskinen.
- termiskt skydd, kombinerad med och koden på skärmen, varnar om att de inre uppvärmningsgränserna har uppnåtts.
- aktiv utgång, anger att det finns spänning i svetsmaskinens utgångsuttag.
- fjärrkontroll, anger att externa kontroller eller brännarens kontroller är anslutna och har aktiv styrning.
- positionsmarkör, i 4T med  $I_{s}$  lägre än ett fördefinierat värde anger den att en minimal startström är inställd som gör att svetsbågen blir synlig när knappen är nedtryckt. Detta gör det möjligt att välja svetsningens exakta startpunkt (om startströmmen ställs in över en viss gräns avaktiveras funktionen automatiskt).
- **PRG** i förekommande fall, i kombination med visning på skärmen av aktivt JOB-nummer, visar den det valda programmet vars parametrar kan visas, ändras och sparas.
- **SAVE** när den är aktiv anger den att sparande av svetsprogrammet enligt inställningarna pågår.
- **AQUA** i förekommande fall, anger den hanteringen av kylaggregatet (G.R.A.) för kompatibla brännare. Inställningen görs genom att slå på svetsmaskinen med knapparna 5a och 5c intryckta samtidigt och välja "PÅ" (G.R.A. aktiverad) eller AV (G.R.A. avaktiverad) genom att vrida på vredet 5c. Valet sparas genom att trycka på knappen 5c igen.
- **Default** fabriksparametrar, anger att alla parametrar är inställda på ett fördefinierat värde som kan användas till många olika områden. Användaren kan ställa in huvudströmmen  $I_{2L}$  på önskat sätt utan att ändra de andra automatiska inställningarna.

#### Återställningsförfarande DEFAULT

Detta tillstånd kan återaktiveras när som helst genom att stänga av och slå på svetsmaskinen med intryckt knapp på multifunktionsvredet (Fig. D och E-5c).

#### 5e. Knappen LOAD

i förekommande fall (Fig. E), gör det möjligt att växla till menyn för hantering av fördefinierade eller sparade svetsprogram (JOB). Val via multifunktionsvred 5c.

#### 5f. Knappen SAVE eller GAS TEST

i förekommande fall, när den trycks in kortvarigt utförs ett GASTEST genom att aktivera kretsens gasutlopp i cirka 10 sekunder (avlutning av rörledning, justering av flödeshastighet). I menyn JOB används den för att lämna utan att spara (kortvarigt tryck) eller för att spara de aktiva inställningarna (långvarigt tryck).

#### Larmmeddelanden på den alfanumeriska skärmen (Fig. D-5d, E-5d):

- **AL.1** : Huvudkretsens termiska skydd är utlöst (i förekommande fall).
  - **AL.2** : Överhettningsskyddet på sekundärkretsen är utlöst.
  - **AL.3** : Överspänningsskyddet på matningsledningen är utlöst.
  - **AL.4** : Underspänningsskyddet på matningsledningen är utlöst.
  - **AL.8** : Extrapänningen är utanför området.
  - **AL.9** : Fel i kylaggregatet (i förekommande fall).
  - **AL.13** : Intern kommunikation är urkopplad (i förekommande fall).
  - **AL.20** : Temperaturövervakningsgivare har utlöst (i förekommande fall).
  - **AL.28** : Övervakning av Intermitterensförhållandet har utlöst.
  - **AL.30** : Överströmskyddet har utlöst.
- Återställningen sker automatiskt när larmorsaken upphör.  
Vid avstängning är det normalt att utlöst skydd visas i några sekunder.

#### 5. INSTALLATION

**VIKTIGT! UTFÖR SAMTLIGA ARBETSSKEDEN FÖR INSTALLATION OCH ELEKTRISK ANSLUTNING MED SVETSEN AVSTÄNGD OCH FRÄNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET. DE ELEKTRISKA ANSLUTNINGARNA MÅSTE ALLTID UTFÖRAS AV KUNNIG OCH KVALIFICERAD PERSONAL.**

#### 5.1 MONTERING (Fig. Q)

Packa upp svetsmaskinen och montera ihop de isärtagna komponenterna som finns i kartongen (i förekommande fall).

### 5.1.1 Montering av återledarkabel-klämma (Fig. F)

### 5.1.2 Montering av svetskabel-elektrodhållare (Fig. G)

### 5.2 PLACERING AV SVETSEN

Placera svetsen på en plats där öppningarna för in- och utmatning av kylflödet (forcerad kylning med fläkt, om sådan finns) inte riskerar att blockeras, försäkra er också om att elektriskt ledande damm, korrosiv ånga, fukt, m.m inte kan sugas in i svetsen. Lämna alltid ett fritt utrymme på 250 mm runt omkring svetsen.




**VIKTIGT! Placera svetsen på en plan yta av lämplig bärkapacitet för dess vikt för att undvika att den tipsar eller rör sig på ett farligt sätt.**


### 5.3 ANSLUTNING TILL ELNÄTET

Innan den elektriska anslutningen sker måste man försäkra sig om att de värden som indikeras på informationsskylten på svetsen motsvarar den nätspänning och -frekvens som finns tillgängliga på installationsplatsen.

Svetsen får bara anslutas till ett matningssystem som är utrustat med en neutral ledare ansluten till jord.

För att garantera ett gott skydd mot indirekt kontakt, använd differentialbrytare av typen:

- Typ A () för enfasmaskiner;

- Typ B () för trefas maskiner.

För att uppfylla kraven i norm EN 61000-3-11 (Flicker) rekommenderar vi att man utför anslutningen av svetsen till nätspänningens gränssnittspunkter som har en impedans under:

$Z_{max} = 0.230 \text{ Ohm (1/N/PE 230V)}$

$Z_{max} = 0.280 \text{ Ohm (3P+T 400V)}$

Svetsen uppfyller inte kraven i normen IEC/EN 61000-3-12.

Om den ansluts till ett offentligt tillförselnät, är det installatörens eller användarens skyldighet att kontrollera att svetsen kan anslutas (vid behov, kan man konsultera distributionsnätet).

### 5.3.1 Stickpropp och uttag

Anslut nätkabeln till en stickpropp av standardmodell (2P + PE) (1~); (3P + PE) (3~). av lämplig kapacitet och förbered ett uttag utrustat med säkringar eller med en automatisk brytare, terminalen för jord måste anslutas till matningslinjens jordledare (gul/grön). I tabell (TAB.1) indikeras de rekommenderade värdena i ampere för linjens fördröjda säkringar, som valts på basis av den maximala nominella ström som fördelas av svetsen samt av elnätets nominella matningsspänning.



**VIKTIGT! Om ovanstående regler inte följs har säkerhetssystemet som konstruerats av tillverkaren (klass 1) ingen effekt, vilket betyder att det finns risk för skador på personer (t.ex. elektrisk stöt) och för saker (t.ex. brand).**

### 5.4 ANSLUTNING AV SVETSKRETSEN



**VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÄNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR FÖLJANDE ANSLUTNINGAR.**

I tabell (TAB. 1) indikeras de rekommenderade värdena för svetskabellarna (i mm<sup>2</sup>) på basis av den maximala ström som fördelas av svetsen.

### 5.4.1 TIG-SVETSNING

#### Anslutning av brännare

Sätt in strömledarkabeln i den avsedda snabbklämman (-). Anslut den fempoliga kontakten (brännarens knapp) till avsett uttag. Anslut brännarens gasslang till den avsedda kopplingen.

#### Anslutning av återledarkabel för svetsström

Denna ska anslutas till detaljen som ska svetsas eller till metallbordet som det ligger på, och anslutningen ska vara så nära den pågående fogen som möjligt. Denna kabel ska anslutas till klämman som har symbolen (+).

#### Anslutning till gasflaska

Skruva fast tryckregulatorn på gasflaskans ventil genom att föra in reduceringen som medföljer som tillbehör (vid användning av Argongas).

Anslut gasens inloppsslang till regulatorn och dra åt den medföljande klämman.

Lossa tryckregulatorns justeringsring innan gasflaskans ventil öppnas.

Öppna gasflaskan och justera gasflödet (l/min) i enlighet med de referensvärden som gäller för tillämpningen, se tabellen (TAB. 2). Det går även att utföra justeringar på gasflödet under svetsningen genom att skriva på tryckregulatorns ring. Kontrollera tätheten på rör och kopplingar.

**OBSERVERA! Se till att alltid stänga gasflaskans ventil efter arbetets slut.**

### 5.4.2 MMA-SVETSNING

I stort sett alla belagda elektroder ska anslutas till generatorns positiva pol (+); enbart elektroder med sur beläggning ska anslutas till den negativa polen (-).

#### Anslutning av svetskabel med elektrodhållartång

På terminalen finns en speciell klämma som används för att låsa fast den nakna delen av elektroden.

Denna kabel ska anslutas till klämman som har symbolen (+).

#### Anslutning av återledarkabel för svetsström

Denna ska anslutas till svetsstycket eller till den arbetsbänk på vilken stycket är placerat, så nära den fog man håller på att svetsa som möjligt.

Denna kabel ska anslutas till klämman med symbolen (-).

### Rekommendationer:

Vrid svetskabellarnas kopplingsdon ända in i snabbkopplingarna (om sådana finns), detta för att garantera en perfekt elektrisk kontakt; i annat fall kan det leda till en överhettning av själva kopplingsdonen, som i sin tur leder till att de blir förstörda snabbt och att svetsens effektivitet minskar.

Använd så korta svetskablar som möjligt.

Undvik att använda metallstrukturer som inte är en del av stycket som bearbetas som ersättning för återledningskabellarna för svetsström; detta skulle kunna sätta säkerheten på spel och ge upphov till oönskad svetsningsresultat.

## 6. SVETSNING: BESKRIVNING AV FÖRFARANDET

### 6.1 TIG-SVETSNING

TIG-svetsning är en svetsmetod som utnyttjar värmen från den elektriska bågen som aktiveras, och bibehålls, mellan en icke smältande elektrod (Tungsten) och detaljen som ska svetsas. Tungstenselektroden hålls fast av en brännare som är lämplig för att överföra svetsströmmen och skydda själva elektroden och svetsbadet från atmosfärisk oxidering via ett flöde av inert gas (vanligtvis Argon: Ar 99,5 %) som kommer ut från keramikmunstycket (Fig. H).

För ett tillfredsställande svetsresultat är det nödvändigt att använda korrekt elektroddiameter och rekommenderad svetsström, se tabell (TAB. 5).

Elektrodens normala utskjutning från keramikmunstycket är 2-3 mm och kan uppnå 8 mm för vinkelsvetsningar.

Svetsningen sker genom smältning av fogens kanter. För tunna detaljer som förberetts på lämpligt sätt (upp till 1 mm cirka) krävs inget tillsatsmaterial (Fig. I).

För tjocka detaljer är det nödvändigt att använda stavar av samma materialsammansättning

och med lämplig diameter samt förbereda kanterna på lämpligt sätt (Fig. L). För ett tillfredsställande svetsresultat är det viktigt att detaljerna rengörs nogga och är fria från oxidation, olja, fett, lösningsmedel osv.

### 6.1.1 HF- och LIFT-tändning

#### HF-tändning:

Tändningen av den elektriska bågen sker utan kontakt mellan tungstenselektroden och stycket som ska svetsas, med hjälp av en gnista som framställs av en högfrekvensanordning. Detta tändnings sätt medför varken inneslutning av tungsten i smältbadet eller förlitning av elektroden, och utgör ett enkelt sätt att starta i alla olika lägen.

#### Tillvägagångssätt:

Närma elektrodens spets mot stycket som ska svetsas (2-3 mm) och tryck på knappen på skärbrännaren. Vänta tills bågen tänds av HF-impulserna, skapa sedan ett smältbad på stycket med bågen tänd, och arbeta er vidare längs svetsfogen.

Om det skulle vara svårt att tända bågen, trots att ni kontrollerat närvaron av gas och att HF-urledningarna är synliga, ska ni inte insistera för länge med att utsätta elektroden för HF, utan kontrollera i stället om elektrodens yta är hel och hur spetsen är formad. Vässa den eventuellt med en slipsten. Efter cykelns slut stängs strömmen av med den sänkingsramp som ställts in.

#### LIFT-tändning:

Tändningen av den elektriska bågen sker genom att man avlägsnar tungstenselektroden från det stycke som ska svetsas. Detta tändnings sätt ger upphov till mindre elektriska störningar och minskar inneslutningen av tungsten och förlitningen av elektroden till minimum.

#### Tillvägagångssätt:

Tryck elektrodens spets lätt mot stycket. Tryck knappen på skärbrännaren ända in och lyft elektroden 2-3 mm med något ögonblicks försening, varvid bågen tänds. Svetsen fördelar till att börja med en ström  $I_{LIFT}$ . Efter några ögonblick kommer den svetsström som ställts in att fördelas. Efter cykelns slut stängs strömmen av med den sänkingsramp som ställts in.

### 6.1.2 TIG DC-svetsning

TIG DC-svetsning är lämplig för alla typer av läglegerat och höglegerat kolstål och för de tunga metallerna koppar, nickel, titan och deras legeringar.

För TIG-svetsning i DC med elektroden ansluten till polen (-) använder man sig i allmänhet av en elektrod med 2% torium (rött färgat band) eller en elektrod med 2% cerium (grått färgat band).

Tungstenselektroden måste vässas axiellt mot slipstenen, se FIG. M, spetsen måste vara perfekt koncentrisk för att undvika att bågen försöks. Det är viktigt att slipningen sker i elektrodens längdriktning. Detta arbetsmoment ska utövas med jämna mellanrum beroende på användningen och på hur sliten elektroden är, liksom när elektroden oavsiktligt blivit förorenad, oxiderad eller använd på ett felaktigt sätt.

### 6.1.3 TIG AC-svetsning (förekommande fall)

Denna typ av svetsning gör det möjligt att svetsa metaller som aluminium och magnesium som bildar en skyddande och isolerande oxid på ytan. Genom att vända på svetsströmmens polaritet går det att "bryta" oxidskiktet på ytan genom en mekanism som kallas "jonstrålning". Strömmen är omväxlande positiv (+) och negativ (-) på detaljen som ska svetsas.

Under tiden (-) avlägsnas oxiden från ytan ("rengöring" eller "betning") vilket tillåter att badet kan bildas. Under tiden (+) tillförs den maximala värmen till detaljen, vilket möjliggör svetsning.

Möjligheten att variera balansparametern i AC gör det möjligt att påverka varaktighetstiderna för varje polaritet.

Högre positiva balansvärden ger snabbare svetsning, större penetrering, mer koncentrerad båg, smalare svetsbad och begränsad uppvärmning av elektroden. Lägre negativa värden ger en renare detalj. Användning av för låga balansvärden leder till att bågen och den avoxiderade delen blir bredare, överhettning av elektroden med en följaktig kula på spetsen och att bågens enkla aktivering och bågens inriktning äventyras.

Användning av för låga balansvärden leder till "smutsigt" svetsbad med mörka inneslutningar.

I figuren (fig. N) sammanfattas effekterna av parametervariationer vid AC-svetsning.

### 6.1.4 Förfarande

Ställ in svetsströmmen till önskat värde med hjälp av vredet. Justera vid behov under svetsningen till den faktiska värmetilförseln som krävs.

Tryck på brännarens knapp och kontrollera att gasflödet från brännaren är korrekt. Justera vid behov tiderna för gasens förflöde och efterflöde. Dessa tider ska justeras baserat på driftförhållandena, i synnerhet måste fördröjningen för gasens efterflöde vara sådan att elektroden och badet i slutet av svetsningen kan kylas utan att de kommer i kontakt med atmosfären (oxidation och kontaminering).

#### TIG-läge med sekvens 2T:

Genom att trycka ned brännarens knapp (P.T.) till ändläget aktiveras bågen med strömmen  $I_1$ .

Därefter ökar strömmen baserat på funktionen INLEDANDE RAMP upp till svetsströmvärdet.

För att avbryta svetsningen släpps brännarens knapp, vilket resulterar i att strömmen stängs av gradvis (om funktionen SLUTLIG RAMP är aktiverad) eller att bågen släcks omedelbart med efterflöde av gas.

#### TIG-läge med sekvens 4T (Fig. O):

När knappen trycks ned en gång aktiveras bågen med strömmen  $I_1$ . När knappen släpps varierar strömmen enligt funktionen INLEDANDE RAMP upp till svetsströmvärdet. Detta värde bibehålls även när knappen släpps. När knappen trycks in igen sänks strömmen enligt funktionen SLUTLIG RAMP ned till  $I_{end}$ . Det sistnämnda värdet bibehålls tills knappen släpps, vilket avslutar svetscykeln och startar tiden för efterflöde av gas. Om knappen däremot släpps under funktionen SLUTLIG RAMP avslutas svetscykeln omedelbart och tiden för efterflöde av gas börjar.

#### TIG-läge med sekvens 4T och BI-LEVEL (Fig. O):

När knappen trycks ned en gång aktiveras bågen med strömmen  $I_1$ . När knappen släpps ökar strömmen enligt funktionen INLEDANDE RAMP upp till svetsströmvärdet. Detta värde bibehålls även när knappen släpps. Varje gång som knappen trycks ned därefter (tiden mellan tryck och släpp måste vara kort) kommer strömmen att variera mellan värdet som ställts in i parametern BI-LEVEL  $I_1$  och värdet för huvudströmmen  $I_1$ .

Om knappen hålls intryckt under en längre tid minskar strömmen enligt funktionen SLUTLIG RAMP ned till  $I_{end}$ . Det sistnämnda värdet bibehålls tills knappen släpps, vilket avslutar svetscykeln och startar tiden för efterflöde av gas.

Om knappen däremot släpps under funktionen SLUTLIG RAMP avslutas svetscykeln omedelbart och tiden för efterflöde av gas börjar.

#### Läge TIG SPOT och TIG THIN SPOT:

Svetsningen sker genom att hålla svetsbrännarens knapp nedtryckt tills den förställda tiden nås (spot-tid).

### 6.2 MMA-SVETSNING

Det är mycket viktigt att operatören följer anvisningarna på elektrodförpackningen. Här anges vilken polaritet elektroderna skall ha, och vid vilken ström de bör användas.

Strömmen i svetskretsen måste regleras beroende på elektrodens diameter och vilken typ av svetsfog man vill åstadkomma. Nedanstående tabell visar svetsströmmar för olika elektroddiametrar:



Elektrod-Ø (mm)	Svetsström (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Tänk på att för en given elektroddiameter skall högre strömstyrka användas vid horisontalsvetsning, medan lägre strömmar skall användas för vertikala svetsfogar eller svetsning från undersidan.
- Svetsfogens mekaniska egenskaper beror, förutom på den valda strömmens intensitet, på andra svetsparametrar som bågens längd, svets hastighet och position, elektrodernas diameter och kvalitet (för en korrekt förvaring ska elektroderna placeras skyddade från fukt i de tillhörande förpackningarna eller behållarna).
- Svetsningens egenskaper beror även på svetsens värde för ARC-FORCE (dynamiskt beteende). Denna parameter kan ställas in från panelen, alternativt från fjärrkontrollen med 2 potentiometrar.
- Observera att höga värden för ARC-FORCE ger större penetration och gör det möjligt att svetsa i vilken position som helst, i allmänhet med basiska elektroder. Låga värden för ARC-FORCE ger en mjukare bäge utan stänk, vilket är det vanliga med rutilelektroder. Svetsen är dessutom försedd med anordningar för HOT START och ANTI STICK, som garanterar en enkel start och förhindrar att elektroden fastnar vid stycket.

### 6.2.1 Svetsning

- Håll masken FRAMFÖR ANSIKTET, slå elektrodspetsen mot arbetsstycket som när du tänds en tändsticka. Detta är rätt sätt att tända svetsbågen.
- VARNING: slå inte elektroden mot arbetsstycket. Detta kan skada elektroden och försvåra tändningen.
- Håll avståndet till arbetsstycket så konstant som möjligt när bågen tänds. Detta avstånd är lika med elektrodens diameter. Håll samma avstånd under hela arbetet. Vinkeln mellan elektroden och arbetsstycket skall vara 20-30 grader.
- För elektroden bakåt i slutet av fogen, så att svetskratern fylls. Lyft snabbt elektroden från smältan så att bågen släcks (SVETSFOGENS UTSEENDE - FIG. P).

## 7. UNDERHÅLL



**VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÄNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR ARBETSSKEDENA FÖR UNDERHÅLL.**

### 7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL

**ARBETSSKEDENA FÖR ORDINARIE UNDERHÅLL KAN UTFÖRAS AV OPERATÖREN.**

#### 7.1.1 Skärbrännare

- Undvik att placera skärbrännaren och dess kabel på varma ytor. Isoleringmaterialen kommer då att smälta och skärbrännaren kommer snabbt att bli oanvändbar.
- Kontrollera med jämna mellanrum att slangar och gasanslutningar håller tätt.
- Välj elektrodhållartång och tånghållarchuck noggrant i enlighet med den valda elektrodens diameter, detta för att undvika överhettning, dålig spridning av gasen och följaktligen dålig funktion.
- Kontrollera, åtminstone en gång om dagen, huruvida skärbrännarens yttersta delar är slitna, samt att de är korrekt monterade: munstycke, elektrod, elektrodhållartång, gasfördelare.

### 7.2 EXTRAORDINÄRT UNDERHÅLL

**ÅTGÄRDERNA FÖR EXTRAORDINÄRT UNDERHÅLL FÅR ENDAST UTFÖRAS PERSONAL MED ERFARENHET ELLER KVALIFIKATIONER INOM DET ELEKTRISKA OCH MEKANISKA FÄLTET, I ÖVERENSSTÄMMELSE MED DEN TEKNISKA NORMEN IEC/EN 60974-4.**



**VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÄNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI AVLÄGSNAR SVETSENS PANELER OCH PÅBÖRJAR ARBETET I DESS INRE.**

**Eventuella kontroller som utförs i svetsens inre när denna är under spänning kan ge upphov till allvarlig elektrisk stöt p.g.a. direkt kontakt med komponenter under spänning och/eller skador p.g.a. direkt kontakt med organ i rörelse.**

- Svetsens insida ska inspekteras regelbundet; hur ofta beror på användningen och på stoftet som omgivningens luft innehåller. Dammet som lagrats på de elektroniska korten ska avlägsnas med hjälp av en mycket mjuk borste eller med lämpligt lösningsmedel.
- Kontrollera samtidigt att de elektriska anslutningarna är ordentligt åtdragna och att kablarnas isolering inte uppvisar någon skada.
- Efter att underhållsarbetet avslutats ska maskinens paneler monteras dit igen, drag åt skruvarna för fixering ordentligt.
- Undvik absolut att utföra svetsarbete när svetsen är öppen.
- Efter att ha utfört underhållet eller reparationen, ska du återställa anslutningarna och kablarna som de var ursprungligen. Var noga med att undvika att de kommer i kontakt med rörliga delar eller delar som kan nå höga temperaturer. Linda alla ledningar som de var ursprungligen och var noga med att hålla huvudledningarna med högspänning åtskilda från de sekundära ledningarna med lågspänning.
- Använd alla ursprungliga brickor och skruvar för att åter dra åt snickeridelarna.

## 8. FELSÖKNING

**BÖRJA MED ATT KONTROLLERA FÖLJANDE OM NÅGOT VERKAR VARA FEL. KONTAKTA SERVICE ELLER LÄMNA IN AGGREGATET FÖR ÖVERSYN OM DETTA INTE HJÄLPER.**

- Kontrollera att svetsströmmen är rätt inställd för elektrodens typ och diameter.
- Kontrollera att huvudströmbrytaren är tillslagen och att lampan lyser. Om lampan inte lyser ligger felet i nätdelen (kablarna, stickpropp, vägguttag, säkringar, mèm).
- Att ikonen som signalerar utlösning av skyddet för överhettning, överspänning, underspänning eller kortslutning inte är tänd.
- Försäkra dig om att det nominella intermittenförhållandet respekteras. Om termostatskyddet utlöses vänta tills maskinen kylts ned på naturligt sätt. Kontrollera att fläkten fungerar.
- Kontrollera nätspänningen: om värdet är för högt eller för lågt blockeras svetsen.
- Kontrollera att det inte är kortslutning vid maskinens utgång. Om så är fallet måste felet åtgärdas.
- Kontrollera att alla anslutningar till svetskretsen är riktigt gjorda, särskilt att klämman sitter ordentligt fast vid arbetsstycket, som måste vara fritt från ytbehandling (tëx färg och lack).
- Att den använda skyddsgasen är av rätt typ (Argon 99.5%) och att den tillförs i rätt mängd.

	str.	str.
1. ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ POKYNY PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ .....	61	
2. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS .....	62	
2.1 ÚVOD 62		
2.2 ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI .....	62	
2.3 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ .....	62	
3. TECHNICKÉ PARAMETRY .....	62	
3.1 IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK .....	62	
3.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE .....	62	
4. POPIS SVAŘEČEK .....	62	
4.1 BLOKOVÉ SCHÉMA .....	62	
4.2 KONTROLNÍ, NASTAVOVACÍ A SPOJOVACÍ PRVKY .....	62	
4.2.1 Zadní panel (obr. C) .....	62	
4.2.2 Přední panel (obr. D, E) .....	62	
5. INSTALACE .....	64	
5.1 MONTÁŽ (obr. Q) .....	64	
5.1.1 Montáž zemnicího kabelu-kleští (obr. F) .....	64	
5.1.2 Montáž svařovacího kabelu-držáku elektrody (obr. G) .....	64	
5.2 UMÍSTĚNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE .....	64	
5.3 PŘIPOJENÍ DO SÍTĚ .....	64	
5.3.1 Zástrčka a zásuvka .....	64	
5.4 ZAPOJENÍ SVAŘOVACÍHO OBVODU .....	64	
5.4.1 Svařování TIG .....	64	
5.4.2 Svařování MMA .....	64	
6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU .....	64	
6.1 SVAŘOVÁNÍ TIG .....	64	
6.1.1 Zapálení oblouku HF a LIFT .....	64	
6.1.2 Svařování TIG DC .....	64	
6.1.3 Svařování TIG AC (je-li součástí) .....	64	
6.1.4 Postup .....	64	
6.2 SVAŘOVÁNÍ MMA .....	65	
6.2.1 Postup .....	65	
7. ÚDRŽBA .....	65	
7.1 ŘÁDNÁ ÚDRŽBA .....	65	
7.1.1 Svařovací pistole .....	65	
7.2 MIMOŘÁDNÁ ÚDRŽBA .....	65	
8. ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH .....	65	

## MOTOROVÉ SVAŘOVACÍ AGREGÁTY PRO SVAŘOVÁNÍ TIG A MMA, URČENÉ PRO PRŮMYŠLOVÉ A PROFESIONÁLNÍ POUŽITÍ.

Poznámka: V následujícím textu bude použitý výraz „svařovací přístroj“.

### 1. ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ POKYNY PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ

Operátor musí být dostatečně vyškolen k bezpečnému použití svařovacího přístroje a informován o rizicích spojených s postupy při svařování obloukem, o příslušných ochranných opatřeních a o postupech v nouzovém stavu. (Vycházejte také z normy „EN 60974-9: Zařízení pro obloukové svařování. Část 9: Instalace a použití“).



- Zabraňte přímému styku se svařovacím obvodem; napětí naprázdno dodávané generátorem může být za daných okolností nebezpečné.
- Připojení svařovacích kabelů, kontrolní operace a opravy musí být prováděny při vypnutém svařovacím přístroji, odpojeném od elektrického rozvodu.
- Před výměnou opotřebitelných součástí svařovací pistole vypněte svařovací přístroj a odpojte jej z napájecí sítě.
- Vykonejte elektrickou instalaci v souladu s platnými předpisy a zákony pro zabránění úrazům.
- Svařovací přístroj musí být připojen výhradně k napájecímu systému s uzemněným nulovým vodičem.
- Ujistěte se, že je napájecí zásuvka řádně připojena k ochrannému zemnicímu vodiči.
- Nepoužívejte svařovací přístroj ve vlhkém, mokřem prostředí nebo za deště.
- Nepoužívejte kabely s poškozenou izolací nebo s uvolněnými spoji.
- V přítomnosti jednotky kapalinového chlazení se musí operace plnění provádět při vypnuté svářečce, odpojené od napájecí sítě.



- Nesvařujte na nádobách, zásobnících nebo potrubích, které obsahují nebo obsahovaly zápalné kapalné nebo plynné produkty.
- Vyhněte se činnosti na materiálech vyčištěných chlorovými rozpouštědly nebo v blízkosti jmenovaných látek.
- Nesvařujte na zásobnících pod tlakem.
- Odstraňte z pracovního prostoru všechny zápalné látky (např. dřevo, papír, hadry atd.)
- Zabezpečte si vhodnou výměnu vzduchu nebo prostředky pro odstraňování svařovacích dýmů z blízkosti oblouku; Mezní hodnoty vystavení se svařovacím dýmům v závislosti na jejich složení, koncentraci a délce samotné expozice vyžadují systematický přístup při jejich vyhodnocování.
- Udržujte tlakovou láhev (používá-li se) v dostatečné vzdálenosti od zdrojů tepla, včetně slunečního záření.



- Zabezpečte vhodnou elektrickou izolaci vůči svařovací pistoli, opracovávanému dílu a případným uzemněným kovovým částem, umístěným v blízkosti (dostupným). Obvykle toho lze dosáhnout použitím k tomu určených rukavic, obuvi, pokrývek hlavy a oděvu a použitím stupaček nebo izolačních koberečů.
- Pokaždé si chraňte oči příslušnými filtry, které jsou ve shodě s normou UNI EN 169 nebo s normou UNI EN 379 a jsou namontovány na ochranných štítech nebo kuklách, které jsou ve shodě s normou UNI EN 175.
- Používejte příslušný ochranný ohnivzdorný oděv (který je ve shodě s normou UNI EN 11611) a svářečské rukavice (které jsou ve shodě s normou UNI EN 12477), abyste zabránili vystavení pokožky ultrafialovému a infračervenému záření pocházejícímu z oblouku; ochrana se musí vztahovat také na další osoby nacházející se v blízkosti oblouku, a to použitím stínidel nebo neodrazivých závěsů.
- Hlučnost: Když je v případě mimořádně intenzivních operací svařování hodnota denní osobní expozice hluku (LEPD) rovna 85 dB(A) nebo tuto hodnotu převyšuje, je povinné používat vhodné osobní ochranné prostředky (tab. 1).



### ELEKTRICKÁ A MAGNETICKÁ POLE MOHOU BÝT NEBEZPEČNÁ

Elektrický proud, který protéká jakýmkoli vodičem způsobuje lokalizovaná elektrická a magnetická (EMF) pole. Svařovací proud vytváří pole EMF v okolí svařovacího obvodu a samotné svářečky.

Elektromagnetická pole mohou ovlivňovat činnost některého zdravotnického vybavení (např. pacemakerů, respirátorů, kovových protéz apod.).

Z tohoto důvodu je třeba přijmout náležitá ochranná opatření vůči nositelům těchto zařízení. Například zakázat jejich přístup do prostoru použití svářečky nebo provést vyhodnocení individuálního rizika pro svářeče.

Tento svařovací přístroj vyhovuje požadavkům technického standardu výrobku určeného pro výhradní použití v průmyslovém prostředí k profesionálním účelům. Dodržení základních mezních hodnot týkajících se lidské expozice vůči elektromagnetickým polím není v domácím prostředí zaručeno.

Všichni operátoři musí dodržovat níže uvedená pravidla s cílem snížit expozici polím EMF ze svařovacího obvodu na minimum:

- vzájemně přiblížte svařovací kabely. Když je to možné, připevněte je lepicí páskou;
- udržujte hlavu a trup co nejdále od svařovacího obvodu;
- nikdy neovíjejte svařovací kabely kolem kovových předmětů nebo kolem těla;
- nesvařujte s tělem nacházejícím se uprostřed svařovacího obvodu;
- udržujte oba svařovací kabely na stejné straně těla;
- připojte kabel svařovacího proudu k dílu určenému ke svařování, co nejlépe k realizovanému spoji;
- nesvařujte v blízkosti svářečky;
- všichni operátoři by měli dodržovat minimální požadované vzdálenosti, jak je uvedeno v kartě údajů EMF;
- vzdálenost od zdroje EMF v jednom bodě, za kterým je expozice menší než 20% minimální dovolené hodnoty:  $d = 35 \text{ cm} (1/N/PE 230V)$ ,  $65 \text{ cm} (3P + T 400V)$ .



- Zařízení třídy A:

Tento svařovací přístroj vyhovuje požadavkům technického standardu výrobku určeného pro výhradní použití v průmyslovém prostředí, k profesionálním účelům. Není zajištěna elektromagnetická kompatibilita v domácích budovách a v budovách přímo připojených k napájecí síti nízkého napětí, která zásobuje budovy pro domácí použití.



### DALŠÍ OPATŘENÍ

#### - OPERACE SVAŘOVÁNÍ:

- V prostředí se zvýšeným rizikem zásahu elektrickým proudem;
- ve vymezených prostorech;
- v přítomnosti zápalných nebo výbušných materiálů.
- MUSÍ být předem zhodnoceny „Odborným vedoucím“ a vykonány pokaždé v přítomnosti osob vyškolených pro zásahy v nouzových případech.
- MUSÍ být přijaty technické ochranné prostředky popsané v 7.10; A.8; A.10 normy „EN 60974-9: Zařízení pro obloukové svařování. Část 9: Instalace a použití“.
- Pokud pracovník obsluhuje drží svařovací přístroj nebo podavač drátu (např. pomocí remenu), MUSÍ být svařování zakázáno.
- MUSÍ být zakázáno svařování operátorem zvednutým ze země, s výjimkou použití bezpečnostních plošin.
- NAPĚTÍ MEZI DRŽÁKY ELEKTROD NEBO SVAŘOVACÍMI PISTOLEMI: Při práci s více svařovacími přístroji na jediném svařovaném kusu nebo na více kusech spojených elektricky může dojít k nebezpečnému součtu napětí mezi dvěma odlišnými držáky elektrod nebo se svařovacími pistolemi, s hodnotou, která může dosáhnout dvojnásobku přípustné meze.
- Je potřebné, aby odborník – koordinátor provedl měření přístroji, čímž se zjistí, zda existuje nebezpečí rizika, a mohla se přijmout vhodná ochranná opatření v souladu s ustanovením části 7.9 normy „EN 60974-9: Zařízení pro obloukové svařování. Část 9: Instalace a použití“.
- Svářečku může používat jediný operátor.
- Po ukončení svařování MMA musí operátor odpojit kabel s držákem elektrod od stroje.
- Vstup nepovolných osob do prostoru svářečky musí být zakázán. Kromě toho nesmí být ponechávána bez dozoru.
- Nepoužívané svářečské pistole je třeba odložit do jejich uložení.



### ZBYTKOVÁ RIZIKA

- PŘEVŘÁCENÍ: umístěte svářečku na vodorovný povrch s nosností vhodnou pro její hmotnost; v opačném případě (např. nakloněná podlaha, nerovná podlaha apod.) hrozí nebezpečí převrácení.

- Je zakázáno zvedat montážní celek vozíku se svářečkou a chladicí jednotkou (je-li přítomna).

- NEVHODNÉ POUŽITÍ: Použití svářečky k jakémukoli jinému použití, než je správné použití (např. rozmrazování potrubí vodovodního rozvodu), je nebezpečné.

#### - RIZIKO POPÁLENÍ

Některé součásti svářečky (svařovací pistole, držák elektrody) a přilehlé plochy mohou dosahovat teploty vyšší než 65 °C: Je třeba používat vhodný ochranný oděv. Dříve, než se dotknete právě svařeného dílu, nechte jej ochladit!

- NEVHODNÉ POUŽITÍ: Současné použití svářečky více než jedním pracovníkem obsluhuje je nebezpečné.

- **PŘEMÍSTĚNÍ SVÁŘEČKY:** Tlakovou láhev (používá-li se) vždy zajistíte vhodnými prostředky určenými k zabránění jejímu náhodnému pádu.

- Je zakázáno používat rukojeť jako prostředek k zavěšení svářečky.

#### PODMÍNKY PROSTŘEDÍ (EN 60974-1)

- Používejte svářečku pouze při následujících podmínkách prostředí:

- teplota prostředí v rozsahu od -10 °C do 40 °C;
- relativní vlhkost vzduchu nepřekračující 50% při 40 °C;
- relativní vlhkost vzduchu nepřekračující 90% při 20 °C;
- Okolní vzduch nesmí obsahovat prach, kyseliny, plyny nebo korozivní látky apod.

#### SKLADOVÁNÍ

- Umístěte zařízení a jeho příslušenství (s obalem nebo bez obalu) do uzavřených místností.

Teplota prostředí se musí nacházet v rozsahu od -20 °C do 55 °C.

V případě, že je zařízení vybaveno jednotkou kapalného chlazení a pracuje v prostředí s teplotou nižší než 0 °C: Použijte nemrznoucí kapalinu doporučenou výrobcem nebo úplně vyprázdněte rozvod kapaliny a zásobník na kapalinu.

Pokadé použijete vhodná opatření pro ochranu zařízení před vlhkostí, špinou a korozi.



#### LIKVIDACE

Tuto svářečku nelikvidujte po skončení její životnosti spolu s běžným domovním odpadem.

Uživatel odpovídá za likvidaci tohoto elektrického zařízení na sběrných místech, určených pro likvidaci a recyklaci elektrických zařízení, nebo obrácením se na obchod, ve kterém byl výrobek zakoupen. Toto ustanovení se týká výhradně likvidace zařízení na území Evropské unie (RAEE).

## 2. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS

### 2.1 ÚVOD

Tato svářečka je zdrojem proudu pro obloukové svařování a je vyrobena speciálně pro svařování TIG (AC/DC) se zapálením oblouku HF nebo LIFT a pro svařování MMA obalených elektrod (rutilových, kyselých, bazických).

Při použití se střídavým proudem TIG AC je možné svařovat hliník a jeho slitiny (AlSi, AlMg), zatímco při použití s jednosměrným proudem TIG DC je možné svařovat oceli (uhlíkové, korozivzdorné, nízkolegované a vysokolegované) a těžké kovy (měď, nikl, titan a jejich slitiny).

Specifické vlastnosti této svářečky (MĚNÍČE), jako např. vysoká rychlost a přesnost regulace, jí udělují vynikající vlastnosti při svařování.

Regulace systému „měniče“ na vstupu napájecího vedení dále přináší drastické snížení objemu samotného transformátoru i vyrovnávacího reaktančního prvku, což umožňuje konstrukci svářečky se značně nízkou hmotností a objemem a následným zvýšením manipulovatelnosti a možnosti přepravy.

### 2.2 ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI

#### TIG

- Regulace proudu AC/DC a charakteristických parametrů.
- Zapálení oblouku typu HF/LIFT.
- Nepřetržitá/pulzní činnost.
- Výběr režimů 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Připojení a nastavení jednotky vodního chlazení - J.V.CH. (pouze verze V.CH.).

#### MMA

- Regulace proudu, Arc Force, Hot Start.
- Ochrana proti přilepení (Anti-stick).
- Nepřetržitá/pulzní činnost s průměrnou hodnotou (je-li součástí).
- Zařízení VRD.

#### JINÉ

- Zobrazování parametrů a vybraných režimů na displeji.
- Možnost uložení do paměti a vyvolání uživatelsky přizpůsobených programů (JOB).
- Uspřádání vyvolání parametrů z výroby (DEFAULT) a přednastaveného zjednodušeného režimu (EASY).

#### OCHRANY

- Termostatická ochrana.
- Ochrana proti poruchovému napětí (příliš vysoké nebo příliš nízké napájecí napětí).
- Ochrana proti náhodným zkratům, způsobeným stykem mezi svařovací pistolí a uzemněním.
- Ochrana proti přilepení - anti-stick (MMA).
- Ochrana pro případ nadměrné teploty nebo nedostatečného tlaku v rozvodu vodního chlazení svařovací pistole (pouze verze V.CH.).

### 2.3 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ

- Různé modely svařovacích pistolí TIG.
- Sada pro svařování MMA.
- Sada spotřebního materiálu různého typu.
- Samozatmívací kukla: s pevným nebo nastavitelným filtrem.
- Dálkové ovládání - manuální nebo prostřednictvím pedálu.
- Adaptér pro plynovou láhev s argonem.
- Spojka a hadice pro plyn sloužící pro připojení k tlakové láhvi.
- Reduktor tlaku s tlakoměrem.
- Jednotka vodního chlazení.
- Chladicí kapalina.
- Vozíky v jednotlivých řešeních.

## 3. TECHNICKÉ PARAMETRY

### 3.1 IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK

Hlavní údaje týkající se použití a vlastností svářečky jsou shrnuty na identifikačním štítku a jejich význam je následující:

#### Obr. A

- 1- Příslušná EVROPSKÁ norma pro bezpečnost a konstrukci strojů pro obloukové svařování.
- 2- Název a adresa výrobce.
- 3- Název modelu.
- 4- Symbol vnitřní struktury svářečky.
- 5- Symbol předurčeného způsobu svařování.
- 6- Symbol **S**: poukazuje na možnost provádět úkony čištění v prostředí se zvýšeným rizikem úrazu elektrickým proudem (např. v těsné blízkosti velkých kovových součástí).
- 7- Symbol napájecího vedení:  
1~: střídavé jednofázové napětí;  
3~: střídavé třífázové napětí.
- 8- Stupeň krytí obalu.
- 9- Technické parametry napájecího vedení:
  - **U<sub>i</sub>**: Střídavé napětí a frekvence napájení svářečky (povolené mezní hodnoty ±10%).
  - **I<sub>max</sub>**: Maximální proud absorbovaný vedením.

- **I<sub>eff</sub>**: Efektivní napájecí proud.

### 10- Vlastnosti svařovacího obvodu:

- **U<sub>i</sub>**: maximální napětí naprázdno (rozepnutý svařovací obvod).
- **I<sub>n</sub>/U<sub>n</sub>**: Normalizovaný proud a napětí, které může svářečka dodávat během svařování.
- **X**: Poměr přerušování: poukazuje na čas, během kterého může svářečka dodávat odpovídající proud (ve stejném sloupci). Vyjadřuje se v % na základě desetiminutového cyklu (např. 60% = 6 minut práce, 4 minuty přestávky apod.).  
Při překročení faktorů použití (vztažených na 40 °C v prostředí) dojde k zásahu tepelné ochrany (svářečka zůstane v pohotovostním režimu, dokud se jeho teplota nedostane zpět do přípustného rozmezí).
- **A/V-A/V**: Poukazuje na regulační řadu svařovacího proudu (minimální – maximální) při odpovídajícím napětí oblouku.
- 11- Výrobní číslo pro identifikaci svářečky (nezbytné pro servisní službu, objednávky náhradních dílů, vyhledávání původu výrobku).
- 12- : Hodnota pojistek s opožděnou aktivací, potřebných k ochraně vedení.
- 13- Symboly vztahující k bezpečnostním normám, jejichž význam je uveden v kapitole 1 „Základní bezpečnost pro obloukové svařování“.

Poznámka: Uvedený příklad štítku má pouze indikativní charakter poukazující na symboly a orientační hodnoty; přesné hodnoty technických údajů vašeho svařovacího přístroje musí být odečteny přímo z identifikačního štítku samotného svařovacího přístroje.

## 3.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

- **SVÁŘEČKA: viz tabulka (TAB. 1).**
- **PRŮMĚRNÁ SPOTŘEBA SVAŘOVACÍHO PLYNU: viz tabulka (TAB. 2).**
- **SVAŘOVACÍ PISTOLE: viz tabulka (TAB. 3).**
- **DRŽÁK ELEKTRODY: viz tabulka (TAB. 4).**

Hmotnost svářečky je uvedena v tabulce 1 (TAB. 1).

## 4. POPIS SVÁŘEČEK

### 4.1 BLOKOVÉ SCHÉMA

Svářečka je tvořena zejména výkonovými a kontrolními moduly v podobě integrovaných obvodů, optimalizovaných pro dosažení maximální spolehlivosti a snížení údržby. Tato svářečka je řízena mikroprocesorem, který umožňuje nastavení vysokého počtu parametrů s cílem umožnit optimální svařování ve všech podmínkách a na každém materiálu. K jejímu plnému využití je však třeba znát její provozní možnosti.

### Popis (obr. B)

- 1 - Vstup napájecího vedení, jednotka usměrňovače a vyrovnávací kondenzátory.
- 2 - Přepínací můstek s tranzistory (IGBT) a ovladači; mění usměrněné napětí na střídavé napětí s vysokou frekvencí a provádí regulaci výkonu v návaznosti na požadovanou hodnotu svařovacího proudu/napětí.
- 3 - Vysokofrekvenční transformátor; primární vinutí je napájeno změněným napětím, přiváděným z bloku 2; jeho úkolem je přizpůsobit napětí a proud hodnotám potřebným pro obloukové svařování a současně galvanicky oddělit svařovací obvod od napájecího vedení.
- 4 - Sekundární usměrňovací můstek s vyrovnávací induktancí; přepíná střídavé napětí / proud dodávající sekundárním vinutím na jednosměrný proud / napětí s velmi nízkým vlněním.
- 5 - Přepínací můstek s tranzistory (IGBT) a ovladači; mění výstupní proud sekundárního vinutí, potřebný pro svařování TIG AC (je-li součástí), z jednosměrného (DC) na střídavý (AC).
- 6 - Kontrolní a regulační elektronika; provádí okamžitou kontrolu hodnoty svařovacího proudu a porovnává ji s hodnotou nastavenou obsluhou; moduluje impulzy řízení ovládačů IGBT, provádějících regulaci.
- 7 - Řídící obvody ovládající činnost svářečky: slouží k nastavení cyklů svařování, k ovládání akčních členů a ke kontrole bezpečnostních systémů.
- 8 - Panel pro nastavení a zobrazování parametrů a provozních režimů.
- 9 - Generátor zapálení oblouku HF.
- 10 - Elektrický ventil plynu chracího EV.
- 11 - Chladicí ventilátor svářečky.
- 12 - Dálkové nastavení.

## 4.2 KONTROLNÍ, NASTAVOVACÍ A SPOJOVACÍ PRVKY

### 4.2.1 Zadní panel (obr. C)

- 1 - Hlavní vypínač O/OFF - I/ON (O/VYP. - I/ZAP.).
- 2 - Napájecí kabel (2pól. + zemn. vodič (jednofázové napájení)), (3pól. + zemn. vodič (třífázové napájení)).
- 3 - Spojka pro připojení plynové hadice (reduktor tlaku v tlakové láhvi).
- 4 - Pomocná pojistka J.V.CH. - viz schéma elektrického zapojení (je-li součástí).
- 5 - Konektor pro jednotku vodního chlazení (je-li součástí).
- 6 - Konektor dálkového ovládání:

Prostřednictvím příslušného čtrnáctipólového konektoru umístěného na zadní straně je možné aplikovat na svářečku 2 odlišné druhy dálkového ovládání. Každé zařízení je identifikováno automaticky a umožňuje regulaci následujících parametrů:

#### - Dálkové ovládání prostřednictvím pedálu:

Hodnota proudu je určována polohou pedálu. V režimu TIG 2T slouží stlačení pedálu také jako povel start pro svářečku namísto tlačítka svařovací pistole (je-li součástí).

#### - Dálkové ovládání se dvěma potenciometry:

První potenciometr slouží k nastavení hlavního proudu. Druhý potenciometr reguluje další parametr, který závisí na aktivním svařovacím režimu. Při otáčení tohoto potenciometru se zobrazí měněný parametr (který již tedy není ovladatelný otcovým ovládacím na panelu). Význam druhého potenciometru je následující: ARC FORCE v režimu MMA a ZÁVĚREČNÁ RAMPa v režimu TIG.

### 4.2.2 Přední panel (obr. D, E)

- 1 - Kladná zásuvka (+), umožňující rychlé připojení svařovacího kabelu.
- 2 - Záporná zásuvka (-), umožňující rychlé připojení svařovacího kabelu.
- 3 - Konektor pro připojení kabelu jako svařovací pistole.
- 4 - Spojka pro připojení plynové hadice svařovací pistole TIG.
- 5 - Ovládací panel:

#### 5a. Tlačítko hlavního nastavení procesu svařování.

##### • Krátké stisknutí (PROCES):

- svařování s obalenou elektrodou (MMA).
- svařování TIG s vysokofrekvenčním zapálením oblouku (TIG HF).
- svařování TIG se zapálením oblouku z doteku (TIG LIFT).
- v režimu TIG informuje o svařování stejnosměrným proudem = (DC).
- v režimu TIG informuje o svařování střídavým proudem ~ (AC), je-li součástí.

##### • Delší stisknutí (JOB):








- Je-li součástí (obr. D), umožňuje správu předvolených nebo uložených programů svařování: nabídka vyvolání a uložení. Výběr se provádí prostřednictvím multifunkčního otočného ovladače 5c. Ukončení bez uložení se provádí krátkým


















stisknutím.

### 5b. Tlačítko pro výběr provozního režimu.

#### • Krátké stisknutí (MODE):

-  svařování se zahajuje stisknutím tlačítka svařovací pistole a končí jeho uvolněním.
-  svařování se zahajuje stisknutím a uvolněním tlačítka svařovací pistole a končí teprve tehdy, když je tlačítko svařovací pistole stisknuto a uvolněno podruhé.
-  svařování bude zahájeno stisknutím a následným uvolněním tlačítka svařovací pistole. Při každém krátkém stisknutí/uvolnění se přejde od nastavené hodnoty  na hodnotu  a opačně. Svařování bude ukončeno při stisknutí tlačítka po určenou dlouhou dobu.
-  umožňuje provádění bodování (0,1-10 s) s kontrolou doby trvání svařování na displeji (blikající ikona).
-  umožňuje provádění krátkých bodování (0,01-0,09 s) s kontrolou doby trvání svařování na displeji (blikající ikona).

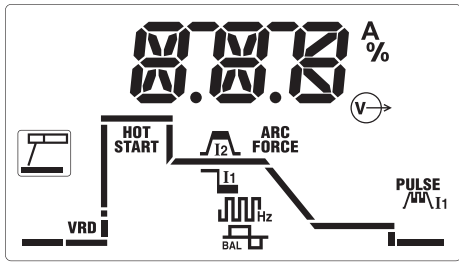
#### • Delší stisknutí (PULSE):





-  v režimu TIG umožňuje použití pulzace proudu na 2 úrovních pro svařování s omezeným přínosem tepla na dílech s nízkou tloušťkou, a to nastavením charakteristických parametrů    a .
-  v režimu MMA umožňuje použití pulzace proudu se středně vysokou hodnotou pro usnadnění svařování ve svislém směru, a to nastavením charakteristických parametrů    a .
-  v režimu TIG umožňuje použití pulzace proudu pro svařování dílů s nízkou tloušťkou, a to automatickým nastavením předvolených hodnot charakteristických parametrů   a  v závislosti na nastaveném proudu .

### 5c. Multifunkční otočný ovladač s tlačítkem a otáčením.

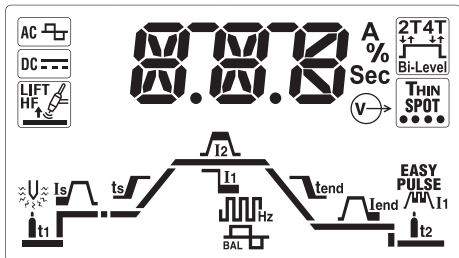
V závislosti na určených nastaveních a režimech umožňuje výběr a nastavení příslušných parametrů se zobrazením nastavené hodnoty na displeji.



Pro proces MMA patří k měnitelným parametrům, zobrazitelným na displeji (obr. D-5d, E-5d), tyto parametry:












- **VRD** aktivace/zrušení zařízení „Voltage Reduction Device“ pro bezpečné zahájení s nízkým napětím.
- **HOT START** počáteční nadproud pro optimalizaci zapálení svařovací oblouku (nastavení 0-100 %).
- **ARC FORCE** dynamický nadproud pro optimalizaci plynulosti svařování a zabránění přilepení elektrody (nastavení 0-100 %).
-  hlavní svařovací proud v jednoduchém nebo v pulzním režimu odpovídá průměrné hodnotě, která má být udržována (výstupní proud v ampérech).
-  v režimu PULSE MMA představuje poměr mezi maximální hodnotou proudu impulsu a nastaveným průměrným proudem (hodnota v procentech s nastavením 100-200 %).  
Poznámka: minimální hodnota impulsu není nastavena, ale vypočtena, a to v závislosti na parametrech časové funkce, aby se průměrný proud rovnal nastavenému.
-  představuje počet pulzací za sekundu (hodnota v hertzech s nastavením 0,2-99 Hz).
-  představuje poměr mezi dobou trvání impulsu vzhledem k celkové době cyklu (hodnota v procentech s nastavením 10-99 %).











Pro proces TIG patří k měnitelným parametrům, zobrazitelným na displeji (obr. D-5d, E-5d), tyto parametry:



-  doba předfuku za účelem odtoku ochranného plynu před zahájením svařování (nastavení 0-10 sekund).
-  počáteční proud, udržovaný po pevnou dobu v 2T a po dobu udržování tlačítka ve stisknutém stavu ve 4T (nastavení v ampérech).

-  doba počáteční rampy proudu z hodnoty  $I_s$  na  $I_2$ ; v režimu VYP. rampa není přítomna (nastavení 0,1-10 sekund).  
**POZN. :** parametry  $I_s$  a  $T_s$  lze měnit také prostřednictvím dálkového ovládání pedálem, avšak nastavení musí být provedeno ještě před aktivací samotného ovládacího příkazu.
-  hlavní svařovací proud (výstupní proud v ampérech).
-  v PULZNÍM režimu a v režimu Bi-Level představuje poměr mezi maximální hodnotou proudu impulsu a hlavním proudem (hodnota v procentech s nastavením 1-200 %).
-  frekvence pulzace, tj. parametr, který reguluje celkovou dobu, během které proud pulzuje na dvou nastavených úrovních, a kromě toho u modelů AC/DC v TIG AC představuje frekvenci opakování celé vlny proudu (kladné a záporné, s nastavením v hertzech).
-  procentuální podíl vyvážení; v PULZNÍM režimu (AC/DC) se jedná o poměr mezi dobou, kdy se proud nachází na nejvyšší úrovni, a celkovou dobou pulzace; u modelů AC/DC v TIG AC představuje poměr mezi dobou s kladným proudem a dobou se záporným proudem.
-  doba závěrečné rampy proudu z hodnoty  $I_2$  a  $I_{end}$ ; v režimu VYP. rampa není přítomna (nastavení 0,1-10 sekund).
-  závěrečný proud; v 2T se jedná o hodnotu proudu vypnutí oblouku po závěrečné rampě, když je doba rampy větší než nula, a ve 4T se jedná o proud udržovaný po závěrečné rampě po celou dobu, kdy tlačítko svařovací pistole zůstane stisknuto (nastavení v ampérech).
-  doba dofuku za účelem odtoku ochranného plynu počínaje zastavením svařování (nastavení 0-10 sekund).
-  energie předehřevu, je-li součástí; pouze u modelů AC/DC v TIGAC; nastavuje předehřev elektrody z důvodu snazšího zahájení. V režimu VYP. předehřev není součástí (nastavení mm v závislosti na průměru použité elektrody).

#### Další ikony, které se nacházejí na displeji:

-  oznámení o signalizaci/alarmu; obvykle je spojeno s kódem uvedeným na displeji a upozorňuje na možnou poruchu / automatickou aktivaci ochrany ve svářečce.
  -  signalizace tepelné ochrany; je přiřazena k  a kódu na displeji, která představuje oznámení o stavu dosažení limitů vnitřního ohřevu.
  -  aktivní výstup; informuje o přítomnosti napětí ve výstupních zásuvkách svářečky.
  -  dálkové ovládání; informuje o připojení a aktivní kontrole externích ovládacích prvků nebo ovládacích prvků na svařovací pistoli.
  -  ukazatel polohy; ve 4T s  menší, než je přednastavená hodnota, informuje o nastavení minimálního počátečního proudu, který umožňuje viditelnost svářečského oblouku při stisknutí tlačítka. To umožňuje přesný výběr bodu zahájení svařování (při nastavení počátečního proudu nad určitý limit dojde automaticky ke zrušení uvedené funkce).
  - **PRG** je-li součástí, přiřazený k údajům na displeji o aktivním programu (JOB), informuje o vybraném programu, jehož parametry mohou být zobrazeny, změněny a uloženy.
  -  **SAVE** když je aktivní, informuje o probíhající ukládání programu svařování v souladu s nastavením.
  -  **AQUA** je-li součástí, informuje o správné chladicí jednotky (J.V.CH.) pro kompatibilní svařovací pistole. Nastavení se provádí zapnutím svářečky současně stisknutím tlačítek 5a a 5c a provedením výběru otáčením otočného ovladače 5c „ZAP“ (aktivovaná J.V.CH.) nebo „VYP“ (deaktivovaná J.V.CH.). Uložení vybraného nastavení se provádí stisknutím tlačítka 5c.
  - **Default** parametry z výrobního závodu - informuje o nastavení všech parametrů na přednastavenou hodnotu, užitečnou pro velký rozsah provozovaných činností. Uživatel může dle potřeby nastavit hlavní proud  beze změny dalších automatických nastavení.
- Postup vynulování DEFAULT**  
Tento stav je možné kdykoli znovu aktivovat vypnutím a zapnutím svářečky, a to stisknutím tlačítka multifunkčního otočného ovladače (obr. D a E-5c).

### 5e. Tlačítko LOAD

Je-li součástí (obr. E), umožňuje přechod na nabídku pro správu programů svařování, předvolených nebo uložených (JOB). Výběr se provádí prostřednictvím multifunkčního otočného ovladače 5c.

### 5f. Tlačítko SAVE nebo GAS TEST

Je-li součástí, obvykle při krátkém stisknutí provede GAS TEST, v rámci kterého aktivuje úniky plynu z okruhu na dobu 10 sekund (vypláchnutí potrubí, regulace průtoků). Uvnitř nabídky JOB zase umožňuje ukončení jejího zobrazování bez uložení (krátké stisknutí) nebo uložení aktivních nastavení (delší stisknutí).

#### Provozní hlášení, zobrazovaná na alfanumerickém displeji (obr. D-5d, E-5d):

- **AL. 1** : aktivace tepelné ochrany primárního obvodu (je-li součástí).
  - **AL. 2** : aktivace tepelné ochrany sekundárního obvodu.
  - **AL. 3** : aktivace ochrany následkem přepětí napájecího vedení.
  - **AL. 4** : aktivace ochrany následkem podpětí napájecího vedení.
  - **AL. 8** : pomocné napětí se nachází mimo určený rozsah.
  - **AL. 9** : nesprávná činnost chladicí jednotky (je-li součástí).
  - **AL. 13** : interní komunikace offline (je-li součástí).
  - **AL. 20** : zámek snímače monitorování teploty (je-li součástí).
  - **AL. 28** : zámek monitorování zatěžovatele.
  - **AL. 30** : zámek ochrany proti nadproudu.
- Obnovení činnosti proběhne automaticky, bezprostředně po zrušení příčiny alarmu. Při vypnutí je obvyklým jevem objevení se zároku ochrany pod napětím na pár sekund.

## 5. INSTALACE

**UPOZORNĚNÍ! VŠECHNY OPERACE SPOJENÉ S INSTALACÍ A ELEKTRICKÝM ZAPOJENÍM SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE SE MUSÍ PROVÁDĚT PŘI VYPNUTÉM SVAŘOVACÍM PŘÍSTROJI, ODPOJENÉM OD NAPÁJECÍHO ROZVODU. ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ MUSÍ BÝT PROVEDENO VÝHRADNĚ ZKOUŠENÝM A KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLEM.**

### 5.1 MONTÁŽ (obr. Q)

Rozbalte svářečku a proveďte montáž oddělených částí nacházejících se v obalu (jsou-li součástí).

#### 5.1.1 Montáž zemnicího kabelu-kleští (obr. F)

#### 5.1.2 Montáž svařovacího kabelu-držáku elektrody (obr. G)

### 5.2 UMÍSTĚNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE

Vyhleďte místo pro instalaci svařovacího přístroje, a to tak, aby se v blízkosti otvorů pro vstup a výstup chladícího vzduchu (nucený oběh prostřednictvím ventilátoru - je-li součástí) nenacházely překážky; mezitím se ujistěte, že se nebude nasávat vodivý prach, korozivní výpary, vlhkost atd.

Kolem svařovacího přístroje udržujte volný prostor minimálně do vzdálenosti 250 mm.



**UPOZORNĚNÍ! Umístěte svařovací přístroj na rovný povrch s nosností, která je úměrná jeho hmotnosti, abyste předešli jeho převrácení nebo nebezpečným přesunům.**

### 5.3 PŘIPOJENÍ DO SÍTĚ

Před realizací jakéhokoli elektrického zapojení zkontrolujte, zda jmenovité údaje svařovacího přístroje odpovídají napětí a frekvenci sítě, která je k dispozici v místě instalace.

Svařovací přístroj musí být připojen výhradně k napájecímu systému s uzemněným nulovým vodičem.

Za účelem zajištění ochrany proti nepřímému dotyku použijte nadproudové relé typu:

- Typ A () pro jednofázové stroje;
- Typ B () pro trojfázové stroje.

Abyste dodrželi požadavky stanovené normou EN 61000-3-11 (Flicker), doporučujeme vám připojit svařovací přístroj k bodům rozhraní napájecí sítě s impedancí nepřesahující:

$Z_{max} = 0.230 \text{ Ohm (1/N/PE 230V)}$

$Z_{max} = 0.280 \text{ Ohm (3P+T 400V)}$

Svařovací přístroj nespĺňuje požadavky normy IEC/EN 61000-3-12.

Při připojení k veřejné napájecí síti instalatér nebo uživatel odpovídá za ověření toho, zda lze svařovací přístroj připojit (dle potřeby musí konzultovat správce rozvodné sítě).

#### 5.3.1 Zástrčka a zásuvka

K napájecímu kabelu připojte normalizovanou zástrčku (2P + Z (1~)) - (3P + Z (3~)) vhodné proudové kapacity a připravte síťovou zásuvku vybavenou pojistkami nebo automatickým jističem; příslušný zemnicí kolík bude muset být připojen k zemnicímu vodiči (žlutozelený) napájecího vedení. V tabulce (TAB. 1) uvádíme doporučené hodnoty pomalých pojistek, vyjádřené v ampérech, zvolených na základě maximální jmenovité hodnoty proudu dodávaného svařovacím přístrojem a na základě jmenovitého napájecího napětí.

**UPOZORNĚNÍ! Nerespektování výše uvedených pravidel bude mít za následek neúčinné bezpečnostní systémů navrženého výrobkem (třídy I) s následným vážným ohrožením osob (např. zásah elektrickým proudem) a majetku (např. požár).**

### 5.4 ZAPOJENÍ SVAŘOVACÍHO OBVODU

**UPOZORNĚNÍ! PŘED PROVÁDĚNÍM OPERACÍ ÚDRŽBY SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍ SÍTĚ.**

V tabulce (TAB. 1) uvádíme hodnoty doporučené pro svařovací kabely (v mm<sup>2</sup>) na základě maximálního proudu dodávaného svařovacím přístrojem.

#### 5.4.1 Svařování TIG

##### Zapojení svařovací pistole

Zapojte kabel svařovacího proudu do příslušné rychlosvorky (-). Připojte pětipólový konektor (tlačítka svařovací pistole) do příslušné zásuvky. Připojte plynovou hadici svařovací pistole k příslušné spojce.

##### Připojení zemnicího kabelu svařovacího proudu

Zemnicí kabel je třeba připojit ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejlépe k vytvářenému spoji.

Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (+).

##### Připojení k tlakové láhvi s plynem

Zašroubujte reduktor tlaku k ventilu tlakové láhve s plynem a vložte mezi ně příslušnou redukci, dodanou formou příslušnosti (při použití plynu argon).

Připojte přírodní hadici plynu k reduktoru tlaku a utáhněte stahovací pásku z výbavy.

Před otevřením ventilu tlakové láhve s plynem povolte kruhovou matici regulace reduktoru tlaku.

Otevřete tlakovou láhev a nastavte množství plynu (l/min) podle orientačních údajů použití, viz tabulka (TAB. 2); případná nastavení odtoku plynu mohou být provedena během svařování, a to vždy prostřednictvím kruhové matice reduktoru tlaku. Zkontrolujte těsnost hadic a spojek.

**UPOZORNĚNÍ! Po ukončení práce pokaždé zavřete ventil plynové láhve.**

#### 5.4.2 Svařování MMA

Téměř všechny obalené elektrody se připojují ke kladnému pólu (+) zdroje; pouze ve výjimečných případech u kyselých elektrod se připojují k zápornému pólu (-)

##### Zapojení svařovacího kabelu-držáku elektrody

Na jeho konci je upevněna speciální svěrka, sloužící k sevření obnažené části elektrody.

Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (+).

##### Zapojení zemnicího kabelu svařovacího proudu

Zemnicí kabel je třeba připojit ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejlépe k vytvářenému spoji.

Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (-).

### Doporučení:

Zašroubujte konektory svařovacích kabelů až na doraz do zásuvek umožňujících rychlé připojení (jsou-li součástí) kvůli zajištění dokonalého elektrického kontaktu; v opačném případě bude docházet k přehřívání samotných konektorů s jejich následným rychlým opotřebením a ztrátou účinnosti.

Používejte co možná nejkratší svařovací kabely.

Vyhýnejte se použití kovových struktur, které tvoří součásti opracovávaného dílu pro svod svařovacího proudu, namísto zemnicího kabelu; může to znamenat ohrožení bezpečnosti a vést k neuspokojivým výsledkům svařování.

## 6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU

### 6.1 SVAŘOVÁNÍ TIG

Svařování TIG představuje svařovací postup, který využívá teplo uvolňované ze zapáleného elektrického oblouku, udržovaného mezi neroztavitelnou elektrodou (wolfram) a

svařovaným dílem. Wolframovou elektrodu drží svařovací pistole vhodná pro přenos potřebného svařovacího proudu, která chrání samotnou elektrodu a svařovací lázeň před atmosférickou oxidací prostřednictvím proudu inertního plynu (obvyčejně argon: Ar 99,5%), proudícího z keramické hubice (obr. H).

Pro dobré svařování je nezbytné, aby se použil správný průměr elektrody se správným proudem - viz tabulka (TAB. 5).

Elektroda obvyčejně vyčnívá z keramické hubice 2-3 mm a může dosáhnout 8 mm při rohových svarech.

Svařování se provádí roztavením obou okrajů spoje. U vhodně připravených materiálů s nízkými tloušťkami (přibližně do 1 mm) není potřeba přidávaný materiál (obr. I).

U vyšších tloušťkách jsou potřeba paličky se stejným složením, jaké má základní materiál, a vhodného průměru, s vhodně připravenými okraji (obr. L). Aby byl zajištěn dokonalý svar, je nutné, aby byly svařované díly pečlivě vyčištěné a zbavené oxidu, olejí, tuků, rozpouštědel atd.

#### 6.1.1 Zapálení oblouku HF a LIFT

##### Vysokofrekvenční zapálení oblouku - HF:

Zapálení elektrického oblouku probíhá bez styku wolframové elektrody se svařovaným dílem, prostřednictvím jiskry vyvolané vysokofrekvenčním zařízením.

Tento způsob zapálení oblouku nezpůsobuje vznik wolframových vměstků ve svařovací lázni ani opotřebování elektrody a nabízí snadné zahájení činnosti ve všech polohách svařování.

##### Postup:

Stisknete tlačítko svařovací pistole po přiblížení hrotu elektrody ke svařovanému dílu (2-3 mm), vyčkejte na zapálení oblouku přenesené impulzy HF a po zapálení oblouku vytvořte svařovací lázeň na svařovaném dílu a postupujte podél spoje.

V případě výskytu potíží se zapálením oblouku i v případě, že byla ověřena přítomnost plynu a jsou viditelné výboje HF, nevystavujte elektrodu dlouho působení HF, ale zkontrolujte její povrchovou integritu a tvar hrotu a případně jej zabruste na brusce. Po ukončení cyklu bude proud vypnut v souladu s nastavenou sestupnou hranou.

##### Zapálení oblouku dotykem - LIFT:

Zapálení elektrického oblouku se uskuteční oddálením wolframové elektrody od svařovaného dílu. Tento způsob zapálení oblouku způsobuje méně elektro-radičního rušení a snižuje na minimum výskyt wolframových vměstků a opotřebení elektrody.

##### Postup:

Lehkým tlakem opřete hrot elektrody o svařovaný díl. Stlačte na doraz tlačítko na svařovací pistoli a zvedněte elektrodu 2-3 mm s určitým opožděním, čímž způsobíte zapálení oblouku. Svařovací přístroj nejprve vygeneruje proud  $I_{LIFT}$  a krátce nato bude vygenerován nastavený svařovací proud. Po ukončení cyklu bude proud vypnut v souladu s nastavenou sestupnou hranou.

#### 6.1.2 Svařování TIG DC

Svařování TIG DC je vhodné pro všechny druhy uhlíkové oceli s nízkým a s vysokým obsahem slitin a ocelí s obsahem mědi, niklu, titanu a jejich slitin.

Pro svařování TIG DC elektrodou, připojenou k pólu (-), se obvyčejně používá elektroda s 2% thoria (s červeným pruhem) nebo elektroda s 2% ceria (s šedým pruhem).

Wolframovou elektrodu je třeba axiálně nabrousit na brusce způsobem znázorněným na OBR. M; dbejte na to, aby byl hrot dokonale vystředěn, čímž se zamezí odchýlkám oblouku.

Je důležité, aby se broušení provádělo ve směru délky elektrody. Tuto operaci bude třeba pravidelně zopakovat v návaznosti na použití a opotřebení elektrody nebo v případě, že dojde k její náhodné kontaminaci, oxidaci nebo nesprávnému použití.

#### 6.1.3 Svařování TIG AC (je-li součástí)

Tento druh procesu umožňuje svařovat kovy, jako jsou hliník a hořčík, které vytvářejí na svém povrchu ochranný a izolační oxid. Změnou polarity svařovacího proudu je možné „zlomit“ povrchovou vrstvu oxidu prostřednictvím mechanismu nazvaného „ionické pískování“.

Proud na dílu určenému pro svařování je střídavě kladný (+) a záporný (-).

Během doby (-) je oxid odstraňován z povrchu („čištění“ nebo „dekapování“), čímž je umožněna tvorba lázně. Během doby (+) dochází k maximální aplikaci tepla na svařovaný díl, což zajišťuje jeho svařování.

Možnost změnit parametr „balance“ v AC umožňuje působit na dobu trvání každé polarity. Vyšší kladné hodnoty parametru „balance“ umožňují rychlejší svařování, vyšší průnik, koncentrovanější oblouk, užší svařovací lázeň a omezený ohřev elektrody. Nižší záporné hodnoty umožňují vyšší čistotu dílu. Použití příliš nízké hodnoty parametru „balance“ znamená rozšíření oblouku a ooxidované části povrchu, přehřívání elektrody a následnou tvorbu kuličky na hrotu a poklesu snadnosti zapálení oblouku a možnosti jeho nasměrování.

Použití nadměrné hodnoty parametru „balance“ má za následek příliš „špinavou“ svařovací lázeň, zašpiněnou tmavými vměstky.

Obrázek (obr. N) obsahuje shrnutí následků změny parametrů při svařování AC.

#### 6.1.4 Postup

Nastavte svařovací proud na požadovanou hodnotu prostřednictvím otočného ovladače; případně jej dolaďte během svařování v návaznosti na reálný potřebný nárust tepla.

Stisknete tlačítko svařovací pistole a zkontrolujete správný přítok plynu ze svařovací pistole; dle potřeby seřídíte dobu předfuku a dofuku; tyto doby se nastavují v závislosti na provozních podmínkách a zejména opoždění plynu a musí mít takové hodnoty, aby po ukončení svařování umožňovaly ochlazení elektrody a svařovací lázně bez styku s atmosférou (oxidace a znečištění).

##### Režim TIG se sekvencí 2T:

Stisknutím tlačítka svařovací pistole (P.T.) na doraz dojde k zapálení oblouku s proudem  $I_1$ . Poté se zvýší proud podle funkce POČÁTEČNÍ RAMPY až po hodnotu svařovacího proudu.

Přerušení svařování se provádí uvolněním tlačítka svařovací pistole s následným postupným poklesem svařovacího proudu (je-li aktivována funkce ZÁVĚREČNÁ RAMPY) nebo okamžitým zhasnutím oblouku s následnou dobou dofuku.

##### Režim TIG se sekvencí 4T (obr. O):

První stisknutí tlačítka způsobí zapálení oblouku s proudem  $I_1$ . Po uvolnění tlačítka se bude proud měnit podle funkce POČÁTEČNÍ RAMPY až na hodnotu svařovacího proudu; tato hodnota bude udržována i při uvolněním tlačítka. Při opětovném stisknutí tlačítka proud poklesne v závislosti na funkci ZÁVĚREČNÉ RAMPY až na hodnotu  $I_2$ . Tato bude pak udržována až do uvolnění tlačítka, které ukončí svařovací cyklus zahájením doby dofuku. Když během funkce ZÁVĚREČNÉ RAMPY dojde k uvolnění tlačítka, svařovací cyklus bude ukončen okamžitě a dojde k zahájení doby dofuku.

##### Režim TIG se sekvencí 4T a BI-LEVEL (obr. O):

První stisknutí tlačítka způsobí zapálení oblouku s proudem  $I_1$ . Po uvolnění tlačítka bude proud stoupat podle funkce POČÁTEČNÍ RAMPY až na hodnotu svařovacího proudu; tato hodnota bude udržována i při uvolněním tlačítka. Při každém dalším stisknutí tlačítka (doba, která uplyne mezi stisknutím a uvolněním, musí být krátká) bude proud přepínán mezi hodnotou nastavenou parametrem BI-LEVEL  $I_1$ , a hodnotou hlavního proudu  $I_2$ .

Při podružení tlačítka delší dobu ve stisknutém stavu proud poklesne podle funkce KONCOVÉ RAMPY až na hodnotu  $I_{end}$ . Tato bude pak udržována až do uvolnění tlačítka, které ukončí svařovací cyklus zahájením doby dofuku.

Když během funkce ZÁVĚREČNÉ RAMPY dojde k uvolnění tlačítka, svařovací cyklus bude ukončen okamžitě a dojde k zahájení doby dofuku.

##### Režim TIG SPOT a TIG THIN SPOT:

Svařování probíhá udržováním tlačítka svařovací pistole ve stisknutém stavu až do dosažení přednastavené doby (doba bodování).

## 6.2 SVAŘOVÁNÍ MMA

- Je nezbytné, abyste se řídili pokyny výrobce elektrod, poukazujícími na správnou polaritu elektrody a příslušný optimální svařovací proud (obvyčejně jsou tyto pokyny uvedeny na obalu elektrod).
- Svařovací proud má být regulován podle průměru použité elektrody a druhu spoje, který si přejete zrealizovat; indikativní hodnoty proudu, použitelné pro různé průměry elektrod, jsou:

Ø Elektrody (mm)	Svařovací proud (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Je třeba pamatovat na to, že při stejném průměru elektrody budou použity vysoké hodnoty proudu pro vodorovné svařování, zatímco pro svislé svařování nebo pro svařování nad hlavou budou použity nižší hodnoty.
- Mechanické vlastnosti svařovaného spoje jsou kromě intenzity použitého proudu určeny také dalšími svařovacími parametry, jako je délka oblouku, rychlost a poloha provedení, průměr a kvalita elektrod (za účelem správného uchování elektrod je udržte mimo dosah vlhkosti, chráněné v příslušných baleních nebo nádobách).
- Vlastnosti svařování závisí také na hodnotě ARC-FORCE (dynamické chování) svařovacího přístroje. Tento parametr je nastavitelný na ovládacím panelu nebo prostřednictvím dálkového ovládaní dvěma potenciometry.
- Všimněte si, že vysoké hodnoty ARC-FORCE umožňují vyšší průnik a svařování v libovolné poloze, obvykle s bazickými elektrodami. Nízké hodnoty ARC-FORCE umožňují získat jemnější oblouk bez vystřikování typického pro rutilové elektrody. Svařovací přístroj je dále vybaven zařízeními HOT START a ANTI STISK, které zaručují snadné zahájení činnosti a absenci přilepení elektrody ke svařovanému dílu.

### 6.2.1 Postup

- Držte si ochranný štít PŘED OBLIČEJEM a otírejte hrotem elektrody svařovaný díl; provádějte pohyb jako při zapalování zápalky; jedná se o nejspříhodnější způsob zapálení oblouku.
- UPOZORNĚNÍ: NEKLEPEJTE elektrodou o díl; riskovali byste tím poškození povrchu s následnými obtížemi při zapálení oblouku.
- Jakmile dojde k zapálení oblouku, snažte se po celou vytváření svaru udržovat od dílu konstantní vzdálenost, odpovídající průměru použité elektrody; pamatujte, že elektroda musí být nakloněna pod úhlem 20-30 stupňů ve směru posuvu.
- Po vytvoření svaru přesuňte koncovou část elektrody lehce zpět vzhledem ke směru posuvu, nad vzniklý kráter, za účelem jeho naplnění. Následně rychle zvedněte elektrodu z tavicí lázně, abyste docílili zhasnutí oblouku (VZHLEDY SVARU - OBR. P).

## 7. ÚDRŽBA



**UPOZORNĚNÍ! PŘED PROVÁDĚNÍM OPERACÍ ÚDRŽBY SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.**

### 7.1 ŘÁDNÁ ÚDRŽBA

**OPERACE ŘÁDNÉ ÚDRŽBY MŮŽE VYKONÁVAT OPERÁTOR.**

#### 7.1.1 Svařovací pistole

- Zabraňte tomu, aby došlo k položení svařovací pistole nebo jejího kabelu na teplé povrchy; způsobilo by to roztavení izolačních materiálů s následným rychlým uvedením svařovací pistole mimo provoz.
- Pravidelně kontrolujte těsnost plynové hadice a spojů.
- Důkladně zvolte držák elektrod, sklíčadlo pro upevnění držáku a elektrodu s vhodným průměrem tak, abyste zabránili přehřátí, špatné distribuci plynu a následným poruchám činnosti.
- Před každým použitím zkontrolujte stav opotřebení a správnost montáže koncových částí svařovací pistole: hubice, elektrody, držáku elektrod, difuzoru plynu.

### 7.2 MIMOŘÁDNÁ ÚDRŽBA

**OPERACE MIMOŘÁDNÉ ÚDRŽBY MUSÍ BÝT PROVÁDĚNY VÝHRADNĚ ZKUŠENÝM PERSONÁLEM NEBO OPERÁTOREM S KVALIFIKACÍ V ELEKTROMECHANICKÉ OBLASTI A V SOULADU S TECHNICKOU NORMOU IEC/EN 60974-4.**



**UPOZORNĚNÍ! PŘED ODLOŽENÍM PANELŮ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE A PŘÍSTUPEM K JEHO VNITŘKU SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.**

**Případné kontroly prováděné uvnitř svařovacího přístroje pod napětím mohou způsobit zásah elektrickým proudem s vážnými následky, způsobenými přímým stykem se součástmi pod napětím a/nebo přímým stykem s pohyblivými se součástmi.**

- Pravidelně a v intervalech odpovídajících použití a prašnosti prostředí kontrolujte vnitřek svařovacího přístroje a odstraňujte prach nahromaděný na elektronických kartách prostřednictvím velmi jemného kartáče nebo vhodných rozpouštědel.
- Při uvedené příležitosti zkontrolujte, zda jsou elektrické spoje řádně utaženy a zda jsou kabeláže bez viditelných známek poškození izolace.
- Po ukončení uvedených operací proveďte zpětnou montáž panelů svařovacího přístroje a utáhněte na doraz upevňovací šrouby.
- Rozhodně zabraňte provádění operací svařování při otevřeném svařovacím přístroji.
- Po provedení údržby nebo opravy obnovte všechna zapojení a kabeláže a vraťte je do původního stavu a dbejte přitom na to, aby nepřišli do styku s pohyblivými se součástmi nebo se součástmi, které mohou dosáhnout vysokých teplot. Upevněte všechny vodiče stahovacími páskami jako v původním stavu a řádně vzájemně oddělte připojení primárního vinutí transformátoru od nízkonapěťových vodičů sekundárního vinutí. Použijte všechny originální podložky a šrouby pro zavěšení kovové konstrukce.

## 8. ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH

**V PŘÍPADĚ NEUSPOKOJIVÉ ČINNOSTI A DŘÍVE, NEŽ PROVEDETE SYSTEMATICKÉ KONTROLY NEBO NEŽ SE OBRÁTÍTE NA VAŠE SERVISNÍ STŘEDISKO, ZKONTROLUJTE, ZDA:**

- Svařovací proud, regulovaný příslušným potenciometrem se stupnicí oceňovanou v ampérech, odpovídá průměru a druhu použité elektrody.
- Při hlavním vypínači v poloze „ON“ je rozsvícena příslušná kontrolka; v opačném případě je problém obvyčejně v napájecím vedení (kabely, zásuvka a/nebo zástrčka, pojistky atd.).
- Není rozsvícena ikona signalizující zásah tepelné ochrany způsobený přepětím, podpětím anebo zkratem.
- Ujistěte se, zda jste dodrželi jmenovitou hodnotu poměru základního a pulzního proudu; v případě zásahu termostatické ochrany vyčkejte na ochlazení přístroje přirozeným způsobem, zkontrolujte činnost ventilátoru.
- Zkontrolujte napájecí napětí: Když je napětí příliš vysoké nebo příliš nízké, svařovací přístroj zůstane zablokovaný.

- Zkontrolujte, zda na výstupu svařovacího přístroje není přítomen zkrat: V takovém případě přistupte k odstranění jeho příčin.
- Je správně provedeno zapojení svařovacího obvodu, se zvláštním důrazem na skutečné připojení zemnicích kleští k dílu, aniž by byl mezi ně vložen izolační materiál (např. lak).
- Je použitý správný ochranný plyn (argon 99.5%) a ve správném množství.



	str.		str.
1. OPĆA SIGURNOST ZA LUČNO VARENJE .....	66	5.3.1 UTIKAČ I UTIČNICA .....	69
2. UVOD I OPĆI OPIS .....	67	5.4 PRIKLJUČIVANJE KRUGA VARENJA .....	69
2.1 UVOD .....	67	5.4.1 Zavarivanje TIG .....	69
2.2 OSNOVNE OSOBINE .....	67	5.4.2 Varenje MMA .....	69
2.3 OPREMA PO NARUDŽBI .....	67	6. ZAVARIVANJE: OPIS POSTUPKA .....	69
3. TEHNIČKI PODACI .....	67	6.1 ZAVARIVANJE TIG .....	69
3.1 PLOČICA S PODACIMA .....	67	6.1.1 Paljeje HF i LIFT .....	69
3.2 OSTALI TEHNIČKI PODACI .....	67	6.1.2 Varenje TIG DC .....	69
4. OPIS APARATA ZA ZAVARIVANJE .....	67	6.1.3 Zavarivanje TIG AC (ako je predviđeno) .....	69
4.1 BLOK SHEMA .....	67	6.1.4 Postupak .....	69
4.2 UREĐAJI ZA KONTROLU, REGULACIJU I SPAJANJE .....	67	6.2 VARENJE MMA .....	69
4.2.1 Stražnja ploča (Sl. C) .....	67	6.2.1 Procedura .....	70
4.2.2 Prednja ploča (Sl. D, E) .....	67	7. SERVISIRANJE .....	70
5. POSTAVLJANJE STROJA .....	68	7.1 REDOVNO SERVISIRANJE .....	70
5.1 MONTAŽA (Sl. Q) .....	69	7.1.1 SERVISIRANJE Plamenik .....	70
5.1.1 Spajanje povratnog kabela-kliješta (Sl. F) .....	69	7.2 IZVANREDNO SERVISIRANJE .....	70
5.1.2 Spajanje kabela za zavarivanje-kliješta za držanje elektrode (Sl. G) .....	69	8. POTRAGA ZA KVAROVIMA .....	70
5.2 POLOŽAJ STROJA ZA VARENJE .....	69		
5.3 PRIKLJUČIVANJE NA STRUJNU MREŽU .....	69		

## STROJEVI ZA VARENJE SA INVERTEROM ZA VARENJE TIG I MMA ZA INDUSTRIJU I PROFESIONALNU UPOTREBU.

Napomena: u slijedećem će tekstu biti upotrebljen termin "stroj za varenje".

### 1. OPĆA SIGURNOST ZA LUČNO VARENJE

Operater mora biti dovoljno obaviješten o sigurnosnoj upotrebi stroja za varenje i informiran o rizicima vezanima za procedure lučnog varenja, o sigurnosnim mjerama i o procedurama u slučaju hitnoće. (Pridržavati se i zakona "EN 60974-9: Uređaji za lučno varenje. Poglavlje 9: Postavljanje i upotreba").



- Izbjegavati izravan dodir sa strujnim krugom varenja; napon u prazno koji stvara generator može biti opasan u određenim situacijama.
- Spajanje kablova za varenje, kao i provjera i popravci moraju biti izvršeni dok je stroj za varenje ugašen i isključen iz struje.
- Ugasiti stroj za varenje i isključiti ga iz strujne mreže prije zamjenjivanja oštećenih dijelova plamenika.
- Priključak na struju mora biti izvršen u skladu sa odredbama i zakonima za zaštitu na radu.
- Stroj za varenje mora biti priključen isključivo na sistem napajanja sa neutralnim sprovodnikom sa uzemljenjem.
- Provjeriti da je priključak za napajanje ispravno uzemljen.
- Stroj za varenje se ne smije upotrebljavati u vlažnim ili mokrim prostorima ili na kiši.
- Ne smije se koristiti kablovi sa oštećenom izolacijom ili sa nezategnutim priključcima.
- Kada postoji jedinica za hlađenje tekućinom, sipanje tekućine mora se izvršiti kad je aparat za zavarivanje ugašen i iskopčan s mreže napajanja.



- Ne smije se variti na posudama, sudovima ili cijevima koji su sadržali ili sadrže zapaljive tekuće ili plinovite tvari.
- Izbjegavati varenje na materijalu koji je bio čišćen sa kloriranim rastvorima sredstvima ili u blizini navedenih tvari.
- Ne smije se variti na posudama pod pritiskom.
- Udaljiti od radnog mjesta sve zapaljive tvari (npr. drvo, papir, krpe, itd.).
- Osigurati prikladno izmjenjivanje zraka ili prikladne uređaje za usisavanje dimova koji se stvaraju prilikom varenja u blizini luka; potreban je sistematski pristup kako bi se procijenila ograničenja izlaganju dimovima prilikom varenja ovisno o njihovom sastojku, koncentraciji i trajanju izlaganja.
- Držati bocu daleko od izvora topline, uključujući sunčevih zraka (ako se upotrebljava).



- Potrebno je osposobiti prikladnu električnu izolaciju od plamenika, komada koji se vari i eventualnih metalnih dijelova spojenih na uzemljenje koji se nalaze u blizini (dostupni).
- Inače je to moguće upotrebom rukavica, obuće, pokrivala za glavu i za to namijenjene odjeće, i upotrebom izolirajućih postolja ili tepiha.
- Zaštititi uvijek oči prikladnim filterima koji su u skladu sa UNI EN 169 ili UNI EN 379 postavljanim na maskama ili kacigama izrađenima u skladu sa UNI EN 175.
- Upotrebljavati prikladnu zaštitnu odjeću otpornu na vatru (u skladu sa UNI EN 11611) i rukavice za varenje (u skladu sa UNI EN 12477) izbjegavajući izlaganje kože ultraljubičastim i infracrvenim zrakama koje proizvodi luk; potrebno je zaštititi i osobe koje se nalaze u blizini luka, nereflektirajućim pregradama ili zaslonima.
- Bučnost: ako se zbog posebno intenzivnog varenja registrira razina osobnog dnevnog izlaganja (LEP<sub>d</sub>) koja je ista ili veća od 85 dB(A), mora se obavezno upotrebljavati prikladna individualna zaštitna oprema (Tab. 1).



### ELEKTRIČNA I MAGNETNA POLJA MOGU BITI OPASNA

Električna struja koja teče kroz bilo koji vodič izaziva lokalna električna i magnetska polja (EMF). Struja varenja stvara EMF polje oko kruga varenja i aparata za varenje. Elektromagnetna polja mogu doći u interferenciju s nekim medicinskim aparatima (na primjer, pacemakere, dišne aparate, metalne proteze itd.). Morate poduzeti odgovarajuće zaštitne mjere prema osobama koje koriste prethodno navedena medicinska sredstva. Na primjer, treba zabraniti pristup području u kojem se koristi aparat za varenje ili ocijeniti individualni rizik po varioce. Ovaj aparat za varenje zadovoljava tehničke standarde proizvođača za isključivu profesionalnu uporabu u industrijskoj sredini. Ne možemo jamčiti da su vrijednosti

izlaganja ljudi elektromagnetnim poljima u kućanskom ambijentu u dopuštenim granicama.

Svi operateri moraju se pridržavati niže navedenih pravila da se svede na minimum izlaganje EMF poljima koja se stvaraju u krugu varenja:

- približite kabele za varenje jedan drugom. Učvrstite ih ljepljivom trakom kada je to moguće;
- glavu i trup tijela treba držati što dalje od kruga za varenje;
- nikada ne treba obavijati kabele za zavarivanje oko metalnih predmeta ili tijela;
- nemojte variti a da Vam tijelo bude unutar kruga za varenje;
- držite obadva kabele za varenje na istoj strani tijela;
- spojite kabel za povratak struje varenja na komad za zavariti što bliže spoju koji izvodite;
- nemojte variti blizu aparata za varenje;
- svi operateri bi trebalo poštivati potrebne minimalne udaljenosti kako je navedeno u listu s podacima EMF;
- udaljenost od izvora EMF u točki preko koje je izlaganje manje od 20% minimalne dopuštene vrijednosti: d = 35 cm (1/N/PE 230V), 65 cm (3P + T 400V).



### - Uređaj klase A:

Ovaj stroj za varenje zadovoljava rekvizite tehničkog standarda proizvođača za isključivu upotrebu u industriji i za profesionalnu upotrebu. Ne jamči se elektromagnetska prikladnost u domaćinstvu i u zgradama koje su izravno spojene na sustav napajanja strujom pod niskim naponom, koja napaja stanovanja.



### DODATNE MJERE OPREZA

- OPERACIJE VARENJA:
  - U prostorima sa visokim rizikom strujnog udara;
  - U zatvorenim prostorima;
  - U prisustvu zapaljivih ili eksplozivnih materijala.
- MORAJU biti preventivno biti procijenjene od strane "Stručne osobe" i izvršene u prisustvu drugih osoba obučeni za intervencije u slučaju hitnoće.
- MORA se upotrijebiti tehnička zaštitna oprema opisana pod 7.10; A.8; A.10 zakona "EN 60974-9: Uređaji za lučno varenje. Poglavlje 9: Postavljanje i upotreba".
- Varenje MORA biti zabranjeno dok operater drži aparat za varenje ili uređaj za napajanje žicom (npr. pomoću remena).
- MORA biti zabranjeno varenje operateru uzdignutom u odnosu na pod, osim u slučaju upotrebe sigurnosnih platformi.
- NAPON IZMEĐU NOSAČA ELEKTRODA ILI PLAMENIK: radeći sa više strojeva za varenje na jednom dijelu ili na više dijelova koji su električno povezani može se stvoriti opasni skup napona u prazno između dva različita nosača elektroda ili plamenik, a vrijednost može dostići dvostruki prihvatljivi limit.
- Potrebno je da iskusan koordinator izvrši mjerenje sa instrumentima kako bi ustanovio ako postoji određena opasnost i primijenio prikladne zaštitne mjere, kao što je navedeno pod točkom 7.9 zakona "EN 60974-9: Uređaji za lučno varenje. Poglavlje 9: Postavljanje i upotreba".
- Aparat za zavarivanje mora koristiti isključivo jedan radnik.
- Radnik mora iskopčati s aparata kabel sa kliještima nosačem elektrode kad završi MMA zavarivanje.
- Pristup prostoru u kojem se nalazi aparat za zavarivanje mora biti zabranjen drugim osobama. Aparat za zavarivanje se ne smije ostavljati bez nadzora.
- Plamenike koje ne koristite morate odložiti na njihova mjesta.



### DODATNI RIZICI

- PREVRTANJE: postavite aparat za zavarivanje na vodoravnu površinu koja će moći da izdrži njegovu težinu; u suprotnom (npr. pod s nagibom, neravan pod, itd...) postoji rizik od prevrtanja.

- Zabranjeno je dizati zajedno kolica s aparatom za zavarivanje i jedinicom za hlađenje (kada je ima).

- NEPREDVIĐENA UPORABA: zabranjena je uporaba aparata za zavarivanje za bilo koji drugi rad koji nije predviđen (npr. odmrzavanje cijevi s vodovodne mreže).

### - RIZIK OD OPEKLINA

Neki dijelovi aparata za zavarivanje (plamenik, hvataljka za držanje elektrode) i susjedne površine mogu dostići temperaturu od preko 65°C: trebate koristiti prikladnu zaštitnu odjeću. Ostavite da se komad koji ste zavarili ohladi prije nego što ga dodirnete!

- NEPRIKLADNA UPORABA: opasno je da aparat za zavarivanje koristi više radnika istovremeno.

- POMIKANJE APARATA ZA ZAVARIVANJE: uvijek osigurajte bocu prikladnim

sredstvima koja su u stanju spriječiti slučajni pad (ako se boca koristi).

- Zabranjeno je koristiti ručku kao sredstvo za vješanje aparata za zavarivanje.

#### AMBIJENTALNI UVJETI (EN 60974-1)

- Koristite aparat za zavarivanje samo u sljedećim ambijentalnim uvjetima:
  - temperatura ambijente između -10°C i 40°C;
  - relativna vlažnost do 50% na 40°C;
  - relativna vlažnost do 90% na 20°C;
  - U okolnom prostoru ne smije biti prašine, kiselina, plina ili korozivnih tvari, itd.

#### SKLADIŠTENJE

- Stavite aparat i njegovu dodatnu opremu (sa ili bez pakiranja) u zatvorenu prostoriju.

- Sobna temperatura mora biti između -20°C i 55°C.

U slučaju da je stroj opremljen jedinicom za hlađenje tekućinom, a sobna temperatura je manja od 0°C: koristite antifriz tekućinu koju preporučio proizvođač ili pak ispraznite potpuno tekućinu iz vodovodnog kruga i spremnika.

Uvijek koristite prikladne mjere da zaštitite stroj od vlage, nečistoće i korozije.



#### ZBRINJAVANJE

Nemojte zbrinuti ovaj aparat za zavarivanje na kraju njegovog radnog vijeka s običnim kućanskim otpadom.

Korisnik je dužan zbrinuti ovaj električni aparat u centrima za zbrinjavanje i reciklažu električnih aparata ili se obratiti trgovini u kojoj je aparat kupio. Ovo pravilo se tiče samo zbrinjavanja aparata na teritoriju Europske unije (OEEO).

## 2. UVOD I OPĆI OPIS

### 2.1 UVOD

Ovaj aparat za zavarivanje je izvor struje za elektrolučko zavarivanje, realiziran je za TIG (AC / DC) s paljenjem HF ili LIFT i MMA zavarivanje obloženih elektroda (rutilnih, kiselih, bazičnih). S naizmjeničnom strujom TIG AC moguće je zavariti aluminij i njegove legure (AlSi, AlMg), dok je s istosmjernom strujom TIG DC moguće zavariti čelik (ugljični, nehrđajući, niskolegirani i visokolegirani čelici) i teške metale (bakar, niki, titani i njihove legure). Specifične karakteristike ovog aparata za zavarivanje (INVERTER) kao što su velika brzina i preciznost podešavanja, pridonose izvrsnoj kvaliteti zavarivanja. Regulacija s "inverter" sustavom na ulazu linije napajanja dovodi do drastičnog smanjenja volumena transformatora i reaktancije izravnjanja i omogućava realizaciju aparata za zavarivanje veoma malog volumena i težine, dakle lakšeg za rukovanje i transport.

### 2.2 OSNOVNE OSOBINE

#### TIG

- Podešavanje struje AC/DC i karakterističnih parametara.
- Paljenje HF/LIFT.
- Kontinuirani/impulsni rad.
- Odabir načina 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Spajanje i postavka jedinice za hlađenje vodom G.R.A. (samo izvedbe R.A.).

#### MMA

- Podešavanje struje, Arc Force i Hot Start.
- Zaštita protiv ljepljenja.
- Kontinuirani/impulsni rad s prosječnom vrijednosti (ako je predviđen).
- VRD uređaj.

#### OSTALO

- Prikazivanje na zaslonu parametara i odabranih načina rada.
- Mogućnost spremanja i pozivanja personaliziranih programa (JOB).
- Olakšano pozivanje tvorničkih parametara (DEFAULT) i pojednostavljeni unaprijed definirani način (EASY).

#### ZAŠTITE

- Termostatska zaštita
- Zaštita od neispravnog napona (previsok ili prenizak napon napajanja).
- Zaštita od nehotičnog kratkog spoja uslijed dodira plamenika i mase.
- Zaštita protiv ljepljenja (MMA).
- Zaštita od previsoke temperature ili nedovoljnog tlaka u krugu za hlađenje plamenika vodom (samo za izvedbe R.A.).

### 2.3 OPREMA PO NARUDŽBI

- Plamenici TIG raznih modela.
- Komplet za zavarivanje MMA.
- Potrošni kompleti razne vrste.
- Samozatamnjava maska: s fiksni ili podesivim filtrom.
- Daljinske komande, ručne i na pedal.
- Adapter za bocu s plinom argonom.
- Plinski priključak i plinska cijev za spajanje na bocu.
- Reduktor tlaka s manometrom.
- Jedinica za hlađenje vodom.
- Rashladna tekućina.
- Razne vrste kolica.

## 3. TEHNIČKI PODACI

### 3.1. PLOČICA S PODACIMA

Glavni podaci o uporabi i učinku aparata za zavarivanje sažeto su navedeni na pločici s karakteristikama i imaju sljedeće značenje:

#### SI. A


- 1- Referentni EUROPSKI propis za sigurnost i realizaciju aparata za elektrolučko zavarivanje.
- 2- Ime i adresa proizvođača.
- 3- Naziv modela.
- 4- Oznaka interne konstrukcije aparata za zavarivanje.
- 5- Oznaka predviđenog postupka zavarivanja.
- 6- Simbol **S**: pokazuje da se mogu vršiti operacije zavarivanja u području u kojem postoji veći rizik od električnog udara (npr. veoma blizu velikih metalnih masa).
- 7- Simbol linije napajanja:
  - 1~: jednofazni naizmjenični napon;
  - 3~: trofazni naizmjenični napon.
- 8- Stupanj zaštite omotača.
- 9- Karakteristični podaci linije napajanja:
  - $U_1$ : Naizmjenični napon i frekvencija napajanja aparata za zavarivanje (dozvoljene granice  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1max}$ : Maksimalna struja koju linija troši.
  - $I_{1stg}$ : Stvarna struja napajanja.
- 10- Učinak kruga zavarivanja:
  - $U_2$ : maksimalni napon na prazno (krug zavarivanja otvoren).
  - $I_2/U_2$ : Struja i normalizirani odgovarajući napon koji aparat za zavarivanje može dostaviti za vrijeme zavarivanja.
  - X: Izmjenični odnos: pokazuje vrijeme za koje aparat za zavarivanje može isporučiti

odgovarajuću struju (isti stupac). Izražava se u %, na temelju ciklusa od 10 min. (npr. 60% = 6 minuta rada, 4 minuta pauze itd.).

U slučaju da se faktori korištenja (navedeni na pločici, kad je sobna temperatura 40°C) premaše, doći će do intervencije toplinske zaštite (aparat za zavarivanje ostaje u režimu stand-by dok se njegova temperatura ne vrati u dopuštene granice vrijednosti).

- A/V-A/V: Pokazuje opseg regulacije struje zavarivanja (minimalna - maksimalna vrijednost) odgovarajućem naponu luka.

- 11- Serijski broj za identifikaciju aparata za zavarivanje (neophodan ukoliko trebate stručnu pomoć, prilikom naručivanja rezervnih dijelova, pretrage porijekla proizvoda).

- 12- : Vrijednost osigurača s odgođenim aktiviranjem koje treba predvidjeti radi zaštite linije.

- 13- Simboli se odnose na sigurnosne propise, a njihovo značenje navedeno je u poglavlju 1 "Opća sigurnost za elektrolučko zavarivanje".

Napomena: Značaj simbola i brojki na navedenom primjeru pločice indikativan je; točni tehnički podaci stroja za varenje kojima raspolazete moraju biti navedeni izravno na pločici stroja.

### 3.2 OSTALI TEHNIČKI PODACI

- APARAT ZA ZAVARIVANJE: vidi tablicu (TAB. 1).
  - PROSJEČNA POTROŠNJA PLINA ZA ZAVARIVANJE: vidi tablicu (TAB. 2).
  - PLAMENIK: vidi tablicu (TAB. 3).
  - HVATALJKA ZA DRŽANJE ELEKTRODE: vidi tablicu (TAB. 4).
- Težina aparata za zavarivanje navedena je u tablici 1 (TAB. 1).

## 4. OPIS APARATA ZA ZAVARIVANJE

### 4.1. BLOK SHEMA

Aparat za zavarivanje uglavnom se sastoji od strujnih i upravljačkih modula realiziranih na tiskanim krugovima, optimiranih da se dobije maksimalna pouzdanost i manje održavanje. Ovaj aparat za zavarivanje kontroliran je od strane mikroprocesora koji omogućava postavku velikog broja parametara da se omogući optimalno zavarivanje u svim uvjetima i na svim materijalima. Potrebno je, međutim, poznavati u potpunosti njegove karakteristike kao i radne mogućnosti.

#### Opis (SI. B)

- 1- Ulaz linije napajanja, ispravljač i kondenzatori za izjednačavanje.
- 2- Komutacija mosta sa tranzistorima (IGBT) i pokretačima: komutira ispravljeni linijski napon na visokofrekventni izmjenični napon i vrši podešavanje snage ovisno o traženoj struji/naponu zavarivanja.
- 3- Visokofrekventni transformator; primarni namotaj se napaja naponom izmijenjenim od strane bloka 2; ima funkciju da prilagodi napon i struju vrijednostima koje su potrebne za postupak elektrolučnog zavarivanja i istovremeno da galvanski izolira krug zavarivanja od linije napajanja.
- 4- Sporedni ispravljački most s induktivnosti za izjednačavanje; komutira izmjenični napon / struju koju daje sekundarni namotaj u istosmjernu struju / napon s veoma niskom valovitosti.
- 5- Komutacija mosta sa tranzistorima (IGBT) i pokretačima; pretvara izlaznu struju na sekundarnu s istosmjerne struje (DC) u izmjeničnu struju (AC) za zavarivanje TIG AC (ako je predviđeno).
- 6- Elektronika za upravljanje i podešavanje; trenutačno kontrolira vrijednost struje zavarivanja i uspoređi je s vrijednosti koju je postavio operater; modulira impulse za upravljanje pogona IGBT-a koji vrše regulaciju.
- 7- Logika za upravljanje radom aparata za zavarivanje: postavlja cikluse zavarivanja, upravlja aktivatorima, nadzire sigurnosne sustave.
- 8- Ploča za postavku i prikazivanje parametara i načina rada.
- 9- Generator paljenja HF.
- 10- Elektroventil zaštitnog plina EV.
- 11- Ventilator za hlađenje aparata za zavarivanje.
- 12- Daljinsko podešavanje.

## 4.2 UREĐAJI ZA KONTROLU, REGULACIJU I SPAJANJE

### 4.2.1 Stražnja ploča (SI. C)

- 1- Glavni prekidač O/OFF - I/ON.
- 2- Kabel za napajanje (2F + U (jednofazni)), (3F + U (trofazni)).
- 3- Priključak za spajanje plinske cijevi (reduktor tlaka boce).
- 4- Pomoćni osigurač jedinice G.R.A. prema električnoj shemi (ako je predviđen).
- 5- Konektor za jedinicu za hlađenje vodom (ako je predviđen).
- 6- Konektor za daljinske komande:

Moguće je primijeniti na aparat za zavarivanje, preko namjenskog konektora s 14 polova koji se nalazi na stražnjoj strani, 2 različita tipa daljinske komande. Svaki uređaj se automatski prepoznaje i omogućava podešavanje sljedećih parametara:

#### - Daljinska komanda na pedal:

vrijednost struje određena je položajem pedale. U režimu TIG 2T, nadalje, pritisak na pedal djeluje kao komanda za pokretanje za aparat umjesto tipke plamenika (ako je predviđen).

#### - Daljinsko upravljanje s dva potencijometra:






prvi potencijometar regulira glavnu struju. Drugi potencijometar regulira drugi parametar koji ovisi o aktivnom načinu zavarivanja. Okretanjem ovog potencijometra prikazuje se parametar koji mijenja (kojim više ne možete upravljati preko ručice na ploči). Značenje drugog potencijometra je sljedeće: ARC FORCE ako je u režimu MMA i KRAJNJA RAMPa ako je u režimu TIG.

### 4.2.2 Prednja ploča (SI. D, E)

- 1- Pozitivna brza utičnica (+) za spajanje kabela za zavarivanje.
- 2- Negativna brza utičnica (-) za spajanje kabela za zavarivanje.
- 3- Konektor za spajanje kabela za upravljanje plamenikom.
- 4- Priključak za spajanje plinske cijevi plamenika TIG.
- 5- Upravljačka ploča:

#### 5a. Tipka za glavno postavljanje procesa zavarivanja.

##### • Kratak pritisak (PROCES):

-  zavarivanje s obloženom elektrodom (MMA).
-  zavarivanje TIG s paljenjem električnog luka visoke frekvencije (TIG HF).
-  zavarivanje TIG s paljenjem električnog luka polazeći od kontakta (TIG HF).
-  u režimu TIG označava zavarivanje u jednosmjernoj struji (DC).
-  u režimu TIG označava zavarivanje u naizmjeničnoj struji (AC), ako je predviđeno.

##### • Produženi pritisak (JOB):

- Ako je predviđeno (SI. D) omogućava upravljanje unaprijed određenim ili spremljenim programima zavarivanja: izbornici pozivanja i spremanja. Odabir preko višefunkcijske ručice 5c. Izlaz bez spremanja kratkim pritiskom.

## 5b. Tipka za odabir načina rada.

### • Kratak pritisak (MODE):

- zavarivanje počinje pritiskom na tipku plamenika, a završava se puštanjem ove tipke.
- zavarivanje počinje pritiskom i puštanjem tipke plamenika, a završava se kad se tipka plamenika ponovo pritisne iпусти.
- zavarivanje počinje pritiskom i puštanjem tipke plamenika. Svakim kratkim pritiskom/puštanjem struja prelazi s postavljene vrijednosti  $I_{2L}$  na vrijednost  $I_{1L}$  i obrnuto. Zavarivanje se završava kad se tipka pritisne onoliko dugo koliko je to unaprijed određeno.
- omogućava vršenje punktiranja (0.1-10s) i kontrolu vremena trajanja zavarivanja na zaslonu (ikona trepti).
- omogućava vršenje kratkog punktiranja (0.01-0.09s) i kontrolu vremena trajanja zavarivanja na zaslonu (ikona trepti).

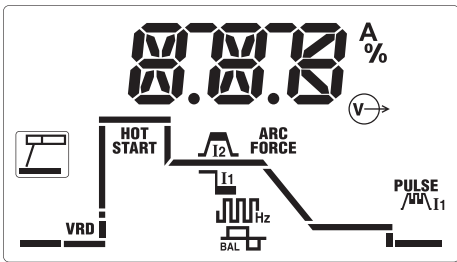
### • Produženi pritisak (PULSE):

- u TIG režimu omogućava pulsiranje struje na 2 razine za zavarivanje s niskim prinosom topline na tankim slojevima s postavkama karakterističnih parametara  $I_{2L}$ ,  $I_{1L}$ ,  $f_{Hz}$  i  $BAL$ .
- u MMA režimu omogućava pulsiranje struje pri srednjoj vrijednosti radi lakšeg zavarivanja u okomitom položaju s postavkama karakterističnih parametara  $I_{2L}$ ,  $I_{1L}$ ,  $f_{Hz}$  i  $BAL$ .
- u TIG režimu omogućava pulsiranje struje za zavarivanje tankih slojeva s automatskim postavljanjem karakterističnih parametara na unaprijed određene vrijednosti  $I_{1L}$ ,  $f_{Hz}$  i  $BAL$  ovisno o postavljenoj  $I_{2L}$  struji.

## 5c. Višefunkcijska ručica s tipkom i rotacijom.

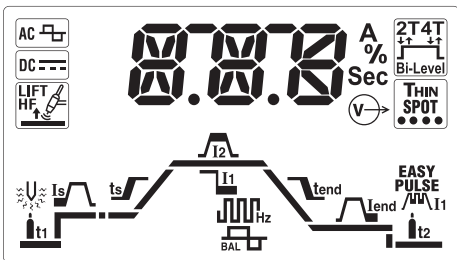
Ovisno o postavkama i postojećim načinima omogućava odabir i podešavanje odnosnih parametara i prikazuje vrijednost postavljenu na zaslonu.

Posebice, za proces MMA parametri koji se mogu izmijeniti i prikazati na zaslonu (Sl. D-5d, E-5d) su:



- **VRD** omogućavanje/onemogućavanje uređaja "Voltage Reduction Device" za sigurno pokretanje pri niskom naponu.
- **HOT START** početna prevelika struja za optimiranje paljenja luka zavarivanja (podešavanje 0-100%).
- **ARC FORCE** dinamička prevelika struja za optimiranje fluidnosti zavarivanja i za izbjegavanje lijepljenja elektrode (podešavanje 0-100%).
- $I_{2L}$  glavna struja zavarivanja u jednostavnom režimu ili u impulsnom režimu jeste vrijednost prosječne struje koja se želi održati (izlazna struja u Amperima).
- $I_{1L}$  u režimu PULSIRANJE MMA predstavlja odnos između maksimalne vrijednosti struje impulsa i postavljene prosječne struje (vrijednost u postotcima s podešavanjem 100-200%).  
Napomena: minimalna vrijednost impulsa se ne postavlja, već se računa, ovisno o radnim parametrima vremena, na način da prosječna struje bude jednaka postavljenoj.
- $f_{Hz}$  predstavlja broj pulsiranja u sekundi (vrijednost u Hertz-ima s podešavanjem 0.2-99Hz).
- $BAL$  predstavlja odnos između trajanja impulsa u odnosu na ukupno trajanje ciklusa (vrijednost u postotcima s podešavanjem 10-99%).

Posebice, za proces TIG parametri koji se mogu izmijeniti i prikazati na zaslonu (Sl. D-5d, E-5d) su:



- $t_1$  vrijeme pred-plina odljeva zaštitnog plina prije početka zavarivanja (podešavanje 0-10 sekundi).
  - $I_s$  početna struja koja se održava za fiksno vrijeme u 2T i za vrijeme za koje je tipka ostala pritisnuta u 4T (podešavanje u Amperima).
  - $t_s$  vrijeme početne rampe struje od vrijednosti  $I_1$  do  $I_2$ , u režimu OFF rampe nema (podešavanje 0.1-10 sekundi).
- Napomena:** i parametri  $I_3$  i  $T_3$  mogu se promijeniti i preko daljinske komande na

pedalu, ali podešavanje treba izvršiti prije aktiviranja same komande.

- $I_{2L}$  glavna struja zavarivanja (izlazna struja u Amperima).
- $I_{1L}$  u režimu PULSIRANJE i Bi-Level predstavlja odnos između maksimalne vrijednosti struje impulsa i glavne struje (vrijednost u postotcima s podešavanjem 1-200%).
- $f_{Hz}$  frekvencija pulsacije odnosno parametar koji podešava ukupno vrijeme tijekom kojega struja pulsira na dvije postavljene razine, i nadalje za modele AC/DC u TIG AC, predstavlja frekvenciju ponavljanja čitavog strujnog vala (pozitivnog i negativnog, podešavanje u Hertz-ima).
- $BAL$  postotak balansiranja, u režimu PULSIRANJE predstavlja odnos između vremena kada je struja na najvišoj razini i ukupnog razdoblja pulsiranja, a za modele AC/DC u režimu TIG AC predstavlja odnos između vremena s pozitivnom strujom i vremena s negativnom strujom.
- $t_{end}$  vrijeme početne rampe struje od vrijednosti  $I_2$  i  $I_{end}$ , u režimu OFF rampe nema (podešavanje 0.1-10 sekundi).
- $I_{end}$  krajnja struja, u 2T predstavlja vrijednost struje gašenja luka nakon krajnje rampe ako je vrijeme rampe veće od nule, u 4T predstavlja struja koja se održala nakon krajnje rampe za sve vrijeme za koje je tipka plamenika ostala pritisnuta (podešavanje u Amperima).
- $t_2$  vrijeme poslije plina odljeva zaštitnog plina od zaustavljanja zavarivanja (podešavanje 0-10 sekundi).
- $I_s$  energija predgrijavanja, ako je predviđeno, samo za modele AC/DC u TIG AC podešava predgrijavanje elektrode da se olakša početak. U režimu OFF predgrijavanje ne postoji (postavka mm ovisno o promjeru korištene elektrode).

### Ostale indikativne oznake koje se nalaze na zaslonu:

- signal/alarm, obično je kombiniran sa šifrom prikazanom na zaslonu, priziva pažnju na mogući problem/uključenu automatsku zaštitu na aparatu za zavarivanje.
- termička zaštita, kombinirana s i šifrom na zaslonu, upozorenje da je dostignuta granica internog zagrijavanja.
- izlaz aktivan, pokazuje prisustvo napona na izlaznim utičnicama aparata za zavarivanje.
- daljinska komanda, pokazuje vezu i aktivnu kontrolu vanjskih komandi ili na plameniku.
- aparat za punktiranje položaja, u 4T sa  $I_s$  manjim od unaprijed određene vrijednosti, pokazuje postavku minimalne početne struje koja omogućava da se vidi luk zavarivanja kad je tipka pritisnuta. To omogućava da se s preciznošću odabere početna točka zavarivanja (ako se početna struja postavi preko određene granice, ova funkcija se automatski onemogućava).
- **PRG** ako je predviđeno, u kombinaciji s prikazivanjem, na zaslonu, broja aktivnog POSLA (JOB), pokazuje odabrani program čiji se parametri mogu prikazati, izmijeniti i spremi.
- **SAVE** kada je uključeno, označava da je u tijeku spremanje programa zavarivanja prema postavkama.
- **AQUA** ukoliko je predviđeno, pokazuje upravljanje jedinicom za hlađenje (G.R.A.) za kompatibilne plamenike. Postavka se vrši paljenjem aparata za zavarivanje tako što ćete istovremeno pritisnuti tipke 5a i 5c i odabrati okretanjem ručice 5c "ON" (jedinica G.R.A. uključena) ili OFF (jedinica G.R.A. isključena). Spremanje odabranih postavki vrši se još jednim pritiskom na tipku 5c.
- **Default** tvornički parametri, označava postavku svih parametara na unaprijed određenu vrijednost koja je korisna za široki opseg radova. Korisnik može po želji postaviti glavnu struju  $I_{2L}$ , a da ne promijeni ostale automatske postavke.

### Postupak reseta DEFAULT

Moguće je ponovo aktivirati u bilo kojem trenutku ovaj uvjet na način što ćete ugasiiti pa upaliti aparat za zavarivanje kad je tipka na višefunkcijskoj ručici (Sl. D i E-5c) pritisnuta.

## 5e. Tipka LOAD

tamo gdje je predviđeno (Sl. E) omogućava prijelaz na izbornik za upravljanje unaprijed određenim ili spremjenim programima zavarivanja (JOB). Odabir preko višefunkcijske ručice 5c.

## 5f. Tipka SAVE (spremi) ili GAS TEST (testiranje plina)

ukoliko je predviđeno, obično kratkim pritiskom, vrši testiranje plina (GAS TEST) na način što pokreće izlazak plina iz kruga u trajanju od oko 10 sekundi (pročišćavanje cijevi, podešavanje protoka). Unutar izbornika JOB (posao) omogućava izlazak bez pranja (kratak pritisak) ili spremanje aktivnih postavki (duži pritisak).

### Servisne poruke na alfanumeričkom zaslonu (Sl. D-5d, E-5d):

- **AL.1** : intervencija toplinske zaštite glavnog kruga (ako je predviđen).
- **AL.2** : intervencija toplinske zaštite sekundarnog kruga.
- **AL.3** : intervencija zaštite zbog previsokog napona linije napajanja.
- **AL.4** : intervencija zaštite zbog preniskog napona linije napajanja.
- **AL.8** : pomoćni napon izvan opsega.
- **AL.9** : problemi u radu jedinice za hlađenje (ako je ona predviđena).
- **AL.13** : interna komunikacija offline (ako je ona predviđena).
- **AL.20** : intervencija senzora za praćenje temperature (ako je on predviđen).
- **AL.28** : intervencija senzora za praćenje odnosa intermitence.
- **AL.30** : intervencija zaštite od prevelike struje.

Resetiranje je automatsko kada se otkloni razlog zbog kojeg se uključio alarm. Nakon gašenja, normalna je pojava intervencije zaštite pod naponom u trajanju od nekoliko trenutaka.

## 5. POSTAVLJANJE STROJA

**POZOR! IZVRŠITI POSTAVLJANJE STROJA I ELEKTRIČNE PRIKLJUČKE DOK JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ ELEKTRIČNE MREŽE. ELEKTRIČNE PRIKLJUČKE MORA IZVRŠITI ISKLJUČIVO ISKUSNO ILI KVALIFICIRANO OSOBLJE.**



## 5.1. MONTAŽA (SI. Q)

Raspakirajte aparat za zavarivanje, namontirajte odvojene dijelove koji se nalaze u pakiranju (ako su predviđeni).

### 5.1.1 Spajanje povratnog kabela-kliješta (SI. F)

### 5.1.2 Spajanje kabela za zavarivanje-kliješta za držanje elektrode (SI. G)

## 5.2 POLOŽAJ STROJA ZA VARENJE

Pronači mjesto postavljanja stroja za varenje, pazite da nema zapreka u visini otvora ulaza i izlaza zraka za rashlađivanje (prisilna cirkulacija putem ventilatora, ako je prisutan); u međuvremenu otrebno je provjeriti da se ne usiše prah koji sprovodi, korozivne pare, vlaga, itd..

Održati barem 250 mm slobodnog prostora oko stroja za varenje.



**POZOR! Postaviti stroj za varenje na ravnu površinu prikladnu za težinu samoga stroja kako bi se izbjeglo prevrtanje ili opasna pomicanja.**


## 5.3 PRIKLJUČIVANJE NA STRUJNU MREŽU

- Prije vršenja bilo kakvog električnog priključka, provjeriti da se podaci na pločici stroja za varenje podudaraju sa naponom i frekvencom mreže na raspolaganju na mjestu postavljanja stroja.

- Stroj za varenje mora biti priključen isključivo na sistem napajanja sa neutralnim sprovodnikom sa uzemljenjem.

- Za osiguravanje zaštite protiv izravnog dodira koristiti diferencijalne sklopke slijedeće vrste:

- Vrsta A () za jednofazne strojeve;

- Vrsta B () za trofazne strojeve.

- Kako bi se zajamčili uvjeti zakona EN 61000-3-11 (Flicker) savjetuje se spajanje strpja za varenje na točke sučelja mreže napajanja koje imaju impendanciju manju od:

$Z_{max} = 0,230 \text{ Ohm (1/N/PE 230V)}$

$Z_{max} = 0,280 \text{ Ohm (3P+T 400V)}$

- Stroj za varenje ne spada pod uvjete zakona IEC/EN 61000-3-12.

Ako se spaja na javnu mrežu napajanja, osoba koja postavlja stroj ili operater odgovorni su za provjeru da se stroj za varenje može spojiti (ako je potrebno konzultirati tvrtku koja isporučuje električnu energiju).

### 5.3.1 UTIKAČ I UTIČNICA

Priključiti na kabel za napajanje normalizirani utikač, (2P + PE) (1~), (3P + PE) (3~) prikladnog kapaciteta i osposobiti utičnicu sa osiguračima ili automatskim prekidačem; prikladan terminal uzemljenja mora biti priključen na sprovodnik uzemljenja (žuto-zeleno) linije napajanja. U tabeli (TAB.1) su navedene savjetovane vrijednosti u amperima osigurača sa kasnim paljenjem linije na osnovu maksimalne nominalne struje koju isporučuje stroj za varenje i nominalnog napona napajanja.



**POZOR! Nepoštivanje navedenih pravila onesposobljava sigurnosni sistem kojeg je predvidio proizvođač (klasa I) sa posljedničim teškim opasnostima po osobama (npr. strujni udar) i po stvari (npr. požar).**

## 5.4 PRIKLJUČIVANJE KRUGA VARENJA



**POZOR! PRIJE IZVRŠENJA SLIJEDEĆIH PRIKLJUČAKA PROVJERITI DA JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ MREŽE NAPAJANJA.**

U tabeli (TAB. 1) su navedene savjetovane vrijednosti za kablove za varenje (u mm<sup>2</sup>) na osnovu maksimalne struje koju isporučuje stroj za varenje.

### 5.4.1 Zavarivanje TIG

#### Spajanje plamenika

- Stavite kabel za napajanje strujom u odgovarajuću brzu stezaljku (-). Spojite konektor s pet polova (tipka plamenika) na odgovarajuću utičnicu. Spojite plinsku cijev plamenika na odgovarajući priključak.

#### Spajanje povratnog kabla struje zavarivanja

- Treba ga spojiti na komad koji se vari ili na metalni stol na koji je naslonjen, bliže varu.

- Ovaj se kabel spaja na stezaljku s oznakom (+).

#### Spajanje na plinsku bocu

- Zavrnite reduktor tlaka na ventil plinske boce, između stavite namjenski reduktor isporučen kao dodatak (kada se koristi plin Argon).

- Spojite cijev za ulaz plina na reduktor i pritegnite isporučenu objumicu.

- Popustite prstenastu navrtku za regulaciju reduktora tlaka prije otvaranja ventila na plinskoj boci.

- Otvorite plinsku bocu i regulirajte količinu plina (l/min.) prema okvirnim podacima za upotrebu, vidi tablicu (TAB. 2); eventualno podešavanje protoka plina može se vršiti tijekom zavarivanja na način što ćete opet djelovati na prstenastu navrtku reduktora tlaka. Provjerite da cijevi i priključci ne propuštaju.

**PAŽNJA! Na kraju rada uvijek zatvoriti plinsku bocu.**

### 5.4.2 Varenje MMA

Skoro sve obložene elektrode spajaju se na pozitivni pol (+) generatora; u iznimnom slučaju spajaju se na negativni pol (-) kod elektroda obloženih kiselinom.

#### Priključak kabela za varenje hvataljka-držača elektroda

Na terminalu se nalazi poseban pritezač koji služi za blokiranje otkrivenog dijela elektrode.

Ovaj kabel mora biti priključen na pritezač sa simbolom (+).

#### Priključak povratnog kabela struje za varenje

Mora se priključiti na dio koji se vari ili na metalni stol na kojem je naslonjen, što bliže mjestu spajanja. Kod strojeva za varenje koji imaju pritezače, ovaj kabel mora biti priključen na pritezač sa simbolom (-).

#### Preporuke:

- Okrenuti do kraja spojnik kablove za varenje u varenje u brzom utičnicu (ako su prisutne), kako bi se osigurao savršen električni kontakt; u protivnom dolazi do stvaranja pregrijavanja samih spojnika sa posljedničim brzim oštećenjem i gubitkom efikasnosti.

- Upotrebljavati što kraće kablove za varenje.

- Izbjegavati upotrebu metalnih struktura koje ne pripadaju dijelu koji se obrađuje, u zamjeni za povratni kabel struje varenja; to može biti opasno za sigurnost i može dati nezadovoljavajuće rezultate kod varenja.

## 6. ZAVARIVANJE: OPIS POSTUPKA

### 6.1 ZAVARIVANJE TIG

TIG zavarivanje je postupak zavarivanja koje iskoristi toplinu koju proizvede električni luk koji se zapali i održi, između elektrode (od volframa) i komada za zavariti. Elektrode od volframa drži plamenik koji je u stanju prenijeti joj struju zavarivanja i zaštititi samu elektrodu i kupku zavarivanja od atmosferske oksidacije preko protoka inertnog plina (obično Argon: Ar 99.5%) koji izlazi iz keramičke sapnice (SL. H).

Za dobro zavarivanje neophodno je upotrijebiti točan promjer elektrode s preporučenom strujom, vidi tablicu (TAB. 5).

Obično elektroda mora viriti iz keramičke sapnice 2-3 mm, a može dostići i 8 mm kod kutnog zavarivanja.

Zavarivanje se postiže taljenjem dvaju kraja spoja. Za tanke slojeve koji su prikladno

pripremljeni (do oko 1mm) nije potreban dodatni materijal (SL. I).

Za deblje slojeve potrebni su štapići istog sastava kao i osnovni materijal i sa odgovarajućim promjerom, čiji krajevi moraju biti prikladno pripremljeni (SL. L). Za postizanje dobrog zavarivanja potrebno je da komadi budu čisti i bez znakova oksidacije, ulja, masti, otopina itd.

### 6.1.1 Paljeje HF i LIFT

#### Paljenje HF:

Paljenje električnog luka odvija se bez dodira elektrode od volframa i dijela koji se vari, putem iskre koju stvara uređaj pod visokom frekvencom.

Takav način paljenja ne prouzrokuje ni ulazak volframa u varenj taljeni dio ni trošenje elektrode i nudi lako kretanje u svim položajima varenja.

#### Procedura:

Pritisnuti tipku plamenika približavajući vrh elektrode komadu (2 - 3mm), pričekati paljenje luka impulsima HF i kada je luk upaljen formirati varenj taljeni dio na komadu i nataviti duž zgloba.

U slučaju poteškoća prilikom paljenja luka, iako je provjerena prisutnost plina i iako su vidljivi impulsi HF, ne smije se dugo inzistirati u podvrgavanju elektrode djelovanju HF, već je potrebno provjeriti površinsku cjelost iste i oblik vrha, eventualno brušenjem. Na kraju ciklusa struja se poništava namještenom silaznom rampom.

#### Paljenje LIFT:

Paljenje električnog luka vrši se udaljavajući elektrodu od volframa od komada koji se vari. Takav način paljenja prouzrokuje manje smetnji električnog zračenja i svodi na minimum ulazak volframa i trošenje elektrode.

#### Procedura:

Nasloniti vrh elektrode na komad, lagano pritisćući. Pritisnuti do kraja tipku plamenika i podignuti elektrodu za 2-3mm nakon nekog vremena kasnije, postizajući tako paljenje luka. Stroj za varenje na početku isporučuje struju I<sub>LIFT</sub> nakon nekoliko trenutaka se isporučuje namještena struja varenja. Na kraju ciklusa struja se poništava namještenom silaznom rampom.

### 6.1.2 Varenje TIG DC

Varenje TIG DC prikladno je za sve vrste čelika od ugljika slabo vezanih ili visoko vezanih i za teške metale bakar, nikel, titan i njihovih legure.

Za varenje TIG DC csa elektrodom na polu (-) inače se upotrebljava elektroda sa 2% torijuma (crvena obojena traka) ili elektroda sa 2% Cerijuma (siva obojena traka).

Potrebno je asijalno najliti elektrodu od volframa sa brusom, vidi FIG. M, pazite da je vrh savršeno koncentričan kako bi se izbjegle devijacije luka. Vrlo je važno izvršiti brušenje u smjeru dužine elektrode. Ta se operacija ponavlja povremeno ovisno o upotrebi i trošenju elektrode ili kada je ista kontaminirana, oksidirala ili upotrebljena na pogrešan način.

### 6.1.3 Zavarivanje TIG AC (ako je predviđeno)

Ova vrsta postupka omogućava zavarivanje metala kao što su aluminij i magnezij koji na njihovoj površini stvaraju zaštitni i izolacioni oksid. Ako izmijenite polove struje zavarivanja, uspijet ćete "polomiti" površinski sloj oksida preko mehanizma pod nazivom "ionsko pjskarenje".

Struja je naizmjenično pozitivna (+) i negativna (-) na komadu za zavariti.

Tijekom vremena (-) oksid se uklanja s površine ("čišćenje" ili "dekupiranje") i omogućava formiranje kupke. Tijekom vremena (+) odvija se maksimalni dovod topline komadu i omogućava zavarivanje.

Mogućnost izmjene parametra balansiranja u izmjeničnoj struji (AC) omogućava da se djeluje na vrijeme trajanja svih polova.

Veće pozitivne vrijednosti balansiranja omogućavaju brže zavarivanje, veću penetraciju, luk koji je više koncentriran, užu kupku zavarivanja i ograničeno grijanje elektrode. Manje negativne vrijednosti omogućavaju veću čistoću komada. Ako koristite suviše nisku vrijednost balansiranja, doći će do proširenja luka i deoksidiranog dijela, pregrijavanja elektrode što će dovesti do formiranja kruga na vrhu i otežanog paljenja i usmjeravanja luka. Ako koristite prekomjernu vrijednost balansiranja, kupka zavarivanja bit će "zaprljana" s tamnim mrljama.

Na slici (SI. N) prikazani su sažeto učinci izmjene parametara kod zavarivanja AC.

### 6.1.4 Postupak

- Podesite struju zavarivanja na željenu vrijednost pomoću ručice; prilagodite ju za vrijeme zavarivanja do realno potrebne topline.

- Pritisnite tipku plamenika i provjerite je li protok plina ispravan iz plamenika; kalibrirajte, ako je potrebno, vrijeme prije i poslije plina; ovo vrijeme se podešava ovisno o radnim uvjetima, posebice kašnjenje poslije plina mora biti takvo da se omogući, na kraju zavarivanja, hlađenje elektrode i kupke, a da one ne dođu u dodir s atmosferom (oksidacija i kontaminacija).

#### Način TIG sa sekvencom 2T:

- Ako do kraja pritisnete tipku plamenik (P.T.), upalit će se luk sa strujom I<sub>s</sub>.

Nakon toga struja se povećava prema funkciji POČETNA RAMPa sve do vrijednosti struje zavarivanja.

- Da biste prekinuli zavarivanje, pustite tipku plamenika kako bi se struja postupno poništila (ako je uključena funkcija KRAJNJA RAMPa) ili kako bi se luk trenutno ugasio s naknadnom fazom poslije plina.

#### Način TIG sa sekvencom 4T (SI. O):

- Prvim pritiskom na tipku pali se luk sa strujom I<sub>s</sub>. Kada pustite tipku struja se mijenja prema funkciji POČETNA RAMPa sve do vrijednosti struje zavarivanja; ova se vrijednost održava i kad pustite tipku. Kada ponovo pritisnete tipku, struja se smanjuje prema funkciji KRAJNJA RAMPa do I<sub>end</sub>. Ova tipka se zadržava sve do puštanja tipke koja završava ciklus zavarivanja i počinje razdoblje poslije plina. Ako, međutim, pustite tipku za vrijeme funkcije KRAJNJA RAMPa, ciklus zavarivanja će se odmah završiti i početi će razdoblje poslije plina.

#### Način TIG sa sekvencom 4T i BI-LEVEL (SI. O):

- Prvim pritiskom na tipku pali se luk sa strujom I<sub>s</sub>. Kada pustite tipku, struja se povećava prema funkciji POČETNA RAMPa sve do vrijednosti struje zavarivanja; ova se vrijednost održava i kad pustite tipku. Svaki put kada ponovo pritisnete tipku (vrijeme koje prođe između pritiska i puštanja tipke mora biti kratko), struja će varirati od vrijednosti postavljene u parametru BI-LEVEL I<sub>1</sub> i vrijednosti glavne struje I<sub>s</sub>.

- Ako tipku držite pritisnutom duže vremena, struja se smanjuje prema funkciji KRAJNJA RAMPa do I<sub>end</sub>. Ova tipka se zadržava sve do puštanja tipke koja završava ciklus zavarivanja i počinje razdoblje poslije plina.

Ako, međutim, pustite tipku za vrijeme funkcije KRAJNJA RAMPa, ciklus zavarivanja će se odmah završiti i početi će razdoblje poslije plina.

#### Režim TIG SPOT i TIG THIN SPOT:

- Varenje se vrši držeći pritisnutom tipku plamenika do postizanja prethodno postavljenog vremena (vrijeme spot – točkasto varenje).

### 6.2 VARENJE MMA

- Neophodno je u svakom slučaju poštovati napomene proizvođača koje su navedene na pakiranju elektroda koje se koriste i koje se odnose na ispravni polaritet elektroda i optimalnu odgovarajuću struju.

- Struja za varenje mora biti regulirana ovisno o promjeru elektrode koja se koristi i o vrsti spajanja koju se želi postići; indikativno su struje koje se mogu upotrebljavati za razne promjere elektrode slijedeće:

Ø Elektroda (mm)	Struja za varenje (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Potrebno je imati na umu da ovisno o promjeru elektrode biti će upotrebene visoke vrijednosti struje za varenje na plohi, dok će za okomito varenje i varenje iznad glave morati biti upotrebena slabija struja.
- Mehaničke osobine varenog spoja određene su, osim intenzitetom odabrane struje, ostalim parametrima varenja kao dužina luka, brzina i položaj vršenja varenja, promjerom i kvalitetom elektroda (za ispravno održavanje držati elektrode zaštićene od vlage u prikladnim pakovanjima ili posudama).
- osobine varenja ovise i o vrijednosti ARC-FORCE (dinamičko ponašanje) stroja za varenje. Taj parametar se može postaviti putem komandne ploče, ili se može postaviti sa daljinskim upravljanjem sa 2 potencijometra.
- Napominjemo da visoke vrijednosti ARC-FORCE daju veće prodiranje i omogućuju varenje u svim položajima sa elektrodama od lužine, niske vrijednosti ARC-FORCE omogućuju mekši luk i bez prskanja sa rutilnim elektrodama. Stroj za varenje ujedno ima i uređaje HOT START i ANTI STICK koji omogućavaju lako paljenje i sprječavaju ljepljenje elektrode na komad koji se vari.

#### 6.2.1 Procedura

- Držeći masku ISPRED LICA, protrljati vrh elektrode na dio koji se mora variti vršeći pokret kao da se mora zapaliti šibica; to je najispravniji način za paljenje luka. POZOR: NE SMIJE SE LUPKATI elektrodom na dio koji se vari; mogao bi se oštetiti ovaj otežavajući paljenje luka.
- Čim se upalio luk, pokušati održati udaljenost od dijela koji se vari jednaku promjeru upotrebene elektrode i održavati tu udaljenost što konstantnije moguće tijekom varenja; potrebno je prisjetiti se da naginjanje elektrode u smjeru napredovanja mora biti oko 20-30 stupnjeva.
- Na kraju kablja za varenje, nagnuti elektrodu lagano prema natrag u odnosu na pravac napredovanja, iznad kratera kako bi se napunio, zatim brzo podignuti elektrodu iz taljenja kako bi se ugasio luk (ASPEKTI KABLA ZA VARENJE - FIG. P).

#### 7. SERVISIRANJE

 **POZOR! PRIJE ZAPOČIMANJA RADOVA SERVISIRANJA, POTREBNO JE PROVJERITI DA JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJNE MREŽE.**

#### 7.1 REDOVNO SERVISIRANJE RADOVE REDOVNOG SERVISIRANJA MOŽE IZVRŠITI OPERATER.

##### 7.1.1 SERVISIRANJE Plamenik

- Izbjegavati da se plamenik i njen kabel naslanja na tople dijelove; to bi prouzročilo taljenje izolacijskih materijala i oštetilo plamenik.
- Povremeno provjeriti nepropusnost cijevi i plinskih priključaka.
- Pažljivo spojiti hvataljku za držanje elektrode, osovinu za držanje hvataljke sa odabranim promjerom elektrode kako bi se izbjeglo pregrijavanje, neispravna difuzija plina i neispravan rad.
- Provjeriti, prije svake upotrebe, stanje trošenosti i ispravnost postavljanja krajnjih dijelova plamenika: prskalice, elektrode, hvataljke za držanje elektrode, difuzora plina.

##### 7.2 IZVANREDNO SERVISIRANJE

**RADNJE IZVANREDNOG SERVISIRANJA MOŽE VRŠITI ISKLJUČIVO ISKUSNO ILI KVALIFICIRANO OSOBLJE ELEKTRO-MEHANIČKE STRUKE, POŠTIVAJUĆI TEHNIČKU NORMU IEC/EN 60974-4.**

 **POZOR! PRIJE UKLANJANJA OKLOPA STROJA ZA VARENJE I POČIMANJA RADOVA U UNUTARNJEM DIJELU STROJA POTREBNO JE PROVJERITI DA JE STROJ UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJNE MREŽE.**

**Eventualne provjere izvršene pod naponom unutar stroja za varenje mogu prouzročiti teški strujni udar uslijed izravnog dodira sa dijelovima pod naponom i/ili ozljede prouzročene uslijed izravnog dodira sa dijelovima u pokretu.**

- Povremeno ali u svakom slučaju često, ovisno o upotrebi i prašnjavosti prostorije, provjeriti unutrašnjost stroja za varenje i ukloniti prašinu koja se položila na elektronska sučelja vrlo mekanom četkom ili prikladnim rastvornim sredstvima.
- Tom prilikom potrebno je i provjeriti da su električni priključci prikladno zategnuti i da su kablovi prikladno izolirani.
- Nakon tih provjera potrebno je ponovno postaviti oklop stroja, jako zatežući vijke.
- Potrebno je apsolutno izbjegavati varenje sa otvorenim strojem za varenje.
- Nakon servisiranja ili popravljanja, ponovno osposobiti spojeve i kablove kao što su bili u početku, pazеći da isti ne dođu u dodir sa dijelovima u pokretu ili sa dijelovima koji mogu postići visoku temperaturu. Spojiti trakom sve sprovodnike kao što su bili prije, pazеći da su spojevi primarnog transformatora pod visokim naponom odvojeni od spojeva sekundarnih transformatora pod niskim naponom.
- Upotrijebiti sve originalne ronđele i vijke za zatvorenje kućišta.

#### 8. POTRAGA ZA KVAROVIMA

U SLUČAJU NEISPRAVNOG RADA, I PRIJE VRŠENJA SISTEMATSKIJH PROVJERA ILI PRIJE OBRAČUNJA VAŠEM CENRU ZA SERVISIRANJE, PROVJERITI:

- Da je struja za varenje, regulirana putem potencijometra sa ljestvicom u amperima, prikladna za promjer ili vrstu upotrebene elektrode.
- Da je sa općom skolpkom na "ON", odgovarajuća lampa uključena; u protivnom nepravilnost se nalazi inače u liniji napajanja (kablovi, utikač i/ili utičnica, osiguraci, itd.).
- Da nije upaljena ikona koja označava da je intervenirala toplinska zaštita od prevelikog ili preniskog napona ili od kratkog spoja.
- Provjeriti da se poštuju odnos nominalnog prekidanja; u slučaju uključanja termostatske zaštite pričekati prirodno hlađenje stroja, provjeriti funkcionalnost ventilatora.
- Provjeriti napon linije: ako je vrijednost previsoka ili preniska stroj ostaje blokiran.
- Provjeriti da nema kratkih spojeva na izlazu stroja: u tom slučaju ukloniti nepravilnosti.
- Da su priključci kruga varenja izvršeni ispravno, a posebno da je hvataljka kabela uzemljena stvarno povezana sa dijelom i bez prisutnosti izolacijskih materijala (npr. boje).
- Da je upotrebjen zaštitni plin ispravan (Argon 99.5%) i u ispravnoj količini.

1. OGÓLNE BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS SPAWANIA ŁUKOWEGO.....	71	5.3.1 Wtyczka i gniazdo .....	74
2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS .....	72	5.4 PODŁĄCZENIA OBWODU SPAWANIA.....	74
2.1 WPROWADZENIE .....	72	5.4.1 Spawanie metodą TIG.....	74
2.2 GŁÓWNE PARAMETRY .....	72	5.4.2 Spawanie metodą MMA .....	74
2.3 AKCESORIA NA ZAMÓWIENIE.....	72	<b>6. SPAWANIE: OPIS PROCESU.....</b>	<b>74</b>
3. DANE TECHNICZNE .....	72	6.1 SPAWANIE METODĄ TIG.....	74
3.1 TABLICZKA ZNAMIONOWA.....	72	6.1.1 Zażalenie HF i LIFT .....	74
3.2 POZOSTAŁE DANE TECHNICZNE.....	72	6.1.2 Spawanie metodą TIG DC.....	74
4. OPIS SPAWAREK .....	72	6.1.3 Spawanie metodą TIG AC (jeśli przewidziane) .....	74
4.1 SCHEMAT BLOKOWY.....	72	6.1.4 Proces .....	75
4.2 URZĄDZENIA STERUJĄCE, REGULACJE I POŁĄCZENIE .....	72	6.2 SPAWANIE METODĄ MMA.....	75
4.2.1 Panel tylny (Rys. C).....	72	6.2.1 Proces spawania .....	75
4.2.2 Panel przedni (Rys. D, E).....	73	<b>7. KONSERWACJA.....</b>	<b>75</b>
5. INSTALACJA.....	74	7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA .....	75
5.1 WYPOSAŻENIE (Rys. Q).....	74	7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO .....	75
5.1.1 Montaż przewodu powrotnego z zaciskiem kleszczowym (Rys. F).....	74	7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA .....	75
5.1.2 Montaż przewodu spawalniczego z zaciskiem kleszczowym elektrody (Rys.G).....	74	<b>8. WYSZUKIWANIE USTEREK.....</b>	<b>75</b>
5.2 USTAWIENIE SPAWARKI.....	74		
5.3 PODŁĄCZENIE DO SIECI.....	74		

## SPAWARKI INWERTEROWE PRZEZNACZONE DO SPAWANIA METODĄ TIG I METODĄ MMA, PRZEWIDZIANE DO UŻYTKU PRZEMYSŁOWEGO I PROFESJONALNEGO.

Uwaga: W dalszej części niniejszej instrukcji używany jest termin "spawarka".

### 1. OGÓLNE BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS SPAWANIA ŁUKOWEGO

Operator powinien być odpowiednio przeszkolony w zakresie bezpiecznego używania spawarki, jak również poinformowany o zagrożeniach związanych z procesami spawania łukowego, odpowiednich środkach ochronnych oraz procedurach awaryjnych.

(Odwołaj się również do normy "EN 60974-9: Sprzęt do spawania łukowego. Część 9: Instalacja i użytkowanie").



- Unikać bezpośrednich kontaktów z obwodem spawania; w niektórych okolicznościach napięcie jałowe wytwarzane przez generator może być niebezpieczne.
- Podłączanie przewodów spawalniczych, operacje mające na celu kontrolę oraz naprawa powinny być wykonane po wyłączeniu spawarki i odłączeniu zasilania urządzenia.
- Przed wymianą zużytych elementów uchwytu spawalniczego należy wyłączyć spawarkę i odłączyć zasilanie.
- Wykonać instalację elektryczną zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Spawarkę należy podłączyć wyłącznie do układu zasilania wyposażonego w uzmienny przewód neutralny.
- Upewnić się, że wtyczka zasilania jest prawidłowo podłączona do uzmiennienia ochronnego.
- Nie używać spawarki w środowisku wilgotnym lub mokrym lub też podczas padającego deszczu.
- Nie używać kabli z uszkodzoną izolacją lub poluzowanymi połączeniami.
- W obecności systemu chłodzenia płynem operacje napełniania należy wykonywać po wyłączeniu spawarki i odłączeniu jej od sieci zasilania.



- Nie spawaj pojemników, kontenitorów lub przewodów rurowych, które zawierają lub zawierały ciekłe lub gazowe substancje łatwopalne.
- Nie stosować rozpuszczalników chlorowanych do materiałów czystych i nie przechowywać w ich pobliżu.
- Nie spawaj zbiorników pod ciśnieniem.
- Usunąć z obszaru pracy wszelkie substancje łatwopalne (np. drewno, papier, szmaty, itp.).
- Upewnić się, czy w pobliżu łuku jest odpowiednia wentylacja powietrza lub czy znajdują się odpowiednie środki służące do usuwania oparów spawalniczych; należy systematycznie sprawdzać, aby ocenić granice działania oparów spawalniczych w zależności od ich składu, stężenia i czasu trwania samego procesu spawania.
- Przechowywać butlę z dala od źródeł ciepła i chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego (jeżeli używana).



- Zastosuj odpowiednią izolację elektryczną pomiędzy uchwytem spawalniczym, spawanym przedmiotem i ewentualnymi uzmiennionymi częściami metalowymi, które znajdują się w pobliżu (są dostępne).  
W tym celu należy nosić rękawice, obuwie ochronne, nakrycie głowy i odzież ochronną przewidzianą do tego celu oraz stosować pomosty lub chodniki izolacyjne.
- Chronić zawsze oczy przy pomocy specjalnych filtrów zgodnych z normą UNI EN 169 lub UNI EN 379, zamontowanych na maskach lub przyłbicach spawalniczych zgodnych z normą UNI EN 175.
- Noś odpowiednią odzież ognioodporną (zgodną z normą UNI EN 11611) oraz rękawice spawalnicze (zgodne z normą UNI EN 12477), zapobiegając narażeniu skóry na działanie promieniowania nadfioletowego i podczerwonego wytwarzanych przez łuk; rozszerz zabezpieczenie na inne osoby znajdujące się w pobliżu łuku za pomocą osłon lub zasłon nieodbijających.
- Hałasliwość: Jeżeli w wyniku szczególnie intensywnych operacji spawania zostanie stwierdzony poziom codziennego narażenia osobistego (LEPD) równy lub wyższy od 85 dB(A), należy obowiązkowo zastosować odpowiednie środki ochrony osobistej (Tab. 1).



**POLA ELEKTRYCZNE I MAGNETYCZNE MOGĄ BYĆ NIEBEZPIECZNE**

Prąd elektryczny, który przepływa przez jakikolwiek przewód wytwarza zlokalizowane

pola elektryczne i magnetyczne (EMF). Prąd spawania wytwarza pole EMF w pobliżu obwodu spawania i spawarki.

Pola elektromagnetyczne mogą zakłócać funkcjonowanie niektórych aparatów medycznych (na przykład urządzenia wspomagające pracę serca, aparaty tlenowe, protezy metalowe, itp.).

Należy zastosować odpowiednie środki ochronne w stosunku do osób stosujących te urządzenia. Na przykład zakazać dostępu do strefy używania spawarki lub oszacować indywidualne zagrożenie dla spawaczy.

Niniejsza spawarka spełnia wymagania standardów technicznych produktu przeznaczonego do użytku wyłącznie w pomieszczeniach przemysłowych i w celach profesjonalnych. Nie jest gwarantowana zgodność z podstawowymi wymogami dotyczącymi ekspozycji człowieka na pola elektromagnetyczne w otoczeniu domowym.

Każdy operator musi przestrzegać opisanych niżej zasad w celu zredukowania do minimum narażenia na pola EMF obwodu spawania:

- dosunąć do siebie przewody spawalnicze. Przymocować je taśmą klejącą, o ile to możliwe;
- zwracać uwagę, aby głowa i tułów znajdowały się najdalej możliwe od obwodu spawania;
- nie owijać nigdy przewodów spawalniczych wokół przedmiotów metalowych lub wokół siebie;
- nie spawać podczas przebywania w zasięgu obwodu spawania;
- zwracać uwagę, aby oba przewody spawalnicze znajdowały się z tej samej strony ciała;
- podłączyć przewód powrotny prądu spawania do spawanego przedmiotu, najbliżej jak tylko jest to możliwe do spawanego złącza;
- nie spawać w pobliżu spawarki;
- każdy operator musi przestrzegać minimalnych odległości, jak wskazano w karcie danych EMF;
- odległość od źródła EMF w punkcie, powyżej której narażenie nie przekracza 20% minimalnej wartości dozwolonej:  $d = 35 \text{ cm} (1/N/PE 230V)$ ,  $65 \text{ cm} (3P + T 400V)$ .



- Aparatura klasy A:

Niniejsza spawarka spełnia wymagania standardu technicznego produktu przeznaczonego do użytku wyłącznie w pomieszczeniach przemysłowych i w celach profesjonalnych. Nie jest gwarantowana zgodność z wymogami dotyczącymi pola elektromagnetycznego w budynkach domowych oraz w tych, które są podłączone bezpośrednio do sieci zasilającej niskim napięciem budynki przeznaczone do użytku domowego.



### DODATKOWE ŚRODKI OSTROŻNOŚCI

- **OPERACJE SPAWANIA:**
  - W otoczeniu o zwiększonym zagrożeniu szoku elektrycznego; i w miejscach granicznych;
  - W obecności materiałów łatwopalnych lub wybuchowych.
- **NALEŻY** zapobiegawczo poddawać ocenie "Odpowiedzialnego fachowca" i wykonywać zawsze w obecności innych osób przeszkolonych do interwencji w przypadku awarii.
- **MUSZĄ** być stosowane techniczne środki zabezpieczające opisane w punktach 7.10; A.8; A.10 normy „EN 60974-9: Sprzęt do spawania łukowego. Część 9: Instalacja i użytkowanie”.
- **ZABRANIA SIĘ** spawania podczas, kiedy spawarka lub podajnik drutu są podtrzymywane przez operatora (np. z pomocą pasów).
- **ZABRANIA SIĘ** spawania operatorem znajdującym się nad podłożem, z wyjątkiem ewentualnych przypadków zastosowania platform bezpieczeństwa.
- **NAPIĘCIE POMIĘDZY UCHWYTAMI ELEKTROD LUB UCHWYTAMI SPAWALNICZYMI:** podczas pracy z większą ilością spawarek na jednym przedmiocie lub na kilku przedmiotach połączonych elektrycznie może powstawać niebezpieczna suma napięć jałowych pomiędzy dwoma różnymi uchwytami elektrody lub uchwytami spawalniczymi, o wartości mogącej osiągać podwójną wartość graniczną dopuszczalną.
- Doświadczony koordynator musi wykonać pomiary z zastosowaniem odpowiednich środków, aby określić czy istnieje zagrożenie i czy mogą zostać zastosowane odpowiednie środki ochrony, jak podano w punkcie 7.9 normy „EN 60974-9: Sprzęt do spawania łukowego. Część 9: Instalacja i użytkowanie”.
- Używanie spawarki musi być ograniczone dla pojedynczego operatora.
- Operator musi odłączyć od urządzenia przewód z uchwytem elektrodowym po zakończeniu spawania metodą MMA.
- Wstęp dla osób trzecich do strefy wokół spawarki musi być zabroniony. Spawarka nie może pozostawać nigdy bez nadzoru.
- Nieużywane uchwyty spawalnicze należy umieścić w przeznaczonym dla nich miejscu.





## RYZYKA RESZTKOWE

- **PRZEWRÓCENIE:** Umieścić spawarkę na równej powierzchni, o nośności odpowiedniej dla jej ciężaru; w przeciwnym przypadku (np. posadzka pochyła, nierówna, itp.) istnieje niebezpieczeństwo przewrócenia.
- Zabrania się podnoszenia całego zespołu wózka ze spawarką i zespołem chłodzenia, (jeżeli występuje).
- **NIEWŁAŚCIWE UŻYTKOWANIE:** używanie spawarki do jakiegokolwiek obróbki odmiennie od przewidzianej (np. rozmrażanie przewodów instalacji wodnej) jest niebezpieczne.
- **RYZYKO OPARZEŃ**  
Niektóre części spawarki (uchwyt spawalniczy, uchwyt elektrodowy) i strefy przylegające mogą osiągać temperaturę przekraczającą 65°C: należy stosować odpowiednią odzież ochronną.  
Pozostawić właśnie zesparany przedmiot do ostygnięcia przed jego dotknięciem!
- **NIEWŁAŚCIWE UŻYTKOWANIE:** używanie spawarki przez kilku operatorów jednocześnie jest niebezpieczne.
- **PRZEMIESZCZANIE SPAWARKI:** przymocować zawsze butlę z zastosowaniem odpowiednich elementów, które będą w stanie zapobiec przypadkowemu upadkom (jeżeli używana).
- Zabrania się używania uchwytu jako środka do zawieszania spawarki.

## WARUNKI ŚRODOWISKOWE (EN 60974-1)

- Używać spawarkę tylko w podanych niżej warunkach środowiskowych:
  - temperatura otoczenia zawarta w przedziale pomiędzy -10°C i 40°C;
  - wilgotność względna powietrza nie wyższa od 50% w temp. 40°C;
  - wilgotność względna powietrza nie wyższa od 90% w temp. 20°C;
  - Otaczające powietrze musi być wolne od kurzu, kwasów, gazów lub substancji korozyjnych itp.

## MAGAZYNOWANIE

- Umieścić urządzenie i jego akcesoria (z opakowaniem lub bez) w pomieszczeniach zamkniętych.
- Temperatura otoczenia musi zawierać się w zakresie pomiędzy -20°C i 55°C.
- W przypadku urządzeń wyposażonych w system chłodzenia wodnego i temperatury otoczenia nie przekraczającej 0°C: stosować płyn przeciwzamarzający zalecany przez Producenta lub całkowicie opróżnić układ hydrauliczny i zbiornik z płynem. Stosować zawsze odpowiednie środki umożliwiające zabezpieczenie urządzenia przed wilgocią, brudem i korozją.



## UTYLIZACJA

Nie wyrzucać spawarki razem ze zwykłymi odpadami domowymi po zakończeniu okresu eksploatacji. Obowiązkiem użytkownika jest utylizacja tego urządzenia elektrycznego w punktach gromadzenia wyznaczonych do utylizacji i recyklingu urządzeń elektrycznych lub skontaktowanie się ze sklepem, w którym zostało zakupione. Zalecenie to dotyczy wyłącznie utylizacji urządzeń na terenie Unii Europejskiej (WEEE).

## 2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS

### 2.1 WPROWADZENIE

Opisywana w tej instrukcji obsługi spawarka jest źródłem prądu przeznaczonym do spawania łukowego, zrealizowanym specjalnie do spawania metodą TIG (AC / DC) z zajarzeniem łuku HF lub LIFT oraz do spawania metodą MMA elektrod otulonych (rutylowe, kwaśne i zasadowe).

Prąd przemienny w trybie TIG AC umożliwia spawanie aluminium i jego stopów (AlSi, AlMg) natomiast prąd ciągły w trybie TIG DC stali (węglowa, nierdzewna, niskostopowa i wysokostopowa) oraz metali ciężkich (miedź, nikiel, tytan i ich stopy). Specyficzne parametry tej spawarki (INVERTER), takie jak prędkość i precyzyjna regulacja, nadają jej doskonałą jakość podczas spawania. Regulacja na wejściu do linii zasilania z zastosowaniem systemu „inverter” powoduje ponadto znaczną redukcję wielkości - zarówno transformatora jak i reaktancji poziomującej - umożliwiając wyprodukowanie spawarki o bardzo umiarkowanej wielkości i ciężarze, uwydatniając jednocześnie łatwość obsługi i wygodnego przenoszenia.

### 2.2 GŁÓWNE PARAMETRY

#### TIG

- Regulacja prądu AC/DC i charakterystycznych parametrów.
- Zajarzenie HF/LIFT.
- Funkcjonowanie w trybie ciągłym/pulsowanym.
- Wybór trybów 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Podłączenie i ustawienie zespołu chłodzenia wodą G.R.A. (tylko wersje R.A.).

#### MMA

- Regulacja prądu, Arc Force i Hot Start.
- Zabezpieczenie przed przyklejaniem (anti-stick).
- Funkcjonowanie w trybie ciągłym/pulsowanym przy średniej wartości (jeżeli przewidziane).
- Urządzenie z funkcją VRD.

#### INNE

- Wyświetlanie na wyświetlaczu wybranych parametrów i trybów.
- Możliwość zachowywania i przywoływania programów spersonalizowanych (JOB).
- Ułatwione przywoływanie parametrów fabrycznych (DEFAULT) i predefiniowanego trybu uproszczonego (EASY).

#### ZABEZPIECZENIA

- Zabezpieczenie termostatyczne
- Zabezpieczenie przed nieprzewidywalnym napięciem (zbyt wysokie lub zbyt niskie napięcie zasilania).
- Zabezpieczenie przed przypadkowym zwarcim spowodowanym przez zetknięcie się uchwytu spawalniczego z masą.
- Zabezpieczenie przed przyklejaniem elektrody (MMA).
- Zabezpieczenie przed zbyt wysokim lub zbyt niskim ciśnieniem w obwodzie chłodzenia wodnego uchwytu spawalniczego (tylko dla wersji R.A.).

### 2.3 AKCESORIA NA ZAMÓWIENIE

- Uchwyt spawalniczy TIG w różnych modelach.
- Zestaw do spawania metoda MMA.
- Komplet materiałów eksploatacyjnych różnego typu.

- Przyłbica samościennejąca: z filtrem stałym lub regulowanym.
- Przyciski zdalnego sterowania w trybie ręcznym i włącznik noży.
- Adapter do butli z argonem.
- Złączka i przewód rurowy do podłączenia gazu do butli.
- Reduktor ciśnienia z manometrem.
- System chłodzenia wodnego.
- Płyn chłodzący.
- Wózki w różnych rozwiązaniach.

## 3. DANE TECHNICZNE

### 3.1 TABLICZKA ZNAMIONOWA

Główne dane dotyczące zastosowania i wydajności spawarki są podane na tabliczce znamionowej o następującym znaczeniu:

#### Rys. A

- 1- Norma EUROPEJSKA dotycząca bezpieczeństwa i produkcji urządzeń przeznaczonych do spawania łukowego.
- 2- Nazwa i adres producenta.
- 3- Nazwa modelu.
- 4- Symbol wewnętrznej struktury spawarki.
- 5- Symbol ustalonego procesu spawania.
- 6- Symbol **S** : wskazuje, że czynności spawania mogą być wykonywane w środowisku o zwiększonym zagrożeniu szokiem elektrycznym (np. w pobliżu wielkich skupisk metalu).
- 7- Symbol linii zasilania:
  - 1~ : napięcie przemiennie jednofazowe;
  - 3~ : napięcie przemiennie trójfazowe.
- 8- Stopień zabezpieczenia obudowy.
- 9- Dane charakterystyczne linii zasilania:
  - **U<sub>i</sub>** : Napięcie przemiennie i częstotliwość zasilania spawarki (dopuszczalny limit  $\pm 10\%$ ).
  - **I<sub>1max</sub>** : Maksymalny prąd pobierany z sieci.
  - **I<sub>1eff</sub>** : Rzeczywisty prąd zasilania.
- 10- Wydajność obwodu spawania:
  - **U<sub>2</sub>** : maksymalne napięcie jałowe (obwód spawania otwarty).
  - **I<sub>2</sub>/U<sub>2</sub>** : Prąd i odpowiednie napięcie znormalizowane, które mogą być wytwarzane przez spawarkę podczas spawania.
  - **X** : Tryb pracy urządzenia: wskazuje czas, w ciągu którego spawarka może dostarczyć odpowiednią ilość prądu (ta sama kolumna). Podany jest w %, w oparciu o cykl 10 min (np. 60% = 6 minut pracy, 4 minuty przerwy; i tak dalej).
  - W przypadku, kiedy współczynniki użytkowania (podane na tabliczce, dotyczące temp. otoczenia 40°C) zostaną przekroczone, nastąpi zadziałanie zabezpieczenia termicznego (spawarka pozostaje w stanie stand-by, dopóki temperatura nie znajdzie się znowu w dopuszczalnych granicach).
  - **A/V-A/V** : Wskazuje zakres regulacji prądu spawania (minimalny - maksymalny) dla odpowiedniego napięcia łuku.
- 11- Numer serijny służący do identyfikacji spawarki (niezbędny dla serwisu technicznego, zamawiania części zamiennych i badania pochodzenia produktu).
- 12-  : Wartość bezpieczników z opóźnionym działaniem, które należy przygotować dla zabezpieczenia linii.
- 13- Symbole dotyczące norm bezpieczeństwa, których znaczenie podane jest w rozdziale 1 „Ogólne bezpieczeństwo podczas spawania łukowego”.

Uwaga: Na tabliczce znamionowej podane jest przykładowe znaczenie symboli i cyfr; dokładne wartości danych technicznych posiadanej spawarki należy odczytać bezpośrednio na tabliczce samej spawarki.

### 3.2 POZOSTAŁE DANE TECHNICZNE

- **SPAWARKA:** patrz tabela (TAB. 1).
  - **ŚREDNIE ZUŻYCIE GAZU SPAWALNICZEGO:** patrz tabela (TAB. 2).
  - **SPAWARKA:** patrz tabela (TAB. 3).
  - **UCHWYT ELEKTRODOWY:** patrz tabela (TAB. 4).
- Ciężar spawarki podany jest w tabeli 1 (TAB. 1).

## 4. OPIS SPAWAREK

### 4.1 SCHEMAT BLOKOWY

Spawarka składa się zasadniczo z modułów mocy i modułów kontrolnych, wykonanych na obwodach drukowanych i optymalizowanych w celu uzyskania maksymalnej niezawodności oraz zredukowanej konserwacji.

Niniejsza spawarka jest sterowana przez mikroprocesor, który umożliwia ustawianie dużej ilości parametrów w celu umożliwienia optymalnego spawania w każdym stanie i na każdym materiale. W celu pełnego wykorzystania charakterystyk urządzenia należy jednakże znać jego możliwości operacyjne.

#### Opis (Rys. B)

- 1- Wejście linii zasilania, zespołu prostownikowego oraz kondensatorów wyrównawczych.
- 2- Mostek tranzystorów (IGBT) i sterowniki; zamienia wyprostowane napięcie linii na napięcie przemiennie o wysokiej częstotliwości i reguluje moc w zależności od żądanego prądu/napięcia spawania.
- 3- Transformator o wysokiej częstotliwości; uzwojenie pierwotne jest zasilane napięciem przetwarzanym przez blok 2; jego zadaniem jest dostosowanie napięcia i prądu do wartości niezbędnych dla procesu spawania łukowego i jednocześnie galwaniczne odizolowanie obwodu spawania od linii zasilania.
- 4- Mostek prostujący wtórny z indukcyjnością poziomującą; zamienia napięcie / prąd przemienny dostarczany przez uzwojenia wtórne na prąd / napięcie stałe o niskim falowaniu.
- 5- Mostek tranzystorów (IGBT) i sterowniki; przekształcają prąd wyjściowy na wtórny z DC na AC dla spawania w trybie TIG AC (jeżeli przewidziana).
- 6- Elektroniczny układ sterowania i regulacji; bezzwłocznie kontroluje wartość prądu spawania i porównuje ją z wartością ustawioną przez operatora; dokonuje modulacji impulsów sterujących sterownikami IGBT, które przeprowadzają regulację.
- 7- Logika sterująca funkcjonowaniem spawarki: ustawia cykle spawania,ysterowuje siłowniki, nadzoruje systemy bezpieczeństwa.
- 8- Panel umożliwiający ustawianie i wyświetlanie parametrów i trybów funkcjonowania.
- 9- Generator zajarzenia HF.
- 10- Gazowy zawór elektryczny zabezpieczający EV.
- 11- Wentylator chłodzący spawarkę.
- 12- Regulacja w trybie zdalnym.

### 4.2 URZĄDZENIA STERUJĄCE, REGULACJE I POŁĄCZENIE

#### 4.2.1 Panel tylny (Rys. C)

- 1- Włącznik główny O/OFF - I/ON.
- 2- Przewód zasilający (2B + U (Jednofazowy)), (3B + U (Trójfazowy)).
- 3- Złączka umożliwiająca podłączenie rury gazu (reduktor ciśnienia butli).
- 4- Bezpiecznik pomocniczy G.R.A. w odniesieniu do schematu elektrycznego (jeżeli przewidziany).
- 5- Łącznik dla systemu chłodzenia wodnego (jeżeli przewidziany).
- 6- Łącznik umożliwiający zdalne sterowanie:
  - Z pomocą specjalnego łącznika 14 biegunowego, znajdującego się z tyłu urządzenia, jest możliwe podłączenie do spawarki 2 różnych rodzajów zdalnego sterowania. Każde

urządzenie jest rozpoznawane automatycznie i umożliwia ustawianie następujących parametrów:






- **Zdalne sterowanie wyłącznikiem nożnym:** wartość prądu jest określana przez położenie wyłącznika nożnego. Ponadto, w trybie TIG 2T, wciśnięcie wyłącznika nożnego funkcjonuje jako polecenie uruchamiające urządzenie w zastępstwie przycisku uchwyty spawalniczego, (jeśli przewidziany).
- **Zdalne sterowanie z dwoma potencjometrami:** Pierwszy potencjometr reguluje prąd główny. Drugi potencjometr reguluje inny parametr, który jest uzależniony od aktywnego trybu spawania. Obracanie tym potencjometrem umożliwia wyświetlenie modyfikowanego parametru, (który nie będzie już kontrolowany pokrętką na panelu). Znaczenie drugiego potencjometra jest następujące: ARC FORCE w trybie spawania MMA i RAMPA KONCOWA, jeżeli w trybie TIG.

#### 4.2.2 Panel przedni (Rys. D, E)

- 1- Szybkołączka dodatnia (+) do podłączenia przewodu spawalniczego.
- 2- Szybkołączka ujemna (-) do podłączenia przewodu spawalniczego.
- 3- Łącznik do podłączenia kabla do przycisku uchwyty spawalniczego.
- 4- Złączka do podłączenia rury gazu uchwyty spawalniczego TIG.
- 5- Panel sterowania:

#### 5a. Przycisk główny ustawiania procesu spawania.

##### • Krótkie naciśnięcie (PROCES):




-  spawanie elektrodą otuloną (MMA).
-  spawanie metodą TIG z zajarzeniem łuku o wysokiej częstotliwości (TIG HF).
-  spawanie metodą TIG z kontaktowym zajarzeniem łuku (TIG LIFT).
-  w trybie TIG wskazuje spawanie prądem stałym (DC).
-  w trybie TIG wskazuje spawanie prądem przemiennym (AC), jeśli przewidziany.



##### • Długie naciśnięcie (JOB):

- Gdzie przewidziane (Rys. D) umożliwia obsługiwane predefiniowanych lub zapisanych programów spawania: menu przywoływania i zapisywania. Wybór za pomocą wielofunkcyjnego pokrętki 5c. Wyjście bez zapisywania z krótkim naciśnięciem.




#### 5b. Przycisk wyboru trybu funkcjonowania.

##### • Krótkie naciśnięcie (MODE):

-  spawanie rozpoczyna się od naciśnięcia przycisku uchwyty spawalniczego i kończy się po jego zwolnieniu.
-  spawanie rozpoczyna się od naciśnięcia i zwolnienia przycisku uchwyty i kończy się dopiero po jego ponownym naciśnięciu i zwolnieniu.
-  spawanie rozpoczyna się od naciśnięcia i zwolnienia przycisku uchwyty spawalniczego. Po każdym krótkim naciśnięciu/zwolnieniu prąd zmienia się od ustalonej wartości  $I_2$  do wartości  $I_1$  i odwrotnie. Spawanie kończy się po naciśnięciu przycisku przez dłuższy czas, wcześniej ustalony.

-  umożliwia wykonywanie krótkiego spawania punktowego (0,1-10s) z kontrolą czasu trwania spawania na wyświetlaczu (migająca ikona).
-  umożliwia wykonywanie krótkiego spawania punktowego (0,01-0,09s) z kontrolą czasu trwania spawania na wyświetlaczu (migająca ikona).

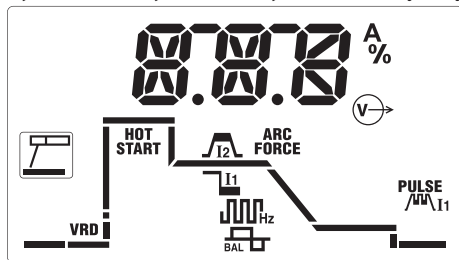
##### • Długie naciśnięcie (PULSE):

-  w trybie TIG umożliwia pulsowanie prądu na 2 poziomach, umożliwiając spawanie przy zredukowanym obciążeniu termicznym na cienkich grubościach, z ustawieniem parametrów charakterystycznych  $I_2$ ,  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  i  $BAL$ .
-  w trybie MMA umożliwia pulsowanie prądu ze średnią wartością w celu ułatwienia spawania w pozycji pionowej, przy ustawieniu charakterystycznych parametrów  $I_2$ ,  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  i  $BAL$ .
-  w trybie TIG umożliwia pulsowanie prądu umożliwiającego spawanie cienkich grubości, z automatycznym ustawieniem na predefiniowanych wartościach parametrów charakterystycznych  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  i  $BAL$  w zależności od ustalonego  $I_2$  prądu.

#### 5c. Pokrętło wielofunkcyjne z przyciskiem i obrotem.

W zależności od ustawień i predyspozycji trybów, umożliwia wybór i regulację parametrów z wyświetlaniem ustalonej wartości na wyświetlaczu.

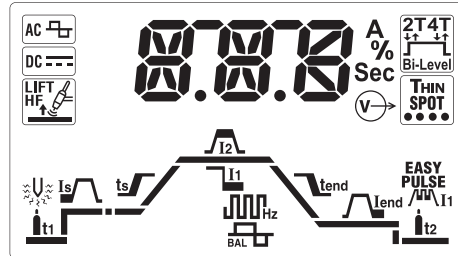
W szczególności dla procesu MMA parametry, które mogą być modyfikowane i wyświetlane na wyświetlaczu (Rys. D-5d, E-5d) są następujące:



- **VRD** aktywacja/dezaktywacja urządzenia "Voltage Reduction Device" umożliwiająca bezpieczne włączenie przy zasilaniu niskim napięciem.
- **HOT START** przetężenie początkowe umożliwiające optymalizację zajarzenia łuku spawalniczego (regulacja 0-100%).
- **ARC FORCE** przetężenie dynamiczne umożliwiające optymalizację płynności spawania i zapobieganie przyklejaniu elektrody (regulacja 0-100%).









- $I_2$  główny prąd spawania w zwykłym trybie lub w trybie pulsowanym jest średnią wartością, którą zamierza się utrzymać (prąd wyjściowy w Amperach).
- $I_1$  w trybie PULSE MMA reprezentuje stosunek pomiędzy maksymalną wartością prądu impulsowego i średnią ustaloną wartością prądu (wartość procentowa z regulacją w zakresie 100-200%).  
Uwaga: Minimalna wartość impulsu nie jest ustawiona, ale jest obliczana w zależności od parametrów funkcji czasowej, w taki sposób, aby średnia wartość prądu była równa ustalonej wartości.
- $f_{Hz}$  reprezentuje liczbę pulsacji na sekundę (wartość wyrażona w hercach z regulacją w zakresie 0,2-99Hz).
- $BAL$  reprezentuje stosunek pomiędzy czasem trwania impulsu względem całkowitego czasu cyklu (wartość procentowa z regulacją w zakresie 10-99%).

W szczególności dla procesu TIG parametry, które mogą być modyfikowane i wyświetlane na wyświetlaczu (Rys. D-5d, E-5d) są następujące:




- $t_1$  czas trwania funkcji wyprzedzenia wypływu gazu ochronnego (pre-gas) przed rozpoczęciem spawania (regulacja 0-10 sekund).
- $I_s$  prąd początkowy utrzymywany przez stałą wartość czasu w trybie 2T oraz przez wartość czasu odpowiadającą utrzymywaniu naciśniętego przycisku, w trybie 4T (regulacja w Amperach).
- $t_s$  czas rampy początkowej prądu od wartości  $I_s$  do  $I_2$ , w OFF rampa nie występuje (regulacja 0,1-10 sekund).  
**Zauważ.** : parametry  $I_s$  i  $t_s$  mogą być modyfikowane również przez zdalne sterowanie za pomocą wyłącznika nożnego, jednakże regulacja musi być wykonywana przed włączeniem sterowania.
- $I_2$  główny prąd spawania (prąd wyjściowy w Amperach).
- $I_1$  w trybie PULSUJĄCYM I Bi-Level reprezentuje stosunek pomiędzy maksymalną wartością prądu impulsowego i wartością prądu głównego (wartość procentowa z regulacją 1-200%).
- $f_{Hz}$  częstotliwość pulsowania czyli parametr, który reguluje czas całkowity, w którym prąd pulsuje na dwóch ustalonych poziomach, ponadto - dla modeli AC/DC w trybie TIG AC - reprezentuje częstotliwość powtórzenia całej fali prądu (pozytywna i negatywna, regulacja w Hercach).
- $BAL$  procentowe zbilansowanie w trybie PULSUJĄCYM (AC/DC) jest zależnością pomiędzy czasem, w którym prąd osiąga najwyższy poziom i całkowitym okresem pulsowania, ponadto dla modeli AC/DC w trybie TIG AC reprezentuje zależność pomiędzy czasem z prądem dodatnim i czasem z prądem ujemnym.
- $t_{end}$  czas rampy końcowej prądu od wartości  $I_2$  do  $I_{end}$ , w OFF rampa nie występuje (regulacja 0,1-10 sekund).
- $I_{end}$  prąd końcowy, w trybie 2T jest wartością prądu wyłączenia łuku po zakończeniu rampy końcowej, jeśli czas rampy jest większy od zera, w trybie 4T jest prądem utrzymywany po zakończeniu rampy końcowej przez cały czas, w którym przycisk uchwyty spawalniczego będzie pozostawał naciśnięty (regulacja w Amperach).
- $t_2$  czas trwania funkcji opóźnienia wypływu gazu ochronnego (post-gas) po wyłączeniu spawania (regulacja 0-10 sekund).
- $U_{pre}$  energia ogrzewania wstępnego - jeśli przewidziane - tylko dla modeli AC/DC w trybie TIG AC, reguluje ogrzewanie wstępne elektrody w celu ułatwienia startu. W trybie OFF ogrzewanie wstępne nie występuje (ustawienie w mm, w zależności od średnicy zastosowanej elektrody).

#### Pozostałe ikony informacyjne występujące na wyświetlaczu:

-  ostrzeżenie sygnalizujące/alarm, zwykle połączone z kodem wskazanym na wyświetlaczu, zwraca uwagę na możliwą anomalię/automatyczne zabezpieczenie aktywne w spawarce.
-  zabezpieczenie termiczne połączone z  i kod na wyświetlaczu, ostrzeżenie o uzyskaniu wartości granicznych ogrzewania wewnętrznego.
-  wyjście aktywne, wskazuje obecność napięcia w gniazdach wyjściowych spawarki.
-  przycisk zdalnego sterowania, wskazuje aktywne połączenie i kontrolę przycisków zewnętrznych lub uchwyty spawalniczego.
-  wskaźnik pozycji, w trybie 4T z  $I_s$  poniżej predefiniowanej wartości, wskazuje najniższe ustawienie prądu początkowego, które umożliwia widoczność łuku spawalniczego po naciśnięciu przycisku. Umożliwia dokładne wybranie początkowego punktu spawania, (jeśli prąd początkowy jest ustawiony powyżej określonego limitu, funkcja wyłączy się automatycznie).
- **PRG** gdzie przewidziane, w połączeniu ze wskazywaniem na wyświetlaczu numeru aktywnego JOB, wskazuje wybrany program, w którym parametry mogą być wyświetlane, modyfikowane i zapisywane.
-  **SAVE** kiedy aktywny, wskazuje zapisywanie programu spawania w toku, zgodnie z ustawieniem.
-  **Aqua** gdzie przewidziane, wskazuje obsługiwane zespoły chłodzenia (G.R.A.)

dla kompatybilnych uchwytów spawalniczych. Ustawienie jest wykonywane poprzez włączenie spawarki przy użyciu przycisków 5a i 5c naciskanych jednocześnie i ustawieniu obrotu pokrętką 5c „ON” (G.R.A. aktywny) lub OFF (G.R.A. dezaktywowany). Zapisywanie wyboru za pomocą dodatkowego naciśnięcia przycisku 5c.

- **Default** parametry fabryczne - wskazuje ustawioną wartość predefiniowaną wszystkich parametrów użyteczną dla różnego typu czynności. Użytkownik może ustawić prąd główny  w zależności od własnych upodobań, bez

wprowadzania zmian do innych ustawień automatycznych.

#### Procedura reset DEFAULT

Jest możliwe ponowne aktywowanie tego stanu w dowolnej chwili, poprzez wyłączenie i ponowne włączenie spawarki, naciskając przycisk pokrętkła wielofunkcyjnego (Rys.D i E-5c).

#### 5e. Przycisk LOAD

gdzie przewidziany (Rys. E) umożliwia przejście do menu obsługi programów spawania predefiniowanych lub zapisanych (JOB). Wybór za pomocą wielofunkcyjnego pokrętkła 5c.

#### 5f. Przycisk SAVE lub GAS TEST

gdzie przewidziany, zwykle po krótkim naciśnięciu wykonuje test GAS TEST, aktywując wypływanie gazu z obwodu przez około 10 sekund (odpowietrzanie przewodów rurowych, regulacja przepływu). Natomiast wewnątrz menu JOB umożliwia wyjście bez zapisywania parametrów (krótkie naciśnięcie) lub alternatywnie zapisywanie aktywnych ustawień (dłuższe naciśnięcie).

#### Komunikaty obsługowe na wyświetlaczu alfanumerycznym (Rys. D-5d, E-5d):

- **AL.1** : zadziałanie zabezpieczenia termicznego obwodu pierwotnego, (jeżeli przewidziany).
- **AL.2** : zadziałanie zabezpieczenia termicznego obwodu wtórnego.
- **AL.3** : zadziałanie zabezpieczenia przed zbyt wysokim napięciem linii zasilania.
- **AL.4** : zadziałanie zabezpieczenia linii zasilania przed zbyt niskim napięciem.
- **AL.8** : napięcie pomocnicze poza zakresem.
- **AL.9** : nieprawidłowe funkcjonowanie zespołu chłodzenia (jeżeli przewidziany).
- **AL.13** : komunikacja wewnętrzna offline (jeżeli przewidziana).
- **AL.20** : zadziałanie czujnika monitorowania temperatury (jeżeli przewidziany).
- **AL.28** : zadziałanie monitorowania trybu pracy urządzenia.
- **AL.30** : zadziałanie zabezpieczenia przed zbyt wysokim prądem.

Reset następuje automatycznie po usunięciu przyczyny alarmu.

Po wyłączeniu urządzenia, zjawiskiem normalnym jest zadziałanie zabezpieczenia przed zbyt niskim napięciem przez kilka sekund.

#### 5. INSTALACJA

**UWAGA! WSZELKIE OPERACJE INSTALOWANIA I PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE NALEŻY WYKONAĆ PO UPRIEDZIMYM WYŁĄCZENIU SPAWARKI I ODŁĄCZENIU Z SIECI ZASILANIA.**

**PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE POWINNY BYĆ WYKONANE WYŁĄCZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY.**

#### 5.1 WYPOSAŻENIE (Rys. Q)

Rozpakować spawarkę i zamontować odłączone części znajdujące się w opakowaniu (jeżeli przewidziane).

#### 5.1.1 Montaż przewodu powrotnego z zaciskiem kleszczowym (Rys. F)

#### 5.1.2 Montaż przewodu spawalniczego z zaciskiem kleszczowym elektrody (Rys. G)

#### 5.2 USTAWIENIE SPAWARKI

Wyznaczyć miejsce instalacji spawarki w taki sposób, aby w pobliżu otworu wlotowego i wylotowego powietrza chłodzącego nie znajdowały się przeszkody (cyrkulacja wymuszona za pomocą wentylatora, jeżeli występuje); upewnić się jednocześnie, czy nie są zasysane pyły przewodzące, opary korozyjne, wilgoć, itd..

Zapewnić co najmniej 250mm wolnej przestrzeni wokół spawarki.


**UWAGA! Ustawić spawarkę na płaskiej powierzchni, o nośności odpowiedniej dla jej ciężaru, celem uniknięcia wywrócenia lub przesunięcia, które są niebezpieczne.**


#### 5.3 PODŁĄCZENIE DO SIECI

- Przed wykonaniem jakiegokolwiek podłączenia elektrycznego należy sprawdzić, czy dane podane na tabliczce spawarki odpowiadają wartościom napięcia i częstotliwości sieci, będącymi do dyspozycji w miejscu instalacji.

- Spawarkę należy podłączyć wyłącznie do systemu zasilania z przewodem neutralnym podłączonym do uziemienia.

- Aby zapewnić zabezpieczenie przed pośrednim kontaktem należy stosować wyłączniki różnicoprądowe typu:

- Typ A () dla urządzeń jednofazowych;

- Typ B () dla urządzeń trójfazowych.

- Celem spełnienia wymagań Normy EN 61000-3-11 (Flicker) zaleca się podłączenie spawarki do punktów interfejsowych sieci zasilania, które wykazują impedancję mniejszą od wartości:

Z<sub>max</sub> = 0.230 Ohm (1/N/PE 230V)

Z<sub>max</sub> = 0.280 Ohm (3P+T 400V)

- Spawarka nie spełnia wymogów normy IEC/EN 61000-3-12.

W przypadku podłączania do publicznej sieci zasilania, obowiązkiem instalatora lub użytkownika jest sprawdzenie, czy spawarka może zostać do niej podłączona (jeżeli to konieczne skonsultować się z przedsiębiorstwem zarządzającym siecią dystrybucji).

#### 5.3.1 Wtyczka i gniazdo

Podłączyć do przewodu zasilania znormalizowaną wtyczkę (2P + PE) (1~); (3P + PE) (3~) o odpowiedniej obciążalności i przygotować gniazdko sieciowe, wyposażone w bezpieczniki lub automatyczny wyłącznik; odpowiedni przewód uziemiający (żółto-zielony) linii zasilania należy połączyć z zaciskiem uziemiającym. W tabeli (TAB.1) podane są wartości, zalecane w amperach dla bezpieczników zwłoczących, wybranych w zależności od maksymalnego prądu znamionowego, wytwarzanego przez spawarkę oraz napięcia znamionowego zasilania.

**UWAGA! Nieprzestrzeganie wyżej podanych zaleceń powoduje nieskuteczne działanie systemu zabezpieczającego, przewidzianego przez producenta (klasy I), z konsekwentnymi poważnymi zagrożeniami dla osób (np. szok elektryczny) lub przedmiotów (np. pożar).**

#### 5.4 PODŁĄCZENIA OBWODU SPAWANIA

**UWAGA! PRZED WYKONANIEM NIŻEJ PODANYCH PODŁĄCZEŃ NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.**

W tabeli (TAB. 1) podane są wartości zalecane dla przewodów spawalniczych (w mm<sup>2</sup>), w

zależności od maksymalnego prądu, wytwarzanego przez spawarkę.

#### 5.4.1 Spawanie metodą TIG

##### Podłączenie uchwytu spawalniczego

- Włożyć przewód doprowadzający prąd do specjalnego szybkiego zacisku (-). Podłączyć łącznik pięciobiegunowy (przycisk na uchwycie spawalniczym) do specjalnego gniazda. Podłączyć przewód rurowy gazu uchwytu spawalniczego do specjalnej złączki.

##### Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania

- Podłączyć przewód do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu, na którym został umieszczony, najbliżej, jak tylko jest to możliwe do spawanego złącza. Ten przewód musi być podłączony do zacisku oznaczonego symbolem (+).

##### Podłączenie do butli gazowej

- Dokręcić reduktor ciśnienia do zaworu butli z gazem, wkładając specjalną redukcję dostarczoną w akcesoriach (w przypadku zastosowania gazu Argon).

- Połączyć przewód rurowy doprowadzający gaz do reduktora i dokręcić zacisk znajdujący się w wyposażeniu urządzenia.

- Przed otwarciem zaworu butli należy poluzować nakrętkę regulującą reduktor ciśnienia.

- Otworzyć butlę i wyregulować ilość gazu (l/min.) zgodnie z orientacyjnymi danymi użytkowymi - patrz tabela (TAB. 2); ewentualne dostosowania wypływu gazu mogą być wykonywane również podczas spawania, z pomocą nakrętki reduktora ciśnienia. Sprawdź szczyłność przewodów rurowych i złączek.

**UWAGA! Po zakończeniu pracy zamknąć zawsze zawór butli gazowej!**

#### 5.4.2 Spawanie metodą MMA

Prawie wszystkie elektrody otulone należy podłączyć do bieguna dodatniego (+) wtywnicy; za wyjątkiem elektrod z otuleniem kwasowym, które należy podłączyć do bieguna ujemnego (-).

##### Podłączenie przewodu spawalniczego do uchwytu elektrody

Na końcu przewodu znajduje się specjalny zacisk, który służy do zakleszczenia nieosłoniętej części elektrody.

Przewód ten należy podłączyć do zacisku z symbolem (+).

##### Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania

Należy podłączyć do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu spawalniczego, na którym jest ułożony, jak najbliżej jest to możliwe do wykonywanego złącza.

Przewód ten należy podłączyć do zacisku z symbolem (-).

#### Zalecenia:

- Przekręcić do końca łączniki przewodów spawalniczych w szybkozłączkach (jeżeli występują), aby zapewnić prawidłowy zestyk elektryczny; w przeciwnym przypadku nastąpi przegrzanie łączników, co powoduje szybkie zużycie i utratę skuteczności.

- Zastosować możliwie jak najkrótsze przewody spawalnicze.

- Nie używać metalowych struktur nie będących częścią obrabianego przedmiotu, w zastępstwie przewodu powrotnego prądu spawania; może to stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa i obniżyć wydajność procesu spawania.

#### 6. SPAWANIE: OPIS PROCESU

##### 6.1 SPAWANIE METODĄ TIG

Spawanie metodą TIG jest procesem spawania wykorzystującym ciepło wytwarzane przez łuk elektryczny, zajarzony i utrzymywany pomiędzy elektrodą nietopliwą (wolfram) a spawanym przedmiotem. Elektroda wolframowa jest podtrzymywana przez odpowiedni uchwyt spawalniczy, który przekazuje prąd spawania i zabezpiecza elektrodę, jak również jezioro spawalnicze przed utlenianiem atmosferycznym za pomocą strumienia gazu obojętnego (zwykle Argon: Ar 99.5%), który wypływa z dyszy ceramicznej (Rys. H). Aby prawidłowo wykonać spawanie, należy stosować elektrody o prawidłowej średnicy i zalecanej wartości prądu, patrz tabela (TAB. 5).

Elektroda wystaje zwykle z dyszy ceramicznej na 2-3 mm i może wystawać do 8 mm w przypadku spawania kąтового.

Spawanie następuje poprzez stopienie brzegów złącza. W przypadku spawania cienkich grubości odpowiednio przygotowanych (do ok. 1mm) nie jest konieczne zastosowanie materiału dodatkowego (Rys. I).

W przypadku większych grubości należy zastosować pałeczki do spawania, o tym samym składzie co materiał podstawowy i o odpowiedniej średnicy, po odpowiednim przygotowaniu brzegów (Rys. L). Aby spawanie zostało wykonane prawidłowo, zaleca się dokładnie wyczyścić spawane przedmioty i usunąć z nich tlenek, olej, smary, rozpuszczalniki, itp.

##### 6.1.1 Zajarzenie HF i LIFT

###### Zajarzenie HF:

Zajarzenie łuku elektrycznego następuje bez kontaktu pomiędzy elektrodą wolframową a spawanym przedmiotem, za pomocą iskry wytworzonej przez urządzenie o wysokiej częstotliwości.

Ten sposób zajarzenia łuku nie powoduje wtrącenia wolframu do jeziora spawalniczego ani też zużycia elektrody i ułatwia start we wszystkich położeniach spawania.

###### Proces:

Wcisnąć przycisk znajdujący się na uchwycie spawalniczym i zbliżyć przedmiot do końcówki elektrody (2 - 3mm), odczekać aż zajarzy się łuk przekazywany przez impulsy HF. Po zajarzeniu łuku utworzyć jezioro ciekłego metalu na przedmiocie i przesuwać się wzdłuż złącza.

W przypadku napotkania trudności podczas zajarzenia łuku, pomimo stwierdzenia obecności gazu i widocznych wyładowań HF, nie należy przedłużać działania HF na elektrodę ale sprawdzić integralność powierzchni i kształt końcówki, ewentualnie zregenerować na ściernicy. Po zakończeniu cyklu pracy prąd jest anulowany przez ustawioną krzywą opadania.

###### Zajarzenie LIFT:

Zajarzenie łuku elektrycznego następuje poprzez odsunięcie elektrody wolframowej od spawanego przedmiotu. Ten sposób zajarzenia powoduje mniej zakłóceń elektro-natężenia i zmniejsza do minimum wtrącenia wolframu oraz zużycie elektrody.

###### Proces:

Przyłożyć lekko końcówkę elektrody do spawanego przedmiotu. Wcisnąć do końca przycisk na uchwycie spawalniczym i podnieść elektrodę o 2-3mm z kilkusekundowym opóźnieniem, w ten sposób uzyska się zajarzenie łuku. Spawarka dostarcza początkowo prąd I<sub>LIFT</sub> po kilku sekundach działania zostanie dostarczony ustawiony prąd spawania. Po zakończeniu cyklu prąd jest anulowany przez ustawioną krzywą opadania.

##### 6.1.2 Spawanie metodą TIG DC

Spawanie metodą TIG DC przeznaczone jest dla wszystkich stali węglowych niskostopowych i wysokostopowych oraz dla metali ciężkich: miedź, nikiel, tytan i ich stopy.

Podczas spawania metodą TIG DC z elektrodą znajdującą się na biegunie (-) jest zwykle używana elektroda z 2% zawartością toru (pasma koloru czerwonego) lub elektroda z 2% zawartością ceru (pasma koloru szarego).

Naostrzyć osiowo elektrodę wolframową na ściernicy, patrz RYS. M, dbając o to, aby ostrze było idealnie koncentryczne celem uniknięcia odchylenia łuku. Ważne jest, aby wykonać ostrzenie wzdłuż elektrody. Tę operację należy powtarzać okresowo, w zależności od zastosowania i zużycia elektrody lub też, jeżeli została przypadkowo zabrudzona, utlenia się lub też jest nieprawidłowo używana.

##### 6.1.3 Spawanie metodą TIG AC (jeśli przewidziane)

Tego rodzaju procedura umożliwia spawanie metali takich jak aluminium i magnez, które tworzą na ich powierzchni tlenek zabezpieczający i izolujący. Odwrócenie polaryzacji prądu



spawania daje możliwość „rozbitcia” warstwy powierzchniowej tlenku za pośrednictwem mechanizmu zwanego „piaskowaniem jonowe”.

Prąd jest na przemian dodatni (+) i ujemny (-) na spawanym przedmiocie.

W ustawionym czasie trwania (-) tlenek zostaje usunięty z powierzchni („czyszczenie” lub „dekapowanie”) umożliwiając formowanie jeziorka. W ustawionym czasie trwania (+) następuje maksymalne obciążenie termiczne na przedmiocie umożliwiając spawanie.

Możliwość zmiany parametru balance w trybie AC umożliwia zmianę wartości czasu trwania każdej polaryzacji.

Większe wartości dodatnie balance umożliwiają szybsze spawanie, większą penetrację, bardziej skupiony łuk, weźsze jeziorko spawalnicze i ograniczone nagrzewanie elektrody. Mniejsze wartości ujemne umożliwiają większą czystość detalu. Stosowanie zbyt niskiej wartości balance powoduje rozszerzenie łuku oraz części odlenionej, przegrzewanie elektrody, a w konsekwencji powstawanie kulki na końcówce i bardziej utrudnione zajarzenie i ukierunkowanie łuku.

Stosowanie zbyt wysokiej wartości balance powoduje „brudne” jeziorko spawalnicze oraz ciemne wtrącenia.

Na rysunku (Rys. N) przedstawione są skutki zmiany parametrów spawania AC.

#### 6.1.4 Proces

- Wyregulować pokrętkiem prąd spawania do żądanej wartości, ewentualnie dostosować podczas spawania do rzeczywistego wymaganego obciążenia termicznego.
- Nacisnąć przycisk uchwytu spawalniczego, weryfikując prawidłowy wypływ gazu z uchwytu spawalniczego; jeżeli to konieczne skalibrować czas trwania funkcji pre-gase i post gas; te wartości czasowe są regulowane w oparciu o warunki operacyjne, a w szczególności opóźnienie post gas musi być takie, aby umożliwić - po zakończeniu spawania - schłodzenie elektrody i jeziorka spawalniczego, bez wchodzenia w kontakt z atmosferą (utlenianie i skażenie).

#### Tryb TIG z sekwencją 2Taktową:

- Wciśnięcie do końca przycisku uchwytu spawalniczego (P.T.) powoduje zajarzenie łuku przy wartości prądu  $I_1$ .
- Następnie prąd wzrasta zgodnie z funkcją RAMPA POCZĄTKOWA aż do wartości prądu spawania.

- Aby przerwać spawanie zwolnić przycisk na uchwycie spawalniczym, powodując stopniowe anulowanie prądu (jeżeli została włączona funkcja RAMPA KONCOWA) lub po natychmiastowym zgaszeniu łuku z następującym po nim opóźnieniem wypływu gazu postgas.

#### Tryb TIG z sekwencją 4T (Rys. O):

- Pierwsze wciśnięcie przycisku powoduje zajarzenie łuku przy wartości prądu  $I_1$ . Po zwolnieniu przycisku prąd zmienia się w zależności od funkcji RAMPA POCZĄTKOWA, aż do wartości prądu spawania; ta wartość zostanie również utrzymana po zwolnieniu przycisku. W przypadku ponownego wciśnięcia przycisku, wartość prądu zmniejsza się zgodnie z funkcją RAMPA KONCOWA, aż do  $I_{end}$ . Ta wartość zostanie utrzymana aż do momentu zwolnienia przycisku, co powoduje zakończenie cyklu spawania i rozpoczęcie okresu post gas. Jeżeli natomiast podczas funkcji RAMPA KONCOWA przycisk zostanie zwolniony, cykl spawania zakończy się natychmiast i rozpoczyna się okres postgas.

#### Tryb TIG z sekwencją 4T i BI-LEVEL (Rys. O):

- Pierwsze wciśnięcie przycisku powoduje zajarzenie łuku przy wartości prądu  $I_1$ . Po zwolnieniu przycisku prąd zwiększa się w zależności od funkcji RAMPA POCZĄTKOWA, aż do wartości prądu spawania; ta wartość zostanie również utrzymana po zwolnieniu przycisku. Przy każdym kolejnym wciśnięciu przycisku (czas, który upłynie pomiędzy jego wciśnięciem i zwolnieniem powinien być krótki) prąd będzie się zmieniać od wartości ustawionej w parametrze BI-LEVEL  $I_1$  do wartości prądu głównego  $I_2$ .

- Trzymając naciśnięty przycisk przez przedłużony czas, prąd zmniejsza się zgodnie z funkcją RAMPA KONCOWA do  $I_{end}$ . Ta wartość zostanie utrzymana aż do momentu zwolnienia przycisku, co powoduje zakończenie cyklu spawania i rozpoczęcie okresu post gas.

Jeżeli natomiast podczas funkcji RAMPA KONCOWA przycisk zostanie zwolniony, cykl spawania zakończy się natychmiast i rozpoczyna się okres post gas.

#### Tryb TIG SPOT i TIG THIN SPOT:

- Spawanie następuje podczas, kiedy będzie pozostawał wciśnięty przycisk uchwytu spawalniczego, aż do momentu uzyskania czasu ustawionego wstępnie (czas trwania spot).

#### 6.2 SPAWANIE METODĄ MMA

- Absolutnie konieczne jest zastosowanie się do zaleceń producenta elektrod, jeżeli chodzi o prawidłową biegunowość oraz optymalny prąd spawania (zwykle tego rodzaju zalecenia podane są na opakowaniu elektrod).
- Prąd spawania należy regulować w zależności od średnicy używanej elektrody oraz rodzaju spoiny, którą zamierza się wykonać; poniżej podane są orientacyjne wartości prądu, używane dla różnych średnic elektrod:

Ø Elektroda (mm)	Prąd spawania (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Proszę zwrócić uwagę, że przy jednakowych wartościach średnicy elektrody większe wartości prądu będą używane do spawania poziomego, podczas gdy do spawania pionowego lub pułapowego należy używać prądów o niższych wartościach.

- Parametry mechaniczne spawanego złącza określone są, oprócz natężenia wybranego prądu, również przez inne parametry spawania, takie jak: długość łuku, prędkość i pozycje spawania, średnica i jakość elektrod (elektrody należy przechowywać w suchym miejscu i chronić przed wilgocią w odpowiednich opakowaniach lub pojemnikach).

- Parametry spawania zależą również od wartości ARC-FORCE (zachowanie dynamiczne) spawarki. Ten parametr można ustawić na panelu lub też za pomocą zdalnego sterowania na 2 potencjometry.

- Można zauważyć, że wysokie wartości ARC-FORCE powodują większe przetopienie i umożliwiają spawanie w jakimkolwiek położeniu, typowe podczas spawania elektrod zasadowych, natomiast niskie wartości ARC-FORCE umożliwiają bardziej miękki łuk, bez rozpryskiwań, które są charakterystyczne podczas spawania elektrody rutowych.

Spawarka jest ponadto wyposażona w funkcje HOT START i ANTI STICK, które gwarantują łatwy start i zapobiegają przyklejaniu się elektrody do spawanego przedmiotu.

#### 6.2.1 Proces spawania

- OSIĄGANIĄC TWARZ pod maską spawalniczą, pocierać końcem elektrody o spawany przedmiot, wykonując ruch jak podczas zapalania zapalki; jest to najbardziej prawidłowy sposób zajarzenia łuku.

UWAGA: NIE UDERZAĆ elektrodą o przedmiot; grozi to uszkodzeniem powłoki i utrudnia zajarzenie łuku.

- Bezpośrednio po zajarzeniu łuku należy utrzymywać elektrodę podczas spawania w

odpowiedniej odległości od przedmiotu, odległość ta powinna być równa średnicy używanej elektrody i należy utrzymywać ją możliwie jak najbardziej stałą podczas całego procesu spawania; należy pamiętać, że nachylenie elektrody w kierunku posuwu powinno wynosić około 20-30 stopni.

- Po zakończeniu ściegu spawania przesunąć końcówkę elektrody lekko do tyłu względem kierunku posuwu, aby wypełnić krater, a następnie szybko podnieść elektrodę nad jeziorko spawalnicze, żeby zgasić łuk (WYGLĄD ŚCIEGU SPAWALNICZEGO - RYS. P).

## 7. KONSERWACJA



**UWAGA! PRZED WYKONANIEM OPERACJI KONSERWACYJNYCH NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYZ ZASILANIE.**

### 7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA

**OPERACJE RUTYNOWEJ KONSERWACJI MOGĄ BYĆ WYKONYWANE PRZEZ OPERATORA.**

#### 7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO

- Unikać opierania uchwytu spawalniczego i przewodu na gorących przedmiotach; może to powodować stopienie się materiałów izolacyjnych, czyniąc je tym samym bardzo szybko nieużytecznymi.
- Okresowo sprawdzać szczelność przewodów rurowych i złązek gazowych.
- Dokładnie połączyć zacisk zakleszczający elektrodę i trzpień uchwytu z elektrodą o odpowiedniej średnicy, aby uniknąć przegrzewania się, nieprawidłowego rozpraszania gazu i związanego z tym nieprawidłowego funkcjonowania.
- Przed każdym użyciem należy sprawdzić stan zużycia i prawidłowy montaż części końcowych uchwytu spawalniczego: dysza, elektrody, zacisk kleszczowy elektrody, dyfuzor gazu.

#### 7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA

**OPERACJE NADZWYCZAJNEJ KONSERWACJI MUSZĄ BYĆ WYKONYWANE WYŁĄCZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY W ZAKRESIE ELEKTRYCZNO-MECHANICZNYM, ZGODNIE Z NORMĄ TECHNICZNĄ IEC/EN 60974-4.**



**UWAGA! PRZED WYJĘCIEM PANELI SPAWARKI I DOSTANIEM SIĘ DO JEJ WNĘTRZA NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA ZOSTAŁA WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYZ ZASILANIE.**

Ewentualne kontrole pod napięciem, wykonywane wewnątrz spawarki mogą grozić poważnym szokiem elektrycznym, powodowanym przez bezpośredni kontakt z częściami znajdującymi się pod napięciem lub/i mogą one powodować uszkodzenia wynikające z bezpośredniego kontaktu z częściami znajdującymi w ruchu.

- Okresowo, z częstotliwością zależną od używania urządzenia oraz od stopnia zakurzenia otoczenia należy sprawdzać wnętrze urządzenia i usuwać kurz osadzający się na kartach elektrycznych bardzo miękką szczotką lub odpowiednimi rozpuszczalnikami.
- Przy okazji należy sprawdzić, czy podłączenia elektryczne są odpowiednio zaciśnięte, a na okablowaniach nie występują ślady uszkodzeń izolacji.
- Po zakończeniu wyżej opisanych operacji należy ponownie zamontować panele spawarki, dokręcając do końca śruby zaciskowe.
- Bezwzględnie unikać wykonywania operacji spawania podczas gdy spawarka jest otwarta.
- Po przeprowadzeniu konserwacji lub naprawy przywróć do pierwotnego stanu połączenia i okablowania, dbając o to, aby nie stykały się one z częściami znajdującymi się w ruchu lub częściami, które mogą osiągać wysoką temperaturę. Zepnij wszystkie przewody zgodnie z początkowym ułożeniem, zadбай o to, aby prawidłowo oddzielić połączenia uzwojenia pierwotnego wysokiego napięcia od połączeń uzwojenia wtórnego niskiego napięcia.

Wykorzystaj do ponownego dokręcenia elementów konstrukcyjnych pojazdu wszystkie wcześniej zastosowane podkładki i śruby.

## 8. WYSZUKIWANIE USTEREK

W PRZYPADKU WADLIWEGO FUNKCJONOWANIA URZĄDZENIA, PRZED WYKONANIEM NAPRAWY LUB ODDANIEM URZĄDZENIA DO SERWISU POGOTOWIA TECHNICZNEGO NALEŻY SPRAWDZIĆ, CZY:

- Prąd spawania, regulowany przez potencjometr z podziałką skalowaną w amperach odpowiada średnicy i rodzajowi używanej elektrody.
- Podczas gdy wyłącznik główny znajduje się w pozycji "ON" zapali się odpowiednia lampka; w przeciwnym przypadku usterka znajduje się zwykle na linii zasilania (przewody, wtyczka lub/i gniazdo wtyczkowe, bezpieczniki, itp.).
- Nie świeci się ikona, sygnalizująca zadziałanie zabezpieczenia termicznego przed zbyt wysokim lub zbyt niskim napięciem lub zwarcie.
- Sprawdzić czy przestrzegany jest znamionowy czas pracy; w przypadku zadziałania zabezpieczenia termostatycznego należy odczekać na naturalne schłodzenie urządzenia, sprawdzić funkcjonowanie wentylatora.
- Skontrolować napięcie linii: jeżeli ustawiona wartość jest zbyt wysoka lub zbyt niska spawarka nie zostanie odblokowana.
- Skontrolować, czy na wyjściu spawarki nie nastąpiło zwarcie: usunąć usterkę.
- Obwód spawania jest podłączony prawidłowo, a szczególnie czy zacisk przewodu masowego jest rzeczywiście podłączony do przedmiotu i nie zawiera materiałów izolacyjnych (np. farby).
- Stosowany jest odpowiedni gaz osłonowy (Argon 99.5%) i w odpowiedniej ilości.

1. KAARIHITSUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS.....	76	5.3.1 Pistoke ja pistorasia.....	79
2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS.....	77	5.4 HITSAUSPIIRIN KYTKENNÄT.....	79
2.1 JOHDANTO.....	77	5.4.1 TIG-hitsaus.....	79
2.2 PÄÄOMINAISUUDET.....	77	5.4.2 MMA-HITSAUS.....	79
2.3 TILATTAVAT LISÄVARUSTEET.....	77	6. HITSAUS: MENETELMÄN KUVAUS.....	79
3. TEKNISET TIEDOT.....	77	6.1 TIG-HITSAUS.....	79
3.1 TIETOKYLTI.....	77	6.1.1 HF- ja LIFT -sytytykset.....	79
3.2 MUITA TEKNISIÄ TIETOJA.....	77	6.1.2 TIG DC -hitsaus.....	79
4. HITSAUSLAITTEIDEN KUVAUS.....	77	6.1.3 TIG-hitsaus vaihtovirralla (jos olemassa).....	79
4.1 LOHKOKAAVIO.....	77	6.1.4 Menettely.....	79
4.2 OHJAUS-, SÄÄTÖ- JA KYTKENTÄLAITTEET.....	77	6.2 MMA-HITSAUS.....	79
4.2.1 Takapaneeli (kuva C).....	77	6.2.1 Hitsausmenettely.....	80
4.2.2 Etupaneeli (kuva D, E).....	77	7. HUOLTO.....	80
5. ASENNUS.....	78	7.1 TAVALLINEN HUOLTO.....	80
5.1 VALMISTELU (kuva Q).....	78	7.1.1 Poltin.....	80
5.1.1 Paluukaapelin ja pihdin kokoaminen (kuva F).....	78	7.2 ERIKOISHUOLTO.....	80
5.1.2 Hitsauskaapelin ja elektrodinkannatinpihdin kokoaminen (kuva G).....	78	8. VIKAHAKU.....	80
5.2 HITSAUSKONEEN SJOITTAMINEN.....	78		
5.3 KYTKENTÄ VERKKOON.....	79		

## TEOLLISUUS- JA AMMATTIKÄYTTÖÖN TARKOITETUT TIG- JA MMA-INVERTEREIHITSAUSKONEET.

Huom.: jatkossa käytetään pelkkää nimitystä "hitsauskone".

### 1. KAARIHITSUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS

Hitsauskoneen käyttäjän on tunnettava riittävästi hyvin koneen turvallinen käyttötapana sekä kaarihitsaustoimenpiteisiin liittyvät vaaratekijät ja varoimet sekä tiedettävä, kuinka toimia hätätilanteissa.

(Katso myös normi "EN 60974-9: Kaarihitsauslaitteet. Osa 9: Asennus ja käyttö").



- Vältä suoraa kontaktia hitsausvirtapiiriin kanssa, sillä generaattorin tuottama tyhjäkäyntijännite voi olla vaarallinen.
- Sammuta hitsauskone ja irrota se sähköverkosta ennen hitsauskaapelin kytkemistä tai minkään tarkistus- tai korjaustyön suorittamista.
- Sammuta hitsauskone ja irrota se sähköverkosta ennen hitsauspolttimen kuluneiden osien vaihtoa.
- Suorita sähkökytkennät yleisten turvallisuusmääräysten mukaan.
- Hitsauskone tulee liittää ainoastaan syöttöjärjestelmiin, joissa on maadoitukseen liitetty neutraalijohdin.
- Varmistaudu siitä, että syöttötulppa on oikein maadoitettu.
- Älä käytä hitsauskoneita kosteissa tai märissä paikoissa äläkä hitsaa sateessa.
- Älä käytä kaapeleita, joiden eristys on kulunut tai joiden kytkennät ovat löysät.
- Jos vesijäähdytysyksikkö on paikalla, täyttötoimenpiteet tulee suorittaa hitsauslaite sammutettuna ja irtikytkettynä sähköverkosta.



- Älä hitsaa säiliöitä tai putkia, jotka ovat sisältäneet helposti syttyviä aineita ja kaasumaisia tai nestemäisiä polttoaineita.
- Älä työskentele materiaaleilla, jotka on puhdistettu klooriliuoksilla, tai niiden läheisyydessä.
- Älä hitsaa paineen alaisten säiliöiden päällä.
- Poista työskentelyalueelta kaikki helposti syttyvät materiaalit (esim. puu, paperi jne.).
- Huolehdi, että kaaren läheisyydessä on riittävä ilmanvaihto tai muu järjestelmä hitsaussavujen poistamiseksi; hitsaussavujen altistusrajat on arvioitava systemaattisesti niiden koostumuksen, pitoisuuden ja altistuksen keston mukaan.
- Älä säilytä kaasupulloja (jos sitä käytetään) lämmönlähteiden lähellä tai auringon paisteessa.



- Käytä sopivaa sähköneristystä hitsauspäälle, työstettävälle kappaleelle sekä mahdollisille maadoitetuille metalliosille, jotka ovat lähettyvillä (niitä voidaan koskettaa).
- Tämä on normaalisti mahdollista käsin, jalkineilla, päähineellä ja siihen tarkoitetuilla varusteilla sekä eristäviä jalkatukia tai mattoja käyttämällä.
- Suojaa aina silmät siihen tarkoitetuilla suojalaseilla, jotka ovat yhdenmukaisia normien UNI EN 169 tai UNI EN 379 kanssa ja koostu naamareille tai kypäriin, jotka ovat yhdenmukaisia normin UNI EN 175 kanssa.
- Käytä tarkoituksenmukaisia suojavarusteita (yhdenmukaisia normin UNI EN 11611 kanssa) sekä hitsauskäsiineitä (yhdenmukaisia normin UNI EN 12477 kanssa) välttämättä ihoa kaaren tuottamille ultravioletti- ja infrapunasäteille; suojauksen täytyy olla samanlainen väliseinien tai heijastamattomien kankaiden avulla muille kaaren lähellä oleville ihmisille.
- Meluisuus: Jos erityisen intensiivisten hitsaustöiden takia havaitaan päivittäinen henkilön altistustaso (LEPd), joka on sama tai yli 85 dB(A), on pakollista käyttää asianmukaisia henkilönsuojavälineitä (Taul. 1).



SÄHKÖ- JA MAGNEETTIKENTÄT VOIVAT OLLA VAARALLISIA  
Minkä tahansa johtimen läpi virtaava sähkö saa aikaan paikallisia sähkö- ja magneettikenttiä (EMF). Hitsausvirta saa aikaan EMF-kentän hitsauspiiriin ja itse hitsauslaitteen ympärille.

Sähkömagneettiset kentät voivat häiritä joidenkin lääkinnällisten laitteiden toimintaa (esim. sydämentahdistin, hengityskoneet, metalliproteesit jne.). Tällaisten laitteiden käyttäjille on huolehdittava erityisesti suojaustoimenpiteistä. Estää esimerkiksi pääsy hitsauslaitteen käyttöalueelle tai arvioida hitsareiden yksilörisi. Tämä hitsauslaite täyttää tuotteelle kuuluvien teknisten standardien asettamat vaatimukset yksinomaan ammatillisessa käytössä teollisuusympäristöissä. Perusrajojen täyttymistä ei taata koskien henkilöiden altistumista sähkömagneettisille

kentille kotitalousympäristöissä.

Kaikkien käyttäjien tulee noudattaa seuraavassa lueteltuja sääntöjä, jotta hitsauspiirin aikaansaamille EMF-kentille altistumista voitaisiin vähentää minimitasolle:

- aseta hitsausjohdot lähemmäs. Kiinnitä ne mahdollisuuksien mukaan teipillä
- pidä pää ja yläruumis mahdollisimman kaukana hitsauspiiristä
- älä koskaan kääri hitsauskaapeleita metalliesineiden tai kehon ympärille
- älä hitsaa keho hitsauspiirin välissä
- pidä molempia hitsauskaapeleita kehon samalla puolella
- liitä hitsausvirran paluukaapeli hitsattavaan kappaleeseen mahdollisimman lähelle työstettävää kohtaa
- älä hitsaa lähellä hitsauslaitetta
- kaikkien käyttäjien tulee noudattaa EMF-käyttöturvallisuustiedotteessa vaadittuja minimietäisyyksiä
- etäisyys EMF-lähteestä kohdassa, jonka ylittyessä altistuminen on alle 20% sallittuun minimiarvoon nähden: d = 35 cm (1/N/PE 230V), 65 cm (3P + T 400V).



- A-luokan laitteet:

Tämä hitsauslaite vastaa ainoastaan teollisuusympäristössä ja ammattikäyttöön tarkoitettuun tuotteelle asetettua teknistä standardia. Sähkömagneettista yhteensopivuutta ei taata kotitalouskäyttöön varattuun matalajännitteiseen sähköverkkoon suoraan kytketyissä rakennuksissa.



### LISÄVAROIMET

- HITSAUSTOIMENPITEET:

- ympäristössä, jossa on lisääntynyt sähköiskun vaara;
- ahtaissa tiloissa;
- helposti syttyvien tai räjähdysherkkien materiaalien läheisyydessä; TÄYTYY arvioida etukäteen vastaavan asiantuntijan toimesta ja ne on aina suoritettava muiden koulutuksen saaneiden henkilöiden läsnäollessa, jotta nämä voivat auttaa mahdollisessa hätätilanteessa.
- ON KÄYTETTÄVÄ normin "EN 60974-9: Kaarihitsauslaitteet. Osa 9: Asennus ja käyttö" kohdissa 7.10; A.8; A.10 kuvattuja teknisiä suojavälineitä.
- Hitsaus on KIELLETTY käyttäjän nostaessa langansyöttölaitea (esim. hihnojen avulla).
- Hitsaus on KIELLETTY käyttäjän jalkojen ollessa irti maasta ellei käytetä turvalavaa.
- ELEKTRODIN PIDINTEN JA POLTINTEN VÄLINEN JÄNNITE: useammalla hitsauskoneella yhtä kappaletta tai useampaa sähköisesti kytkettyä kappaletta hitsattaessa kahden elektrodin pitimen ja polttimen välille voi syntyä vaarallinen tyhjäännitteen summa, joka saattaa ylittää sallitun rajan kaksinkertaisesti. On välttämätöntä, että asiantunteva koordinaattori mittaa laitteiden avulla määrättäköön, onko olemassa riski ja voidaanko käyttää sopivia suojaustoimenpiteitä, jotka kuvataan normin "EN 60974-9: Kaarihitsauslaitteet. Osa 9: Asennus ja käyttö" kohdassa 7.9.
- Hitsauslaitetta saa käyttää vain yksi työntekijä.
- Käyttäjän on irrotettava laitteesta johto, jossa on elektrodinkannatinpihti, MMA-hitsauksen päätteeksi.
- Hitsauslaitetta ympäröivälle alueelle ei saa päästää ylimääräisiä henkilöitä. Sitä ei myöskään saa jättää valvomatta.
- Käyttämättömien hitsauspäiden kuuluu olla sijoissaan.



### JÄÄNNÖSRISKIT

- KAAUTUMINEN: sijoita hitsauslaite vaakasuoralle alustalle, jonka kantavuus on sen massa vastaava; muutoin (esim. kalvea, epätasainen lattia jne.) on olemassa kaatumisvaara.

- Kärrykokonaisuuden nostaminen yhdessä hitsauslaitteen ja jäähdytysyksikön kanssa (jos paikalla) on kiellettyä.

- VÄÄRÄNLAINEN KÄYTTÖ: on vaarallista käyttää hitsauslaitetta mihinkään muuhun työhön kuin mihin se on tarkoitettu (esim. vesiverkoston putkistojen sulatus).

- PALOVAMMOJEN VAARA

Jotkut hitsauslaitteen osat (poltin, elektrodin kannatinpihti) ja lähellä olevat alueet savuttavat yli 65 °C:n lämpötiloja: käytä asianmukaisia suojavaatteita.

- Anna vasta hitsatus kappaleen jäähtyä ennen kuin siihen kosketaan!

- VÄÄRINKÄYTTÖ: on vaarallista, että useampi kuin yksi käyttäjä käyttää hitsauslaitetta samanaikaisesti.

- HITSAUSLAITTEEN SIIRTÄMINEN: Kiinnitä pullo aina sopivalla tavalla, jotta se ei pääse putoamaan vahingossa (jos sitä käytetään).

- On kiellettyä käyttää käsikahvaa hitsauslaitteen ripustusvälineenä.

## YMPÄRISTÖOLOSUHTEET (EN 60974-1)

- Käytä hitsauslaitetta vain seuraavissa ympäristöolosuhteissa:

- ympäristön lämpötila -10 °C ja 40 °C asteen välillä
- suhteellinen ilmankosteus ei saa ylittää 50% 40°C:ssa
- suhteellinen ilmankosteus ei saa ylittää 90% 20°C:ssa
- Ympäristössä ilmassa ei saa olla pölyä, happeja, kaasua, syövyttäviä aineita tms.

## VARASTOINTI

- Sijoita laite ja sen varusteet (pakkauksen kanssa tai ilman) suljettuihin paikkoihin.
- Ilman lämpötilan on oltava -20°C ja 55°C asteen välillä.

Jos laite on varustettu vesijähdytysyksiköllä ja ilman lämpötila on alle 0°C, käytä valmistajan suosittelemaa jäätyminenestoainetta tai tyhjennä vesipiiri ja säiliö kokonaan nesteestä.

Tee aina asianmukaiset toimenpiteet laitteen suojaamiseksi kosteudelta, lialta ja syöpymiseltä.



## HÄVITTÄMINEN

Älä hävitä tätä hitsauslaitetta normaalin kotitalousjätteen mukana sen käyttöön päätyttyä.

Käyttäjän vastuulla on toimittaa tämä sähkölaite sähkölaitteiden hävittämistä ja kierrätystä varten tarkoitettuihin keräyspisteisiin tai ottaa yhteyttä liikkeeseen, josta tuote hankittiin. Tämä säännös koskee vain laitteiden hävittämistä Euroopan unionin alueella (WEEE).

## 2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS

### 2.1 JOHDANTO

Tämä hitsauslaite on kaarihitsaukseen tarkoitettu virtalähde, joka on suunniteltu erityisesti TIG-hitsaukseen (AC/DC) HF- tai LIFT-sytytyksellä ja MMA-hitsaukseen päällystetyillä elektrodeilla (rutiili, happo, emäs).

TIG AC:llä voidaan hitsata alumiinia ja sen seoksia (AlSi, AlMg) ja TIG DC:llä teräksiä (hiilirakset, ruostumattomat teräokset, niukkaseosteiset ja korkeaseosteiset teräokset) ja raskasmetalleja (kupari, nikkeli, titaani ja niiden seokset).

Tämän hitsauslaitteen ominaisuudet (INVERTTERI), kuten korkea säätönopeus ja tarkkuus tarjoavat erinomaisen hitsauslaadun.

Säätö "invertteri" -järjestelmää käyttämällä virransyöttölinjan sisäänmenossa saa aikaan lisäksi merkittävän tilavuuden vähenemisen sekä muuntimessa että tasauksen reaktanssissa sallien tilavuudeltaan ja painoltaan äärimmäisen pienten hitsauslaitteiden luonnin korostaen niiden käsitteilyyn ja kannettavuuteen kuuluvia ominaisuuksia.

### 2.2 PÄÄOMINAISUUDET

#### TIG

- AC/DC-virran säätö ja ominaisparametrit.
- HF/ LIFT-sytytys.
- Jatkuva-/pulsitoiminto.
- Tilan valinta 2T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Vesijähdytysyksikön G.R.A. kytkentä ja asetus (vain R.A.-versiot).

#### MMA

- Kaaren voimakkuuden (arc force) säätö ja hot start.
- Suojaus anti-stick.
- Jatkuva/pulsisimainen keskiarvotoiminta (jos varusteena).
- VRD-laite.

#### MUUTA

- Valittujen parametrien ja tilojen näyttö.
- Tallennus- ja yksilöllistettyjen ohjelmien (JOB) hakumahdollisuus.
- Tehdasparametrien helppo palautus (DEFAULT) ja yksinkertaistettu oletustila (EASY).

### SUOJAUKSET

- Termostaattinen suojaus
- Suojaus epänormaaleja jännitteitä vastaan (liian korkea tai matala virransyötön jännite).
- Suojaus sattumanvaraisia oikosulkuja vastaan johtuen polttimen ja maadoituksen välisestä kosketuksesta.
- Suojaus anti-stick (MMA).
- Suojaus polttimen vedenjähdytyspiiriin yllämpötilan tai riittämättömän paineen varalta (vain R.A.-versiot).

### 2.3 TILATTAVAT LISÄVARUSTEET

- Eri mallisia TIG-polttimeita.
- MMA-hitsauspakkaus.
- Erityyppiset kulutuspakkaukset.
- Automaattisesti tummuva maski: kiinteällä tai säädettävällä suodattimella.
- Käsiikäyttöiset ja poljinkäyttöiset kauko-ohjaimet.
- Argon-kaasupullon sovitin.
- Kaasuliitäntä ja kaasuletku kaasupullon liittämistä varten.
- Paineenalennin painemittarilla.
- Vesijähdytysyksikkö.
- Jäähdytysneste.
- Kärryt eri ratkaisuihin.

## 3. TEKNISEET TIEDOT

### 3.1 TIETOKYLLI

Tärkeimmät hitsauslaitteen käyttöön ja ominaisuuksiin liittyvät tiedot on koottu ominaisuuskylttiin seuraavin merkityksin:

Kuva A

- 1- Kaarihitsauksen laitteiden turvallisuuteen ja valmistukseen liittyvä EUROOPPALAINEN normi.
- 2- Valmistajan nimi ja osoite.
- 3- Mallin nimi.
- 4- Hitsauslaitteen sisärankenteen symboli.
- 5- Määrätyn hitsausmenettelyn symboli.
- 6- Symboli **S** : tarkoittaa, että voidaan hitsata paikassa, jossa on iso sähköiskuvaara (esim. hyvin lähellä suuria metallimassoja).
- 7- Virransyöttölinjan symboli:
  - 1~: yksivaiheinen vaihtojännite
  - 3~: kolmivaiheinen vaihtojännite
- 8- Pakkauksen suoja-aste.
- 9- Virransyöttölinjan symboli:
  - $U_1$  : Hitsauslaitteen vaihtojännite ja virransyötön taajuus (sallitut rajat ± 10%).
  - $I_{max}$  : Virransyöttölinjan absorboima maksimivirta.
  - $I_{eff}$  : Virransyötön todellinen virta.
- 10- Hitsauspiiriin ominaisuudet:
  - $U_2$  : maksimijännite tyhjäkäynnillä (avoin hitsauspiiri).
  - $I_2/U_2$  : Vastaava normalisoitu virta ja jännite, jota voidaan käyttää hitsauslaitteen toimista hitsauksen aikana.
  - **X** : Pulssitusuhde: ilmoittaa ajan, jonka kuluessa hitsauslaite voi tuottaa vastaavaa

virtaa (sama pylväs). Ilmoitetaan %:ssa 10 minuutin jaksoihin perustuen (esim. 60% = 6 työminuuttia, 4 minuuttia taukoa jne).

Mikäli käyttöön liittyvät tekijät (kyllin tiedot, viitattuina lämpötilan ollessa 40 °C) ylitetään, tapahtuu lämpösuojajakeskeytys (hitsauslaite jää stand-by-tilaan, kunnes sen lämpötila palaa sallittuihin rajoihin).

- **A/V-A/V** : Osoittaa hitsausvirran säätövälillä (minimi- maksimi) vastaavalla kaaren jännitteellä.
- 11- Sarjanumero hitsauslaitteen tunnistusta vasten (välttämätön teknistä tukea, varaosien tilaamista, tuotteen alkuperän selvittämistä varten).
- 12- : Hitaan sulakkeen arvo linjan suojaamiseksi.
- 13- Symbolit, joilla viitataan turvallisuuslakeihin, merkitys annetaan luvussa 1 "Kaarihitsauksen yleisturvallisuus".

Huomautus: esitetty esimerkkikilpi kuvaa ainoastaan symbolien ja lukujen merkitystä, hallussanne olevan hitsauskoneen täsmälliset arvot on katsottava suoraan kyseisen hitsauskoneen kilvestä.

### 3.2 MUITA TEKNISIÄ TIETOJA

- **HITSAUSLAITE: katso taulukko (TAUL. 1).**
  - **HITSAUSKAASUN KESKIMÄÄRÄINEN KULUTUS: katso taulukko (TAUL. 2).**
  - **POLTIN: katso taulukko (TAUL. 3).**
  - **ELEKTRODIN KANNATTINPIHTI: katso taulukko (TAUL. 4).**
- Hitsauslaitteen paino annetaan taulukossa 1 (TAUL. 1).

## 4. HITSAUSLAITTEIDEN KUVAUUS

### 4.1 LOHKOKAAVIO

Hitsauslaite koostuu ensisijaisesti teho- ja valvontamoduuleista, jotka on valmistettu tulostuspiireissä ja optimoitu saamaan maksimaalinen luotettavuus ja alhainen huolto. Tätä hitsauslaitetta ohjataan mikroprosessorilla, jonka avulla voidaan asettaa suuri määrä parametreja optimaalista hitsausta varten kaikissa olosuhteissa ja kaikille materiaaleille. Jotta sen ominaisuuksia voitaisiin hyödyntää täysimääräisesti, on kuitenkin tarpeen tuntea sen toimintamahdollisuudet.

### Kuvaus (Kuva B)

- 1- Syöttölinjan sisääntulo, tasasuuntaaja ja tasauskondensattorit.
- 2- Transistoreilla varustettu kytkentäsilta (IGBT) ja driverit; vaihtaa tasasuuntaisen verkkojännitteen suurtaajuusvaihtojännitteeksi ja suorittaa tehon säädön vaaditun jännitteen/virran mukaan.
- 3- Suurtaajuusmuuntaja; ensiökäämitykseen syötetään lohkoista 2 muunnettua jännitettä; sen tehtävänä on sovittaa jännite ja virta valokaarihitsausprosessin edellyttämiin arvoihin ja samalla eristää galvaanisesti hitsauspiiri virtalähteestä.
- 4- Toissijainen tasasuuntaajasilta tasoitettavalla induktanssilla; vaihtaa erikundärikkäisiin syöttämään jännitteen / vaihtovirran virraksi / tasajännitteeksi sekundaalialla altoilulla.
- 5- Kytkentäsilta, jossa on transistorit (IGBT) ja ohjaimet; muuntaa toisipuolen lähtövirran tasavirrasta vaihtovirraksi vaihtovirta-TIG-hitsausta varten (jos varusteena).
- 6- Ohjaus- ja säätöelektronikka; valvoo välittömästi hitsausvirran arvoa ja vertaa sitä käyttäjän asettamaan arvoon; moduoli säätää suoritettavien IGBT-ajureiden ohjauspulseja.
- 7- Hitsauskoneen toiminnanohjauslogiikka: asettaa hitsauskytkin, ohjaa toimilaitteita, valvoo turvajärjestelmiä.
- 8- Paneeli parametrien ja toimintatilojen asettamista ja näyttämistä varten.
- 9- HF-sytytyksen generaattori.
- 10- Kaasusuojausmagneettiventtiili.
- 11- Hitsauslaitteen jäähdytystuuletin.
- 12- Kaukosäätö.

### 4.2 OHJAUS-, SÄÄTÖ- JA KYTKENTÄLAITTEET

#### 4.2.1 Takapaneeli (kuva C)

- 1- Yleiskatkaisin O/OFF - I/ON.
- 2- Virtakaapeli (2P (napaa) + T (maadoitus) (Yksivaiheinen)), (3P (napaa) + T (maadoitus) (Kolmivaiheinen)).
- 3- Liitos kaasuputken kytkentää varten (kaasupullon paineenalennin).
- 4- Vesijähdytysyksikön G.R.A. apusulake piirikaavion mukaan (jos varusteena).
- 5- Liitin vesijähdytysyksikköä varten (jos varusteena).
- 6- Liitin kauko-ohjaimia varten: Hitsauslaitteeseen on mahdollista laittaa, siihen tarkoitettulla 14-napaisella liittimellä takapuolella, 2 eri kauko-ohjaustyyppiä. Kaikki laitteet tunnustetaan automaattisesti ja niillä voidaan säätää seuraavia parametreja:
  - **Kauko-ohjain polkimella:** virran arvo määritetty polkimen asennon mukaan. Lisäksi tavassa TIG 2T polkimen painallus toimii käynnistyskommentona laitteella polttimen painikkeen painamisen sijaan (jos varusteena).
  - **Kauko-ohjain 2 potentiometrillä:** ensimmäinen potentiometri säätää päävirtaa. Toinen potentiometri säätää toista parametria, joka riippuu käytössä olevasta hitsaustavasta. Pyörittämällä kyseistä potentiometriä näkyy parametri, jota ollaan muuttamassa (ja jota ei voida enää ohjata paneelin vivulla). Toisen parametrin merkitys on: ARC FORCE (kaaren voimakkuus) MMA-tavassa ja LOPPUPORTAIKKO TIG-tavassa.

#### 4.2.2 Etupaneeli (Kuva D, E)

- 1- Positiivinen (+) pikaliitin hitsauskaapelin liittämiseksi.
- 2- Negatiivinen (-) pikaliitin hitsauskaapelin liittämiseksi.
- 3- Liitin polttimen ohjauskaapelin liittämiseksi.
- 4- Liitos TIG-polttimeen kaasuputken liittämiseksi.
- 5- Ohjauspaneeli:

#### 5a. Hitsausprosessin pääasetusnäppäin.

##### • Lyhyt painallus (PROSESSI):

- hitsaus päällystetyllä elektrodilla (MMA).
- TIG-hitsaus kaaren sytytyksellä korkealla taajuudella (TIG HF).
- TIG-hitsaus kaaren kosketussytytyksellä (TIG LIFT).
- TIG-hitsaus tasavirralla (DC).
- TIG-hitsaus vaihtovirralla (AC), jos varusteena.

##### • Pidennetty painallus (JOB):







- Tarvittaessa (kuva D) mahdollistaa ennalta määritettyjen tai tallennettujen hitsausohjelmien hallinnan: haku- ja tallennusvalikko. Valinta monitoiminsäätimellä 5c. Poistu tallentamatta painamalla lyhyesti.

#### 5b. Toimintatilan valintapainike.











##### • Lyhyt painallus (MODE):

- hitsaus alkaa polttimen painikkeen painalluksella ja loppuu painikkeen vapautuksella.



-  hitsaus alkaa painettaessa ja vapautettaessa hitsauspään painike ja päättyy vasta sitten kun hitsauspään painiketta painetaan ja vapautetaan toisen kerran.
-  hitsaus alkaa painamalla ja vapauttamalla hisauspään painiketta. Jokaisen painalluksen/vapautuksen yhteydessä virta siirtyy asetetusta arvosta  arvoon  ja päinvastoin. Hitsaus päättyy kun painiketta painetaan ennalta määritetyn ajan.
-  sallii lyhyen pistehitsauksen (0,1-10 s) hitsauksen keston ohjauksella näytöllä (kuvake vilkkuu).
-  sallii lyhyen pistehitsauksen (0,01-0,09 s) hitsauksen keston ohjauksella näytöllä (kuvake vilkkuu).

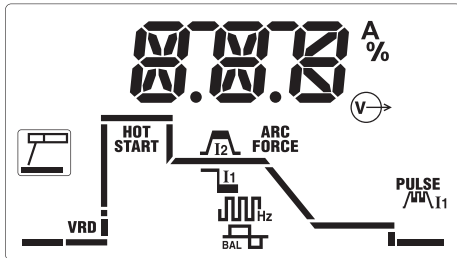
#### • Pidentetty painallus (PULSE):





-  TIG:ssä mahdollistaa 2-tasoisien virran pulssittamisen pienen lämmöntuonnin hitsaukseen ohuille paksuuksille ominaisparametrien  ja  asettamisella.
-  MMA:ssa mahdollistaa keski-suuren virran pulssittamisen pystyhitsauksen helpottamiseksi ominaisparametrien  ja  asettamisen avulla.
-  TIG-tekniikassa mahdollistaa virran pulssituksen ohuiden paksuuksien hitsauksessa ja ominaisparametrien  ja  automaattisen asettamisen ennalta määritettyihin arvoihin .

#### 5c. Monitoimivipu painikkeella ja kierrolla.

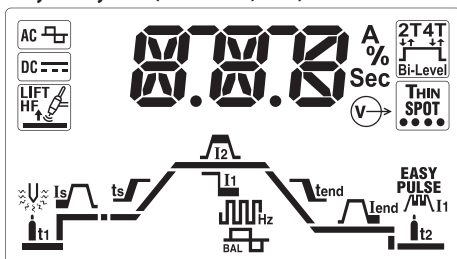
Se mahdollistaa esiasetettujen asetusten ja tilojen osalta kyseisten parametrien valinnan ja säätämisen näytämällä asetetun arvon näytössä.






**Erityisesti MMA-prosessia varten voidaan muuttaa seuraavia parametreja, jotka näkyvät näytössä (kuvat D-5d, E-5d):**









- **VRD** "Voltage Reduction Device" -laitteen kytkeminen päälle/pois päältä turvallista käynnistystä varten alhaisella jännitteellä.
- **HOT START** aloituksen ylivirta (säätö välillä 0-100 %) kaaren sytytyksen optimoimiseksi.
- **ARC FORCE** dynaaminen ylivirta hitsauksen sujuvuuden optimoimiseksi ja elektrodin tarttumisen välttämiseksi (säätö 0-100 %).
-  päähitsausvirta yksinkertaisessa tai pulssitilassa on ylläpidettävä keskimääräinen virta-arvo (lähtövirta ampeereina).
-  PULSE MMA -tilassa edustaa pulssivirran maksimiarvon ja asetetun keskivirran välistä suhdetta (prosenttiarvo 100-200 %:n säädöllä). Huomautus: pulssin vähimmäisarvo ei aseteta, vaan se lasketaan suhteessa ajasta riippuviin parametreihin siten, että keskimääräinen virta on yhtä suuri kuin asetettu virta.
-  edustaa pulssien lukumäärää sekunnissa (arvo hertseinä, säätö 0,2-99Hz).
-  edustaa pulssin keston suhdetta syklin kokonaiskestoan (arvo prosentteina, säätö 10-99 %).









**Erityisesti TIG-prosessia varten voidaan muuttaa seuraavia parametreja, jotka näkyvät näytössä (kuvat D-5d, E-5d):**




-  suojakaasun esivirtausaika ennen hitsauksen alkamista (säätö välillä 0-10 sekuntia).
-  aloitusvirta, joka pysyy yllä määrätyn ajan 2T ja niin kauan kun painiketta pidetään painettuna 4T:ssä (säätö ampeereissa).
-  virran aloitusporrastuksen aika välillä  $I_3 - I_2$ , OFF-asennossa porrastus ei ole paikalla (säätö 0,1-10 sekuntia). **HUOM.** : parametrejä  $I_3$  ja  $T_{10}$  voidaan muuttaa myös kauko-ohjaimella, säätö on kuitenkin tehtävä ennen itse ohjauksen käynnistämistä.
-  päähitsausvirta (ulostulovirta ampeereissa).
-  PULSSATTU ja Bi-level edustaa pulssivirran maksimiarvon ja asetetun päävirran välistä suhdetta (prosenttiarvo 1-200 %:n säädöllä).

-  pulssitaajuus eli parametri, joka säätelee kokonaisaika, jonka aikana virta pulssittaa kahdella asetetulla tasolla, ja joka AC/DC-malleissa AC TIG:ssä edustaa myös koko virta-aallon toistotaajuutta (positiivinen ja negatiivinen, säädetty hertseinä).
-  tavassa PULSSATTU (AC/DC) esittää suhdetta prosenteissa ajan, jossa virta siirtyy maksimitasolle ja kokonaispulssitusjakson välillä. Malleille AC/DC tavassa TIG AC esittää lisäksi suhdetta positiivisen virran ja negatiivisen virran ajan välillä.
-  virran lopetusporrastuksen aika välillä  $I_2 - I_{END}$ , OFF-asennossa porrastus ei ole paikalla (säätö 0,1-10 sekuntia).
-  tavassa 2T loppuvirta on loppuportaikon jälkeen säilytetty virta jos porrastusaika on yli nolla. Tavassa 4T se edustaa loppuvirtaa niin kauan kuin polttimen painike on painettu (säätö ampeereissa).
-  suojakaasun jälkikaasun virtaus hitsauksen päättymisestä alkaen (säätö välillä 0-10 sekuntia).
-  esilämmitysenergia, jos käytettävissä, vain malleissa AC/DC TIG AC:ssä säätää elektrodin esilämmityksen hitsauksen käynnistyksen helpottamiseksi. OFF-asennossa esilämmitystä ei ole (mm:n asetus suhteessa käytetyn elektrodin halkaisijaan).

#### Näytöllä esiintyvät muut kuvakkeet:

-  merkinanto/hälytys, joka on yhdistetty yleensä näytöllä esiintyvään koodiin, kiinnittää huomion yleensä mahdolliseen toimintahäiriöön/automaattisen suojaukseen, joka on päällä hitsauslaitteessa.
-  lämpösuojaus yhdistettynä  ja näytöllä esiintyvään koodiin, ilmoitus sisäisten lämmitysrajojen saavuttamisesta.
-  ulostulo käytössä, osoittaa jännitteen paikallaoloa hitsauslaitteen ulostuloliittimissä.
-  kauko-ohjaus, osoittaa ulkoisten tai polttimessa olevien ohjausten liitäntää tai aktiivista ohjausta.
-  asennon osoitin tavassa 4T kun  se on alle määritetyn arvon, osoittaa minimin alkuvirta-arvon asettamista, joka saa hitsauskaaren näkyville painike painettuna. Sen avulla voidaan valita tarkalleen hitsauksen alkamispaiste (jos alkuvirta asetetaan määrätyn rajan yli, toiminto kytkeytyy pois automaattisesti).
- **PRG** tarvittaessa yhdessä aktiivisen JOB-numeron näytön kanssa osoittaa valitun ohjelman, jonka parametreja voidaan tarkastella, muuttaa ja tallentaa.
-  kun se on aktiivinen, osoittaa, että asetetun hitsausohjelman tallennus on käynnissä.
- **AQUA** ilmoittaa tarvittaessa yhteensopivien polttimien jäähdytysyksikön hallinnan (G.R.A.). Asetus tehdään kytkemällä hitsauslaite päälle painamalla painikkeita 5a ja 5c samanaikaisesti ja valitsemalla "ON" (G.R.A. aktivoitu) tai "OFF" (G.R.A. deaktivoitu) kääntämällä nuppia 5c. Tallenna valinta painamalla painiketta 5c uudelleen.

- **Default** tehdasparametrit, osoittaa kaikkien parametrien asettamista laajalle toiminnalle hyödylliseen esiasetettuun arvoon. Käyttäjä voi asettaa päähitsausvirran mielensä mukaan  muuttamatta automaattisia asetuksia.

#### OLETUSARVOINEN nollausmenetelmä

Kyseenen tila voidaan kytkeä takaisin milloin tahansa sammuttamalla ja käynnistämällä hitsauslaitteen monitoimivivun painike (kuva D ja E-C) painettuna.

#### 5e. Painike LOAD

mikäli varusteena (kuva E) mahdollistaa siirtymisen ennalta määritettyjen tai tallennettujen hitsausohjelmien (JOB) hallintavalikkoon. Valinta monitoimisäätimellä 5c.

#### 5f. Painike TALLENNAN tai KAASUTESTI

mikäli varusteena, yleensä lyhyellä painalluksessa, suorittaa KAASUKOKEEN poistamalla kaasua piiristä noin 10 sekunnin ajan (putkien tyhjennys, virtausnopeuden säätö). JOB-valikossa sen sijaan voidaan poistua tallentamatta (lyhyt painallus) tai vaihtoehtoisesti tallentaa aktiiviset asetukset (pitkä painallus).

#### Käyttöviestit aakkosnumeerisella näytöllä (kuva D-5d, E-5d):

- **AL.1** : ensiöpiiriin (jos olemassa) lämpösuojaus laukeaminen.
- **AL.2** : toisiopiiriin lämpösuojaus laukeaminen.
- **AL.3** : virransyöttölinjan ylijännitesuojan laukeaminen.
- **AL.4** : virransyöttölinjan alijännitesuojan laukeaminen.
- **AL.8** : apujännite vaihtelualueen ulkopuolella.
- **AL.9** : jäähdytysyksikön toimintahäiriö (jos varusteena).
- **AL.13** : sisäinen kommunikointi offline (jos varusteena).
- **AL.20** : lämpötilan seuranta-anturin kytkettyminen (jos varusteena).
- **AL.28** : ajoittainen suhdelukujen valvontatoimenpide.
- **AL.30** : ylivirtausuojauksen laukeaminen.

Ennalleen palautus on automaattinen hälytyksen syyn poistuessa.

Kun laite kytetään pois päältä, on normaalia, että suojausinterventio näkyy hetken ajan.

#### 5. ASENNUS

**HUOM! KONEEN ON OLTAVA EHDOTTOMASTI SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA ASENNUSTOIMENPITEIDEN JA SÄHKÖKYTKENTÖJEN TEKEMISEN AIKANA.**

**AINOASTAAN PÄTEVÄ TAI KOKENUT HENKILÖ SAA TEHDÄ SÄHKÖKYTKENNÄT.**

#### 5.1 VALMISTELU (kuva Q)

Poista laite pakkauksesta, kokoa pakkauksessa olevat irto-osat (jos varusteena).

#### 5.1.1 Paluukaapelin ja pihdin kokoaminen (kuva F)

#### 5.1.2 Hitsauskaapelin ja elektrodinkannatinpihdin kokoaminen (kuva G)

#### 5.2 HITSAUSKONEEN SIOITTAMINEN



Sijoita kone alueelle, jolla jäähdytysilma-aukot eivät ole tukossa (siiven pakoisierre, jos sellainen on); tarkista, etteivät sähköä johtava pöly, syövyttävä höyry, kosteus jne. pääse koneeseen.

Jätä hitsauskoneen ympärille vähintään 250 mm vapaata tilaa.



**HUOM!** Hitsauskone on aina sijoitettava vaakatasoiselle, sen painon kantavalle pinnalle koneen kaatumisen tai siirtymisen välttämiseksi.

### 5.3 KYTKENTÄ VERKKOON

- Ennen sähkökytkentöjen tekemistä tarkista, että hitsauskoneen kilvessä ilmoitettu jännite ja taajuus vastaavat asennuspaikan käytettävissä olevan verkon arvoja.
- Hitsauskone tulee liittää ainoastaan syöttöjärjestelmiin, joissa on maadoitukseen liitetty neutraalijohdin.
- Suojan varmistamiseksi epäsuoraa kosketusta vastaan käytä differentiaalikaitsimia, jotka ovat tyyppiä:
  - Tyyppi A () yksivaiheisille laitteille;
  - Tyyppi B () kolmivaiheisille laitteille.
- Normin EN 61000-3-11 (Flicker) vaatimusten täyttämiseksi suositellaan hitsauslaitteen kytkemistä sähköverkon liitännän kohtiin, joiden impedanssi on alle:
  - Z<sub>max</sub> = 0.230 Ohm (1/N/PE 230V)
  - Z<sub>max</sub> = 0.280 Ohm (3P+T 400V)
- Hitsauslaite ei vastaa normin IEC/EN 61000-3-12 vaatimuksia. Jos se liitetään julkiseen sähköverkkoon, on asentajan tai käyttäjän vastuulla tarkastaa, että hitsauslaite voidaan liittää siihen (ota tarvittaessa yhteys jakeluverkon hoitajaan).

#### 5.3.1 Pistoke ja pistorasia

Liitä verkkojohtoon riittävällä kapasiteetilla varustettu pistoke (2P + PE) (1~); (3P + PE) (3~) ja käytä verkkopistorasiaa, jossa on sulakkeet tai automaattikatkaisin; asianmukainen maadoitus liitetään syöttölinjan maadoitusjohtoon (keltavihreä). Taulukossa (TAUL. 1) ilmoitetaan suositeltavien hitaiden sulakkeiden arvot ampeereissa hitsauskoneen tuottaman suurimman nimellisvirran pohjalta sekä syötön nimellisjännitteen pohjalta.



**HUOM!** Yliä olevien ohjeiden laiminlyöminen tekee koneen turvajärjestelmä (luokka I) tehottomaksi aiheuttaen siten vakavan henkilövahinkojen (esim. sähköisku) tai aineellisten vahinkojen (esim. tulipalo) vaaran.

### 5.4 HITSAUSPIIRIN KYTKENNÄT



**HUOM!** VARMISTA ENNEN SEURAAVIEN KYTKENTÖJEN TEKEMISTÄ, ETTÄ HITSAUSKONE ON SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA

Taulukossa (TAUL. 1) esitetään hitsauskaapeleille suositeltavat arvot (yksikkö mm<sup>2</sup>) hitsauskoneen tuottaman suurimman virran perusteella.

#### 5.4.1 TIG-hitsaus

##### Polttimen liittäminen

- Aseta virtakaapeli tarkoituksenmukaiseen pikaliittimeen (-). Liitä viisipäinen liitin (polttimen painike) tarkoituksenmukaiseen liittimeen. Liitä polttimen kaasuputki tarkoituksenmukaiseen liittimeen.

##### Hitsausvirran paluukaapelin liitos

- Se liitetään hitsattavaan kappaleeseen tai metallipenkkiin, jolla se on, mahdollisimman lähelle tehtävää liitosta. Tämä kaapeli on kytkettävä liittimeen symbolilla (+).

##### Liitos kaasupullon

- Ruuvaa paineenalennin kaasupullon venttiiliin asettaen tarvikkeissa ollut alennin (kun käytetään argon-kaasua).
- Liitä kaasun sisäänputki alentimeen ja kiristä varusteiden kiinnitysnauha.
- Löysää paineenalennimen säätörenkasta ennen pullon venttiilin avaamista.
- Avaa pullo ja säädä kaasun määrän (l/min.) käytön suuntaa-antavien tietojen mukaan, katso taulukko (TAUL. 2); mahdollisia kaasun virtaaman säätöjä voidaan tehdä hitsauksen aikana käyttäen aina paineenalennimen renkasta. Tarkasta putkien ja liitosten pitävyyt.

##### VAROITUS! Sulje aina kaasupullon venttiili työn päätteeksi.

#### 5.4.2 MMA-HITSAUS

Melkein kaikki hitsauspuikot kytketään generaattorin positiiviseen (+) napaan. Ainoastaan hapanpäällysteiset hitsauspuikot kytketään negatiiviseen (-) napaan.

##### Holkkaapelin kytkentä

Tämän liitännässä on erikoispuistin elektrodin näkyvän osan kiinnitystä varten.

Kaapeli liitetään puristimeen, jossa symboli (+).

##### Hitsausvirran paluukaapelin kytkentä

Kytetään suoraan työkappaleeseen tai työpenkkiin mahdollisimman lähelle tehtävää hitsausnauraa.

Kaapeli liitetään puristimeen, jossa symboli (-).

##### Suosituksia:

- Kierrä hitsauskaapeleiden liittimet pohjaan asti pikaliittimissä (jos sellaisia on) täydellisen sähkökontaktin takaamiseksi; mikäli näin ei tehdä, liittimet ylikuumentuvat helposti, jolloin ne kuluvat nopeasti ja tapahtuu tehonmenetystä.
- Käytä mahdollisimman lyhyitä hitsauskaapeleita.
- Älä käytä työkappaleeseen kuulumattomia metallirakenteita hitsausvirran paluukaapelin sijasta. Se voi johtaa vaaratilanteeseen tai epätyytyttävään hitsaustulokseen.

## 6. HITSAUS: MENETELMÄN KUVAUUS

### 6.1 TIG-HITSAUS

TIG-hitsaus on hitsausmenetelmä, joka käyttää hyväksi sytytetyn sähkökaaren tuottamaa lämpöä ja jota pidetään tulenkestävän elektrodin (volfram) ja hitsattavan kappaleen välissä. Volframielektrodi tuetaan polttimella, joka soveltuu hitsausvirran siirtämiseen ja itse elektrodin ja hitsausalan suojaamiseen ilmakehän hapettumiselta suojakaasuvirran avulla (yleensä argon: Ar 99,5%), joka tulee ulos keramisesta suuttimesta (kuva H). On välttämätöntä hyvän hitsauksen saamiseksi käyttää tarkkaa elektrodin halkaisijaa suositellulla virralla, katso taulukko (TAUL. 5). Elektrodin normaali ulkonema keramisesta suuttimesta on 2-3 mm ja voi saavuttaa 8 mm kulmahitsausta varten.

Hitsaus tapahtuu liitoksen reunojen sulautumisessa. Ohuille asianmukaisesti valmistetuille paksuuksille (1mm:in asti) ei tarvita lisämateriaalia (kuva I).

Sitä suuremmille paksuuksille tarvitaan puikkoja samasta perusmateriaalista ja sopivalla halkaisijalla sekä reunojen sopivalla valmistelulla (kuva L). Hitsauksen onnistumiseksi on hyvä puhdistaa huolellisesti kappaleet niin, ettei niissä ole hapettumia, öljyä, rasvaa, liuottimia jne.

#### 6.1.1 HF- ja LIFT -sytytykset

##### HF -sytytin:

Sähkökaaren sytytys tapahtuu, ilman kosketusta volframielektrodin ja hitsattavan kappaleen välillä, korkeataajuuslaitteen kehittämän kipinän avulla. Tällaisessa sytytystavassa ei ole volframin sisällytystä hitsausliuokseen eikä elektrodin kulumista ja sillä käynnistäminen on helppoa kaikissa hitsausasunnoissa.

##### Menettely:

Paina puristimen painonappia viemällä elektrodin pää lähelle kappaletta (2 - 3mm), odota HF impulssien välittämä kaaren sytytys ja, kaaren sytyttyä, muodosta sulamisliuos kappaleelle ja etene pitkin liitosta.

Siinä tapauksessa, että kaaren sytytyksen kanssa on vaikeuksia huolimatta siitä, että kaasuntulo on varmistettu ja että HF- poistot ovat nähtävissä, älä yritä kauaa asettaa elektrodia HF:n toiminnan kohteeksi. Tarkasta sen pinnallinen eheys sekä kärjen ulkomuoto,

mahdollisesti uudistamalla se hiomakalulla. Syklin lopussa virta loppuu asetetun laskausteikon mukaan.

##### LIFT -sytytys:

Sähkökaaren sytytys tapahtuu loitontamalla volframielektrodi hitsattavasta kappaleesta. Tällainen sytytystapa aiheuttaa vähemmän sähkö-säteilyhäiriöitä ja minimoi volframin sisällytykset ja elektrodin kulumisen.

##### Menettely:

Aseta elektrodin pää kappaleeseen kevyesti painaen. Paina puristimen painonappi pohjaan asti ja kohota elektrodia 2-3mm muutaman hetken jälkeen saaden näin aikaan kaaren sytyttymisen. Hitsauslaite jakaa aluksi virtaa I<sub>LIFT</sub>, muutaman hetken kuluttua se jakaa asetettua hitsausvirtaa. Syklin lopussa virta loppuu asetetun laskausteikon mukaan.

#### 6.1.2 TIG DC -hitsaus

TIG DC hitsaus sopii kaikille hiiliteräksille, vähäseosteräksille, runsasseosteisille teräksille sekä raskasmetalleille: kupari, nikkeli, titaani sekä niiden seokset.

TIG DC hitsauksessa, elektrodin navassa (-), käytetään yleensä elektrodia, jossa on 2% Toriumia (punaiseksi värjätty nauha) tai elektrodia, jossa on 2% Ceriumia (harmaaksi värjätty nauha). On välttämätöntä teroittaa volframielektrodi pitkäikäisyytensä hiomakalulla, katso KUVA M, huolehtien, että kärki on täydellisesti samankeskinen, jotta vältetään kaaren poikkeamat. On tärkeää tehdä hiominen elektrodin pituusuntaan. Tämä toiminta on toistettava jaksottain käytön ja elektrodin kulumisen mukaan tai silloin, kun se on satunnaisesti pilaantunut, hapettunut tai sitä on käytetty väärin.

#### 6.1.3 TIG-hitsaus vaihtovirralla (jos olemassa)

Tämäntyyppisen prosessin avulla voidaan hitsata alumiiniin ja magnesiumiin kaltaisia metalleja, joiden pinnalle muodostuu suojaava ja eristävä oksidi. Kun hitsausvirran napaisuus kääntetään, pinnan oksidikerros "rikkoutuu" mekanismin avulla, joka tunnetaan nimellä "ionihiikkaupuhallus".

Virta on työkappaleessa vuorotellen positiivinen (+) ja negatiivinen (-).

Ajan (-) aikana oksidi poistetaan pinnalta ("puhdistus" tai "peittäus"), mikä mahdollistaa sulan muodostumisen. Ajan (+) aikana työkappaleeseen kohdistuu suurin mahdollinen lämmöntuotto, jolloin hitsaus voi tapahtua.

Tasapainoparametrien vaihtelumahdollisuus AC:ssä antaa mahdollisuuden vaikuttaa kunkin polariteetin kestoaikoihin.

Suuremmat positiiviset tasapainoarvot mahdollistavat nopeamman hitsauksen, suuremman tunkeuman, keskittyneemmän valokaaren, kapeamman hitsausaltaan ja rajoitetun elektrodin kuumenemisen. Pienemmät negatiiviset arvot mahdollistavat suuremman työkappaleen puhtauden. Liian alhaisen tasapainotusarvon käyttäminen johtaa valokaaren ja hapettoman osan laajenemiseen, elektrodin ylikuumentumiseen, mikä johtaa pallon muodostumiseen elektrodin kärkeen, sekä valokaaren sytyttymisen helpouteen ja suuntaavuuden heikkenemiseen.

Liian suuri tasapainotus johtaa "likaiseen" hitsausallaan, jossa on tummia sulkeumia.

Kuussa (kuva N) esitetään yhteenveto parametrien vaihtelun vaikutuksista vaihtovirtahitsauksessa.

#### 6.1.4 Menettely

- Säädä hitsausvirta halutulle arvolle vivun avulla; sovita tarvittaessa hitsauksen aikana todelliselle tarvittavalle lämmönvälitykselle.
- Paina polttimen liipaisinta ja tarkista, että kaasun virtaus polttimesta on oikea; säädä tarvittaessa kaasun esi- ja jälkikaasuajut; nämä ajat on säädettävä käyttöolosuhteiden mukaan, erityisesti kaasun jälkikaasun viiveen on oltava sellainen, että elektrodin ja sula jäähtyvät hitsauksen päätyttyä ilman, että ne joutuvat kosketuksiin ilmakehän kanssa (hapettuminen ja saastuminen).

##### TIG-tila 2T-sarjalla:

- Kun polttimen painike (P.T.) painetaan kokonaan alas, valokaari käynnistyy I<sub>-</sub>-virralla. Tämän jälkeen virta kasvaa ALOITUSPORRASTUS -toiminnon mukaisesti hitsausvirran arvoon asti.

- Jos haluat lopettaa hitsauksen, vapauta polttimen liipaisin, jolloin virta katkeaa vähitellen (jos PORRASTUSAIKA-toiminto on käytössä) tai valokaari sammuu välittömästi jälkikaasulla.

##### TIG-tila 4T-sarjalla (kuva O):

- Painikkeen ensimmäinen painallus käynnistää kaaren I<sub>-</sub>-virralla. Kun painike vapautetaan, virta vaihtelee ALOITUSPORRASTUS -toiminnon mukaisesti hitsausvirran arvoon asti; tämä arvo säilyy, vaikka painike vapautetaan. Kun painiketta painetaan uudelleen, virta pienenee LOPETUSPORRASTUS -toiminnon mukaisesti I<sub>end</sub>. Jälkimmäinen säilyy, kunnes painike vapautetaan, jolloin hitsausjako päättyy ja kaasun jälkeinen jakso alkaa. Toisaalta, jos painike vapautetaan LOPETUSPORRASTUS -toiminnon aikana, hitsausjako päättyy välittömästi ja kaasun jälkeinen jakso alkaa.

##### TIG-tila 4T BI-LEVEL-sarjalla (kuva O):

- Painikkeen ensimmäinen painallus käynnistää kaaren I<sub>-</sub>-virralla. Kun painike vapautetaan, virta kasvaa ALOITUSPORRASTUS -toiminnon mukaisesti hitsausvirran arvoon asti; tämä arvo säilyy, vaikka painike vapautetaan. Jokaisella seuraavalla painikkeen painalluksella (painalluksen ja vapautuksen välisen ajan on oltava lyhyt) virta vaihtelee parametrisella BI-LEVEL I<sub>1</sub> asetetun arvon ja päävirran I<sub>2</sub> arvon välillä.

- Pitämällä painiketta alhaalla pidempään vähennetään virtaa LOPPURAMPPI -toiminnon mukaisesti I<sub>end</sub> asti. Jälkimmäinen säilyy, kunnes painike vapautetaan, jolloin hitsausjako päättyy ja kaasun jälkeinen jakso alkaa.

Toisaalta, jos painike vapautetaan LOPETUSPORRASTUS -toiminnon aikana, hitsausjako päättyy välittömästi ja kaasun jälkeinen jakso alkaa.

##### Tapa TIG SPOT ja TIG THIN SPOT:

- Hitsaus tapahtuu pitämällä hitsauspään painike painettuna kunnes esiasetettu aika päättyy (spot-aika).

#### 6.2 MMA-HITSAUS

- On erittäin tärkeää, että käyttäjä huomioi valmistajan ohjeet, jotka on ilmoitettu sauvaelektrodin pakkauksessa. Nämä ilmaisevat sauvaelektrodin oikean polariteetin ja sopivimman vaihtovirran.

- Hitsausvaihtovirta täytyy säätää käytössä olevan elektrodin halkaisijan ja suoritettavan hitsauksen saumatyyppin mukaan:

Ø Elektrodin halkaisija (mm)	Hitsausvaihtovirta (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Käyttäjän on otettava huomioon, että elektrodin halkaisijan mukaisesti tasohitsaukseen on käytettävä korkeampia vaihtovirta-arvoja, kun taas alhaisemmat vaihtovirta-arvot ovat välttämättömiä pystysuoraan hitsaukseen tai alhaalta ylöspäin tehtävään hitsaukseen.

- Hitsatun sauman laatuun vaikuttavat hitsausvirran voimakkuuden lisäksi muut valitut hitsausparametrit kuten kaaren pituus, hitsausnopeus ja sekä elektrodien halkaisija ja

laatu (elektrodit on säilytettävä oikein asianmukaisissa pakkauksissa niiden suojaamiseksi kosteudelta).

- Hitsausominaisuudet riippuvat myös hitsauslaitteen ARC-FORCE arvosta (dynaaminen käyttäytyminen). Tämän parametrin voi asettaa paneelista tai se voidaan asettaa kauko-ohjaimella 2 potentioometrillä.
  - Huomaa, että korkeilla ARC-FORCE arvoilla tunkeudutaan syvemmälle ja ne mahdollistavat hitsauksen missä tahansa asennossa yleensä emäksisillä elektrodeilla, matalilla ARC-FORCE arvoilla on mahdollinen pehmeämpi ja roiskeeton kaari yleensä rutiilipäällysteisillä elektrodeilla.
- Lisäksi hitsauslaite on varustettu HOT START ja ANTI STICK laitteistoilla, jotka takaavat helpon käynnistyksen ja estävät elektrodin liimautumisen kappaleeseen.

#### 6.2.1 Hitsausmenettely

- Pidä naamiota KASVOJEN EDESSÄ ja sivalla elektrodipiste työkappaleeseen aivan kuin sivaltaisit tulitikulla. Tämä on oikea sivalusmenetelmä.
- VAROITUS:** Älä lyö elektrodia työkappaleeseen. Tämä voi vahingoittaa elektrodia ja tehdä sipaisun vaikeaksi.
- Niin pian kuin kaari on syttynyt, yritä ylläpitää välimatkaa työkappaleeseen, joka on yhdenvertainen käytössä olevan sauvaelektrodin halkaisijan kanssa. Pidä välimatkaa niin paljon kuin mahdollista hitsauksen keston aikana. Muista, että etenevän elektrodin kulman pitää olla 20-30 astetta.
  - Hitsausalustan loputtua kuljeta elektrodin päätä taaksepäin täyttääksesi hitsausyvennyksen ja nosta elektrodi nopeasti hitsausyvennyksestä sammuttaaksesi kaaren (HITSAUSSYVENNYKSEN OMINAISUUKSIA - KUVA P).

### 7. HUOLTO



**HUOM! ENNEN HUOLTOTOIMENPITEIDEN ALOITTAMISTA ON VARMISTETTAVA, ETTÄ HITSAUSKONE ON SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.**

#### 7.1 TAVALLINEN HUOLTO

**KÄYTTÄJÄ VOI SUORITTA TAVALLISET HUOLTOTOIMENPITEET.**

##### 7.1.1 Poltin

- Vältä polttimen ja sen johdon asettamista kuumien osien päälle; eristysmateriaalit voivat sulaa kuumassa, jolloin laite vahingoittuu.
- Tarkista säännöllisesti letkujen ja kaasun liittännät.
- Valitse huolella elektrodin halkaisijaan nähden sopiva elektrodin suljijapidike ja pidikkeen kannatin niin ettei ylikuumentumista tai kaasun huonoa leviämistä tai siitä johtuvaa virheellistä toimintaa tapahdu.
- Tarkasta ainakin kerran päivässä puristimen pääteosien kulumistila ja kokoonpanon oikeanlaisuus: suutin, elektrodi, elektrodinkiristinpihdit, kaasuhajotin.

##### 7.2 ERIKOISHUOLTO

**AINOASTAAN ASIANTUNTEVA TAI AMMATTITAITOINEN SÄHKÖMEKANIikka-ALAN KOULUTUKSEN SAANUT HENKILÖ SAA SUORITTA ERIKOISHUOLTOTOIMENPITEITÄ TEKNISEN NORMIN IEC/EN 60974-4 MUKAAN.**



**HUOM! ÄLÄ MILLOINKAAN POISTA PANEELIJA TAI TYÖSKENTELE HITSAUSKONEEN SISÄLLÄ, JOS KONETTA EI OLE SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.**

**Toimintojen tarkistus hitsauskoneen ollessa jännitteellinen voi johtaa vakavaan sähköiskuun, jos jännitteellisiin osiin kosketaan suoraan, ja/tai laitteen liikkuvien osien aiheuttamaan loukkaantumiseen.**

- Tarkasta jaksottain, käytön sekä ympäristön pölyisyyden mukaan hitsauslaitteen sisäpuoli ja poista elektronisille korteille kerääntynyt pöly hyvin pehmeällä harjalla tai sopivilla liuottimilla.
- Tarkista vähän väliä, että sähkökytkennät ovat kunnolla kiinni ja etteivät kaapelien eristyksen ole vioittuneet.
- Kun tarkistustoimenpiteet on suoritettu, asenna hitsauskoneen paneelit jälleen paikoilleen kiristäen kaikki kiinnitysruuvit hyvin.
- Älä missään tapauksessa suorita hitsaustöitä koneen ollessa vielä auki.
- Huollon tai korjauksen jälkeen palauta liitokset ja kytkennät ennalleen huolehtien, etteivät ne pääse kosketuksiin liikkuvien osien tai hyvin kuumiksi lämpenevien osien kanssa. Sido kaikki johtimet alkuperäisellä tavalla pitäen kunnolla erillään toisistaan korkeajännitteiset ensiömuuntajan ja matalajännitteiset toisiomuuntajien liitokset. Käytä alkuperäisiä aluslevyjä ja ruuveja rungon sulkemiseksi.

### 8. VIKAHAKU

**SIINÄ TAPAUKSESSA, ETTÄ TOIMINTA ON EPÄTYDYTTÄVÄ, SUORITA SEURAAVA TARKISTUS ENNEN KUIN HUOLLAT KONEEN TAI PYYDÄT APUA:**

- Tarkista näyttää oikein halkaisijan ja käytetyn elektrodin suhteen.
- Tarkista, että yleiskatkaisijan ollessa ON vastaava lamppu on ON. Jos näin ei ole laita, silloin ongelma on paikallistettu pääkapeleihin (kaapelit, pistokkeet, johdot, sulakkeet, jne.).
- Kuvake ei pala, joka osoittaa yli- tai alijännitesuojan tai oikosulun laukeamista.
- Nominaalisykähdyksen suhdetta on noudatettu; termostaattisen suojan kytkeydyttyä odottaa koneen luonnollista jäähtymistä, tarkistakaa tuulettimen toiminta.
- Tarkista linjan jännite; jos arvo on liian korkea tai liian matala, hitsauskone pysähtyy.
- Tarkistakaa, ettei koneen ulostulossa ole oikosulkuja; poistakaa häiriön aiheuttava syy.
- Tarkista, että kaikki hitsausvirtapiiriin kytkennät ovat oikein ja varsinkin että työn kiinnitys on hyvin liitetty työkappaleeseen, jossa ei ole mitään haitallisia materiaaleja tai pintapäälysteitä (esim. Maalia).
- Käytetty suojakaasu on oikeaa (Argon 99.5%) ja että sen määrä on oikea; linjajännite ei ole liian korkea.



1. ALMENE SIKKERHEDSNORMER VEDRØRENDE LYSBUESVEJSNING .....	81
2. INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE.....	82
2.1 INDLEDNING .....	82
2.2 HOVEDEGENSKABER.....	82
2.3 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES .....	82
3. TEKNISKE DATA .....	82
3.1 MÆRKEDATA .....	82
3.2 ANDRE TEKNISKE DATA .....	82
4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINERNE .....	82
4.1 BLOKDIAGRAM.....	82
4.2 KONTROL-, REGULERINGS- OG TILSLUTNINGSANORDNINGER .....	82
4.2.1 Bagpanel (Fig. C).....	82
4.2.2 Forpanel (Fig. D, E).....	82
5. INSTALLATION.....	84
5.1 OPSTILLING (Fig. Q) .....	84
5.1.1 Samling af returkabel-tang (Fig. F).....	84
5.1.2 Samling af svejsekabel-elektrodetang (Fig. G).....	84
5.2 PLACERING AF SVEJSEMASKINEN .....	84
5.3 TILSLUTNING TIL NETFORSYNINGEN .....	84
5.3.1 Stik og stikkontakt .....	84
5.4 SVEJSEKREDSLØBETS FORBINDELSER .....	84
5.4.1 TIG-svejsning.....	84
5.4.2 MMA-Svejsning.....	84
6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN .....	84
6.1 TIG-SVEJSNING.....	84
6.1.1 HF- og LIFT-udløsning.....	84
6.1.2 TIG-jævnstrømsvejsning.....	84
6.1.3 TIG AC-svejsning (hvor maskinen er forsynet dermed).....	84
6.1.4 Fremgangsmåde .....	84
6.2 MMA-SVEJSNING.....	85
6.2.1 Svejsproceduren .....	85
7. VEDLIGEHOLDELSE.....	85
7.1 ORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE.....	85
7.1.1 Brænder.....	85
7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE .....	85
8. FEJLFINDING .....	85

## SVEJSEMASKINER MED INVERTER TIL TIG- OG MMA-SVEJSNING BEREGNET TIL INDUSTRIEL OG PROFESSIONEL BRUG.

Bemærk: I den nedenstående tekst anvendes betegnelsen "svejsemaskine".

### 1. ALMENE SIKKERHEDSNORMER VEDRØRENDE LYSBUESVEJSNING

Operatøren skal sættes tilstrækkeligt ind i, hvordan svejsemaskinen anvendes på sikker vis samt oplyses om risiciene forbundet med buesvejsningsprocedurerne samt de påkrævede sikkerhedsforanstaltninger og nødprocedurer. (Jævnfør standard "EN 60974-9: Udstyr til lysbuesvejsning. Del 9: Installation og anvendelse").



- Undgå direkte berøring med svejsekredsløbet; nulspændingen fra svejsemaskinen kan i visse tilfælde være farlig.
- Svejsemaskinen skal slukkes og frakobles netforsyningen, før svejsekablerne tilsluttes eller der foretages eftersyn eller reparationer.
- Sluk for svejsemaskinen og frakobl den netforsyningen, før brænderens sliddele udskiftes.
- Den elektriske installation skal være i overensstemmelse med de gældende ulykkesforebyggende normer og love.
- Svejsemaskinen må udelukkende forbindes til et forsyningssystem med en jordforbundet, neutral ledning.
- Man skal sørge for, at netstikkontakten er rigtigt forbundet med jordbeskyttelsesanlægget.
- Svejsemaskinen må ikke anvendes i fugtige, våde omgivelser eller udendørs i regnvejr.
- Der må ikke anvendes ledninger med dårlig isolering eller løse forbindelser.
- Hvis der er en væskeleekenhed, skal påfyldningen foretages, mens svejsemaskinen er slukket og frakoblet netforsyningen.



- Der må ikke svejses på beholdere, dunke eller rør, der indeholder eller har indeholdt brændbare væsker eller gasarter.
- Man skal undlade at arbejde på materialer, der er rensat med klorbrinteholdige opløsningsmidler eller i nærheden af lignende stoffer.
- Der må ikke svejses på beholdere under tryk.
- Samtlige brændbare stoffer (såsom træ, papir, klude osv.) skal fjernes fra arbejdsområdet.
- Man skal sørge for, at der er tilstrækkelig udluftning eller findes egnede midler til fjernelse af svejsedampene i nærheden af svejsebu; der skal iværksættes en systematisk procedure til vurdering af grænsen for udsættelse for svejsedampene alt efter deres sammensætning, koncentration og udsættelsens varighed.
- Gasbeholderen skal holdes væk fra varmekilder, inklusiv solstråler (hvis denne anvendes).



- Den elektriske isolering skal passe til brænderen, arbejdsområdet og de (tilgængelige) jordforbundne metaldele, som befinder sig i nærheden. Dette opnås almindeligvis ved at benytte formålstjenlige handsker, sko, hovedbeklædning og tøj samt isolerende trinbrætter eller måtter.
- Beskyt altid øjnene med særlige filtre, der opfylder kravene i UNI EN 169 eller UNI EN 379, og som er monteret på masker eller hjelme i overensstemmelse med UNI EN 175. Anvend vandtætte beskyttelsesklæder (ifølge UNI EN 11611) og svejsehandsker (ifølge UNI EN 12477), så huden ikke udsættes for de ultraviolette eller infrarøde stråler, som lysbuen frembringer; sørg desuden for, at de andre personer, der befinder sig i nærheden af lysbuen, beskyttes med ikke-reflekterende skærme eller gardiner.
- Støjniveau: Hvis det personlige udsættelsesniveau (LEPd) i forbindelse med særligt intensive svejsprocedurer kommer op på eller over 85 dB(A), er der pligt til at anvende egnede personlige værnemidler (Tab. 1).



### ELEKTRISKE OG MAGNETISKE FELTER KAN VÆRE FARLIGE

Strømmen, der løber igennem hvilken som helst ledning, frembringer lokaliserede elektriske og magnetiske felter (EMF). Svejsestrømmen forårsager et EMF rundt om svejsekredsen og selve svejsemaskinen.

De elektromagnetiske felter kan forstyrre visse medicinske apparater (som f.eks. pacemakere, respiratorer, metalproteser osv.). Der skal træffes passende foranstaltninger for at beskytte brugerne af disse apparater.

Man skal for eksempel hindre adgang til svejsemaskinens anvendelsesområde eller foretage en vurdering af de personlige risici, som svejserne udsættes for. Denne svejsemaskine opfylder de tekniske krav til produkter, der udelukkende anvendes i industrielle omgivelser og til professionel brug. Der ydes ingen garanti for, at de grundlæggende grænser for menneskers eksponering for de elektromagnetiske felter overholdes ved husholdningsbrug.

Alle brugere skal overholde de nedenstående regler for at minimere eksponeringen for EMF fra svejsekredsen:

- Placér svejsekablerne tæt på hinanden. Fastgør dem med klæbebånd om muligt.
- Hold hovedet og overkroppen så langt væk som muligt fra svejsekredsen.
- Svejsekablerne må under ingen omstændigheder vikles rundt om metalgenstande eller om kroppen.
- Undlad at svejse med kroppen midt i svejsekredsen.
- Hold begge svejsekabler på den samme side af kroppen.
- Forbind svejsestrømmens returkabel til den genstand, der skal svejses, så tæt som muligt på det led, der udføres.
- Undlad at svejse i nærheden af svejsemaskinen.
- Alle operatører skal overholde de minimale afstande, der er angivet på EMF-datakortet.
- Afstand fra EMF-kilden på et sted, hvorefter eksponeringen er lavere end 20% af den tilladte minimumsværdi: d = 35 cm (1N/PE 230V), 65 cm (3P + T 400V).



### Apparatet hører til klasse A:

Denne svejsemaskine opfylder den tekniske standardens krav til produkter, der udelukkende anvendes i industrielle omgivelser og til professionel brug. Deres elektromagnetiske kompatibilitet garanteres ikke i bygninger, der er direkte forbundet med et lavspændingsnet, der forsyner husholdninger.



### YDERLIGERE FORHOLDSREGLER

- HVIS SVEJSEARBEJDET SKAL UDFØRES:
  - I omgivelser, hvor der er øget risiko for elektrochok;
  - På afgrænsede områder;
  - På steder, hvor der er brændbare eller sprængfarlige materialer; SKAL en "Erfaren ansvarshavende" først foretage en vurdering deraf, og der skal altid være andre personer, som har kendskab til nødindgreb, til stede under udførelsen.
- Det er STRENGT NØDVENDIGT at anvende de tekniske værnemidler, der er fremstillet i 7.10; A.8; A.10 i standard "EN 60974-9: Udstyr til lysbuesvejsning. Del 9: Installation og anvendelse".
- SKAL det forbydes at svejse, mens maskinoperatøren holder svejsemaskinen eller trådtilførselsanordningen (f.eks. ved hjælp af remme).
- SKAL det forbydes at svejse, hvis maskinoperatøren ikke står på grunden, med mindre der anvendes sikkerhedsplatforme.
- SPÆNDING MELLEMLIKTRODEHOLDER ELLER BRÆNDERE: hvis der arbejdes med mere end én svejsemaskine på ét emne eller flere elektrisk forbundne emner, kan der opstå en kombination af farlige nulspændinger mellem til elektrodeholderne eller brændere, hvis værdi kan være dobbelt så høj som maksimumstærksken. Det er strengt nødvendigt, at en erfaren ansvarshavende udfører instrumentmålinger for at fastslå, om der findes risici og om der kan træffes passende sikkerhedsforanstaltninger i henhold til punkt 7.9 i standarden "EN 60974-9: Udstyr til lysbuesvejsning. Del 9: Installation og anvendelse".
- Anvendelsen af svejsemaskinen er forbeholdt én operatør ad gangen.
- Efter MMA-svejsningen skal operatøren frakoble kablet med elektrodeholdetangen fra maskinen.
- Området rundt om svejsemaskinen skal ikke være tilgængeligt for uvedkommende. Det må desuden ikke efterlades uden opsyn.
- Brændere, der ikke anvendes, skal opbevares på de foreskrevne opbevaringssteder.



### TILBAGEVÆRENDE RISICI

- VÆLTNING: Placér maskinen på en vandret flade, der kan holde til vægten. I modsat fald (f.eks. hældende, ujævnt gulv osv...) er der fare for væltning.
- Det er forbudt at hæve vognenheden med svejsemaskine og køleenhed (hvis den forefindes).
- FORKERT ANVENDELSE: Det er farligt at anvende svejsemaskinen til hvilken som helst bearbejdning, der afviger fra den forventede (f.eks. optøning af vandrør).
- RISIKO FOR FORBRÆNDINGER: Nogle dele af svejsemaskinen (brænder, elektrodetang) og de omkringliggende områder kan komme op på temperaturer over 65°C. Det er nødvendigt at bære passende beskyttelsesklæder. Lad emnet, der lige er blevet svejset, køle af, før du berører det!

- **UHENSIGTSMÆSSIG ANVENDELSE:** Det er farligt, hvis svejsemaskinen anvendes samtidigt af mere end én operatør.
- **FLYTNING AF SVEJSEMASKINEN:** Flasken skal altid sikres med midler, der er i stand til at hindre hændeligt fald (såfremt den anvendes).
- Det er forbudt at anvende håndgrebet til at hæve svejsemaskinen.

#### MILJØMÆSSIGE FORHOLD (EN 60974-1)

- Svejsemaskinen må kun anvendes under følgende miljømæssige forhold:
  - den omgivende lufttemperatur skal ligge mellem -10°C og 40°C;
  - den relative luftfugtighed må ikke overstige 50% ved 40°C;
  - den relative luftfugtighed må ikke overstige 90% ved 20°C;
  - Den omgivende luft skal være fri for støv, syrer, gas og korroderende stoffer osv.

#### OPBEVARING

- Placér maskinen og dens tilbehør (med eller uden emballage) i lukkede rum.
  - Den omgivende lufttemperatur skal ligge mellem -20°C og 55°C.
- Hvis maskinen er forsynet med en køleenhed med væske, og den omgivende lufttemperatur er lavere end 0°C: Anvend den frostvæske, som producenten anbefaler, eller tøm hydraulikkredsløbet og væskebeholderen helt.
- Træf altid passende forholdsregler for at beskytte maskinen mod fugt, snov og rust.



#### BORTSKAFFELSE

- Denne svejsemaskine må ikke bortskaffes sammen med almindeligt husaffald ved slutningen af dens levetid.
- Det er brugerens ansvar at bortskaffe dette elapparat på de særlige indsamlingssteder for elapparater på genbrugspladserne. Der kan ellers rettes henvendelse til den forretning, hvor produktet er blevet købt. Denne bestemmelse gælder kun for bortskaffelse af apparater i Den Europæiske Union (WEEE).

## 2. INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE

### 2.1 INDLEDNING

Denne svejsemaskine er en strømkilde til lysbuesvejsning, der er udviklet til TIG-svejsning (AC/DC) med HF- eller LIFT-udløsning og MMA-svejsning af beklædte elektroder (rutile, sure, basiske).

Med TIG AC-vekselstrøm er det muligt at svejse aluminium og legeringer deraf (AlSi, AlMg), med TIG DC-jævnstrøm kan der svejdes stål (ulegeret, rustfrit, lavtlegeret og højtlegeret) og tungmetaller (kobber, nikkel, titanium og legeringer deraf).

Denne svejsemaskines særlige egenskaber (INVERTER), såsom den høje hastighed og præcise regulering, giver fremragende svejseresultater.

På grund af reguleringen med "inverter"-system ved forsyningslinjens indgang formindskes transformeren og nivelleringsreaktansens volumen desuden betydeligt, hvilket har gjort det muligt at bygge en meget let, lille svejsemaskine, der således både er handy og nem at transportere.

### 2.2 HOVEDEGENSKABER

#### TIG

- Regulering af AC/DC-strøm og kendetegnende parametre.
- HF/LIFT-udløsning.
- Uafbrudt/pulserende drift.
- Valg af 2T-, 4T-, 4T Bi-level-, 2T Spot-, 4T Spot-, Thin Spot-tilstande.
- Tilslutning og indstilling af vandkølet enhed, G.R.A. (kun version med vandkøling R.A.).

#### MMA

- Regulering af strøm, arc force (buestyrke) og hot start (varm start).
- Anti-stick-beskyttelse.
- Uafbrudt/pulserende drift ved gennemsnitlig værdi (såfremt maskinen er forsynet dermed).
- VRD-anordning.

#### ANDET

- Visning af parametre og valgte tilstande på displayet.
- Mulighed for at gemme og hente brugerdefinerede programmer (JOB).
- Forenklet hentning af fabriksparametre (STANDARD) og forhåndsdefineret, forenklet måde (EASY).

### BESKYTTELSESANORDNINGER

- Termostatbeskyttelse
- Beskyttelse mod unormal strømforsyning (for høj eller for lav forsyningspænding).
- Beskyttelse mod hændelig kortslutning som følge af kontakt mellem brænder og jord.
- Anti-stick-beskyttelse (MMA).
- Beskyttelsesanordning mod for lavt tryk i brænderens vandafkølingskreds (kun version med vandkøling R.A.).

### 2.3 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES

- TIG-brændere i forskellige modeller.
- MMA-svejsesæt.
- Sæt med sliddele af forskellige typer.
- Selvmærkende maske: med fast eller regulerbart filter.
- Manuel og pedalfjernstyring.
- Argon-beholder adapter.
- Gasovergangsstykke og gasrør til tilslutning af beholderen.
- Trykformindsker med manometer.
- Vandkøleenhed.
- Kølevæske.
- Vogne i forskellige udformninger.

## 3. TEKNISKE DATA

### 3.1 MÆRKEDATA

De vigtigste data vedrørende anvendelsen af svejsemaskinen og dens præstationer er sammenfattet på specifikationsmærkatet med følgende betydning:

Fig. A

- 1- EUROPÆISK referencestandard vedrørende sikkerheden af buesvejsmaskiner.
- 2- Producentens navn og adresse.
- 3- Navn på modellen.
- 4- Symbol for svejsemaskinens indre opbygning.
- 5- Symbol for den forventede svejseprocedure.
- 6- Symbol S: Angiver, at svejsningen kan foretages i omgivelser, hvor der er øget fare for elektrisk stød (f.eks. lige i nærheden af større metalmasser).
- 7- Symbol for forsyningslinjen:
  - 1~: enfaset vekselspænding;
  - 3~: trefaset vekselspænding.
- 8- Indpakningens beskyttelsesgrad.
- 9- Kendetegnende data for forsyningslinjen:

- $U_1$ : Vekselspænding og forsyningsfrekvens for svejsemaskinen (tilladte grænser  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1max}$ : Linjens maksimale strømforbrug.
  - $I_{1eff}$ : Den faktiske strømforsyning.
- 10- Svejskredsens præstationer:
- $U_2$ : Maksimal tomgangsspænding (åbent svejskredsløb).
  - $I_2/U_2$ : Tilsvarende, normaliseret strøm og spænding, som svejsemaskinen kan udsende under svejsningen.
  - X : Intermittensforhold: Angiver, i hvor lang tid svejsemaskinen kan levere den pågældende strøm (samme søjle). Udtrykkes i %, på grundlag af en 10 minutters arbejds cyklus (fx. 60% = 6 minutters arbejde, 4 minutters hviletid; og så videre). Hvis anvendelsesfaktorerne (de nominelle, gældende for en omgivende temperatur på 40°C) overskrides, udløses varmesikringen (svejsemaskinen bliver i stand-by, indtil dens temperatur igen befinder sig indenfor de tilladte grænser).
  - A/V-A/V: Angiver svejsestrømmens reguleringsspektrum (minimum og maksimum) ved den tilsvarende spænding.
- 11- Serienummer til identifikation af generatoren (strengt nødvendig i forbindelse med teknisk assistance, bestilling af reservedele, søgning af produktets herkomst).
- 12- : Værdien for sikringerne med forsinket udløsning, som skal installeres for at beskytte linjen.
- 13- Symboler vedrørende sikkerhedsnormer, hvis betydning er fremstillet i kapitel 1 "Almene sikkerhedsnormer vedrørende lysbuesvejsning".

Bemærk: Datamærkatet i eksemplet viser symbolernes og tallenes betydning; de helt nøjagtige tekniske data gældende for den svejsemaskine, I har anskaffet, skal aflæses på den pågældende svejsemaskines datamærkat.

### 3.2 ANDRE TEKNISKE DATA

- **SVEJSEMASKINE:** se tabel (TAB. 1).
  - **GENNEMSNITLIGT FORBRUG AF SVEJSEGAS:** Se tabel (TAB. 2).
  - **BRÆNDER:** se tabel (TAB. 3).
  - **ELEKTRODETANG:** se tabel (TAB. 4).
- Svejsemaskinens vægt er angivet på tabel 1 (TAB. 1).

## 4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINERNE

### 4.1 BLOKDIAGRAM

Svejsemaskinen består grundlæggende af effekt- og styremoduler implementeret på trykte kredse og optimeret for at opnå maksimal pålidelighed og reduceret vedligeholdelse. Denne svejsemaskine styres af en mikroprocessor, der gør det muligt at indstille et stort antal parametre for at sikre optimal svejsning under alle forhold og på alle materialer. Det er dog nødvendigt at have kendskab til de driftsmæssige muligheder for at kunne få fuldt udbytte af maskinens egenskaber.

### Beskrivelse (Fig. B)

- 1- Forsyningslinjeindgang, ensretterenhed og nivelleringskondensatorer.
- 2- Transistor-switchingbro (IGBT) og drivere; omstiller den ensrettede netspænding til højfrekvens vekselspænding og regulerer effekten på grundlag af den påkrævede svejsestrøm/-spænding.
- 3- Højfrekvenstransformer; primærviklingen tilføres spænding, der er omsat fra blok 2; den anvendes til at tilpasse spændingen og strømmen på grundlag af de værdier, der kræves til buesvejsningsproceduren og samtidigt at opnå en galvanisk isolering af svejskredsløbet fra forsyningslinjen.
- 4- Sekundær ensretterbro med nivelleringsinduktans; den forvandler vekselspændingen/-strømmen fra sekundærviklingen til jævnstrøm/-spænding med meget lav ondulering.
- 5- Transistor-switchingbro (IGBT) og drivere; den forvandler udgangsstrømmen fra sekundærviklingen fra DC til AC ved TIG AC-svejsning (såfremt maskinen er forsynet dermed).
- 6- Kontrol- og reguleringselektronik; den kontrollerer straks svejsestrømmens værdi og sammenligner den med den værdi, som operatøren har indstillet; den modulerer IGBT-drivernes styreimpulser, som foretager reguleringen.
- 7- Styringslogik for svejsemaskinens funktion: Den indstiller svejsecykluserne, styrer aktuatorerne, overvåger sikkerhedssystemerne.
- 8- Indstillingspanel og visning af driftsparametre og -tilstandene.
- 9- LIFT-udløsningsgenerator.
- 10- Gasbeskyttelsesmagnetventil EV.
- 11- Ventilator til afkøling af svejsemaskinen.
- 12- Fjernregulering.

### 4.2 KONTROL-, REGULERINGS- OG TILSLUTNINGSANORDNINGER

#### 4.2.1 Bagpanel (Fig. C)

- 1- Hovedafbryder O/OFF - I/ON.
- 2- Forsyningskabel (2P + J (enfaset)), (3P + J (trefaset)).
- 3- Overgangsstykke til tilslutning af gasrør (trykformindsker beholder).
- 4- Vandkølingsenhedens hjælpe sikring med henvisning til eldiagrammet (såfremt det forefindes).
- 5- Konnektor til vandafkølingsenheden (såfremt maskinen er forsynet dermed).
- 6- Konnektor til fjernstyring:
  - Svejsemaskinen kan forbindes med 2 forskellige slags fjernstyringer ved hjælp af den dertil beregnede 14-pols konnektor på bagsiden. Hver anordning genkendes automatisk og giver mulighed for at regulere følgende parametre:
    - **Fjernstyring med pedal:** strømmens værdi afhænger af pedalen. Ved TIG-2T-tilstanden fungerer trykket på pedalen som ordre til start af maskinen i stedet for trykknappen på brænderen (hvis maskinen er forsynet dermed).
    - **Fjernstyring med to potentiometre:** Det første potentiometer regulerer hovedstrømmen. Det andet potentiometer regulerer en anden parameter, der afhænger af, hvilken svejsetilstand er aktiveret. Hvis man drejer dette potentiometer, vises den parameter, der er ved at blive ændret (som ikke længere kan kontrolleres med panelets drejknop). Det andet potentiometers betydning er som følger: ARC FORCE ved MMA-tilstand og SLUTRAMPE ved TIG-tilstand.

#### 4.2.2 Forpanel (Fig. D, E)

- 1- Positiv lynstikkontakt (+) til forbindelse af svejsekablet.
- 2- Negativ lynstikkontakt (-) til forbindelse af svejsekablet.
- 3- Konnektor til forbindelse af brænderens styrekabel.
- 4- Overgangsstykke til forbindelse af TIG-brænderens gasrør.
- 5- Styrepanel:

#### 5a. Trykknop til hovedindstilling af svejseproces.

##### • Kortvarigt tryk (PROCES):

- svejsning med beklædt elektrode (MMA).
- TIG-svejsning med udløsning af højfrekvenslysue (TIG HF).
- TIG-svejsning med udløsning af lysbue ved kontakt (TIG LIFT).
- i TIG-tilstand angiver den jævnstrømsvejsning (DC).

- i TIG-tilstand angiver den vekselstrømsvejsning (AC), hvis maskinen er forsynet dermed.

#### • Langvarigt tryk (JOB):

- Såfremt denne funktion forefindes (Fig. D), så giver den mulighed for at administrere forhåndsdefinerede eller gemte svejseprogrammer: menu til hentning og lagring. Valg via flerfunktionsdrejknappen 5c. Afslut uden at gemme med kortvarigt tryk.

### 5b. Trykknop til valg af funktionsmåden.

#### • Kortvarigt tryk (TILSTAND):

- svejsningen begynder med tryk på brænderens knap og slutter, når brænderens knap slippes.
- svejsningen begynder, når brænderens knap trykkes ind og slippes, og den slutter først, når brænderens knap trykkes ind og slippes en gang til.
- svejsningen begynder, efter brænderknappen trykkes ind og slippes igen. Ved hvert kort tryk/slip omstilles strømmen fra den indstillede værdi til værdien og omvendt. Svejsningen slutter, når der trykkes på knappen i et bestemt tidsrum.
- anvendes til at foretage punktsvejsning (0,1-10 sek.) med kontrol af svejsningens varighed på displayet (blinkende ikon).
- anvendes til at foretage kortvarigt punktsvejsning (0,01-0,09 sek.) med kontrol af svejsningens varighed på displayet (blinkende ikon).

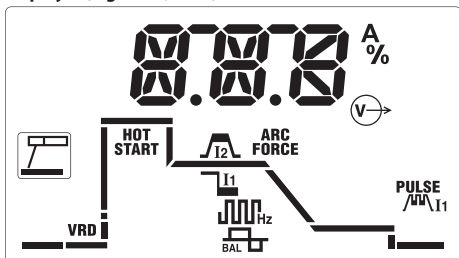
#### • Langvarigt tryk (PULSE):

- ved TIG muliggøres strømpulsering på 2 niveauer, der giver svejsning med reduceret varmetilførsel på tynde emner med indstilling af de kendetegnende parametre og .
- ved MMA muliggøres strømpulsering ved en gennemsnitsværdi for at lette lodret svejsning med indstilling af de kendetegnende parametre og .
- ved TIG muliggøres strømpulsering, der giver svejsning på tynde emner med automatisk indstilling af de kendetegnende parametre til forhåndsdefinerede værdier , og baseret på den indstillede strøm.

### 5c. Flerfunktionsdrejknop med trykknop og drejning.

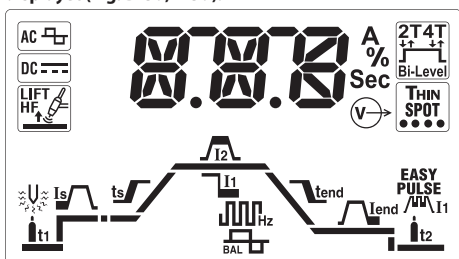
Giver mulighed for at vælge og regulere parametrene alt efter de indstillede driftsmåder og de indstillinger, der er foretaget, og den indstillede værdi vises på displayet.

Hvad angår MMA-processen, kan følgende parametre ændres og vises på displayet (Fig. D-5d, E-5d):



- **VRD** aktivering/deaktivering af anordningen "Voltage Reduction Device" til sikker start med lavspænding.
- **HOT START** overstrøm i begyndelsen for at optimere udløsningen af svejsebuen (regulering 0-100 %).
- **ARC FORCE** dynamisk overstrøm til optimering af svejsningens flow og undgå fastklæbning af elektroden (regulering 0-100 %).
- hovedsvejsestrøm i enkel eller pulserende tilstand er den gennemsnitlige strøm værdi, som man ønsker at opretholde (udgangsstrøm i ampere).
- i PULSE MMA-tilstand er det forholdet mellem impulsens maksimale strømværdi og den indstillede gennemsnitsstrøm (værdi i procent med regulering 100-200 %). Bemærk: Impulsens minimalværdi indstilles ikke, den beregnes på grundlag af tidsfunktionsparametrene således, at middelstrømmen stemmer overens med den indstillede.
- er antallet af impulser pr. sekund (værdi i Hertz med regulering 0,2-99 Hz).
- er forholdet mellem impulsens varighed og cyklusens samlede varighed (værdi i procent med regulering 10-99 %).

Hvad angår TIG-processen, kan følgende parametre ændres og vises på displayet (Fig. D-5d, E-5d):



- forstrømningstid for beskyttelsesgas før svejsningen starter (regulering 0-10 sekunder).
- strømmen ved start opretholdes i en fast tid ved 2T og lige så lang tid, som trykknappen holdes inde ved 4T (regulering i ampere).
- starttrampetid for strømmen fra værdien  $I_1$  til  $I_2$ , ved OFF er rampen ikke tilstede (regulering 0,1-10 sekunder). **OBS** : Parametrene  $I_1$  og  $T_s$  kan også ændres med fjernbetjening via pedal, men reguleringen skal foretages, før selve betjeningen aktiveres.
- hovedsvejsestrøm (udgangsstrøm i ampere).
- i PULSERENDE MMA- og Bi-Level-tilstand er det forholdet mellem impulsens maksimale strømværdi og hovedstrømmen (værdi i procent med regulering 1-200 %).
- pulseringsfrekvens eller parameter, der regulerer den samlede tid, hvori strømmen pulserer på de to indstillede niveauer, og desuden for modellerne AC/DC ved TIG AC er det gentagelsesfrekvensen for hele strømbølgen (positiv og negativ, regulering i Hertz).
- procentsats for balancering, i PULSERENDE tilstand (AC/DC) er det forholdet mellem tiden, hvori strømmen er på højeste niveau og pulseringens samlede varighed, for modellerne AC/DC i TIG AC udgør den desuden forholdet mellem tiden med positiv strøm og tiden med negativ strøm.
- sluttrampetid for strømmen fra værdien  $I_2$  til  $I_{end}$ , ved OFF er rampen ikke tilstede (regulering 0,1-10 sekunder).
- slutstrøm, i 2T er det bueslukningsstrømmen, der opretholdes efter slutrampen, hvis rampetiden overstiger nul, i 4T er det strømmen, der opretholdes efter slutrampen, så længe trykknappen på brænderen holdes inde (regulering i ampere).
- efterstrømningstid for beskyttelsesgas før svejsningen standser (regulering 0-10 sekunder).
- forvarmingsenergi, hvis maskinen er forsynet dermed, kun for modellerne AC/DC ved TIG AC, regulerer den forvarmningen af elektroden for at lette starten. Ved OFF er forvarmning ikke tilstede (indstilling mm alt efter den anvendte elektrodes diameter).

#### Andre vigtige ikoner på displayet:

- meddelelse/alarmmelding, normalt kombineret med koden, der vises på displayet, den gør opmærksom på en potentiel forstyrrelse/automatisk beskyttelse, der er aktiveret på svejsemaskinen.
  - varmesikring, kombineret med og kode på displayet, meddelelse om at grænsen for den interne opvarmning er nået.
  - aktiv udgang, angiver, at der er spænding i svejsemaskinens udtag.
  - fjernstyring, angiver, at de eksterne styringer eller styringer i brænderen er forbundet og har aktiveret kontrol.
  - positionsmarkør, i 4T med under en fastsat værdi angiver den indstillingen af en minimal startstrøm, der gør svejsebuen synlig, mens der er trykket på knappen. Dette gør det muligt at vælge svejsestartpunktet helt nøjagtigt (hvis startstrømmen indstilles udenfor en bestemt grænse, deaktiveres funktionen automatisk).
  - **PRG** hvis maskinen er forsynet dermed, i kombination med angivelsen af det aktive JOB-nummer på displayet angives det valgte program, hvis parametre kan vises, ændres og gemmes.
  - **SAVE** når det er aktiveret, angives det, at det indstillede svejseprogram er ved at blive gemt.
  - **AQUA** hvis maskinen er forsynet dermed, angives styringen af køleenheden (G.R.A.) til kompatible brændere. Indstillingen foretages ved at tænde for svejsemaskinen, mens der samtidig trykkes på trykknapperne 5a og 5c, og dreje drejknappen 5c for at vælge "ON" (køleenheden G.R.A. aktiveret) eller OFF (køleenheden G.R.A. deaktiveret). Valget gemmes ved at trykke på knappen 5c en gang til.
  - **Default** fabriksparametre, angiver indstillingen af alle parametre til en forhåndsdefineret værdi, der kan anvendes til mange driftsformål. Brugeren kan frit indstille hovedstrømmen uden at ændre på de andre automatiske indstillinger.
- Resetprocedure STANDARD**  
Det er til enhver tid muligt at genaktivere denne tilstand ved at slukke for svejsemaskinen og tænde for den igen ved at trykke på flerfunktionsdrejknappen (Fig. D og E-5c).

### 5e. LOAD-knap

Hvis maskinen er forsynet dermed (Fig. E), giver den adgang til menuen til styring af de forhåndsdefinerede eller gemte svejseprogrammer (JOB). Valg via flerfunktionsdrejknappen 5c.

### 5f. SAVE- eller GAS TEST-trykknop

Hvis maskinen er forsynet dermed og der trykkes kortvarigt på den, foretages der en GASTEST, hvorved gassen strømmer ud af kredsløbet i ca. 10 sekunder (tømming af rør, regulering af tilførsel). I JOB-menuen giver den derimod mulighed for at afslutte uden at gemme (kortvarigt tryk) eller alternativt gemme de aktive indstillinger (langvarigt tryk).

#### Vigtige servicemeddelelser på det alfanumeriske display (Fig. D-5d, E-5d):

- **AL.1** : udløsning af primærkredsløbets varmesikring (hvis den forefindes).
- **AL.2** : udløsning af sekundærkredsløbets varmesikring.
- **AL.3** : udløsning af beskyttelsesanordningen for overspænding på forsyningslinjen.
- **AL.4** : udløsning af beskyttelsesanordningen for underspænding på forsyningslinjen.
- **AL.8** : hjælpespænding uden for område.
- **AL.9** : funktionsfejl i køleenheden (såfremt maskinen er forsynet dermed).
- **AL.13** : intern offline-kommunikation (såfremt maskinen er forsynet dermed).



- **AL.20** : udløsning af temperaturovervågningssensoren (såfremt maskinen er forsynet dermed).
  - **AL.28** : udløsning af overvågning af intermitterensforhold.
  - **AL.30** : udløsning af overstrømsbeskyttelse.
- Genopretningen foregår automatisk, når årsagen til alarmer ophører.  
Når der slukkes, er det normalt, at udløsningen af beskyttelsesanordningen for underspænding vises et øjeblik.

## 5. INSTALLATION

**GIV AGT! DET ER STRENGT NØDVENDIGT, AT SVEJSEMASKINEN SLUKKES OG FRAKOBLES NETFORSYNINGEN, FØR DER FORETAGES HVILKEN SOM HELST INSTALLATION OG ELEKTRISK TILSLUTNING.**  
**DE ELEKTRISKE TILSLUTNINGER MÅ UDELUKKET FORETAGES AF ERFARNE MEDARBEJDERE, DER RÅDER OVER DE FØRKNØDNE KVALIFIKATIONER.**

### 5.1 OPSTILLING (Fig. Q)

Pak svejsemaskinen ud, og saml de løse dele, der følger med i emballagen (såfremt de forefindes).

#### 5.1.1 Samling af returkabel-tang (Fig. F)



#### 5.1.2 Samling af svejsekabel-elektrodetang (Fig. G)

### 5.2 PLACERING AF SVEJSEMASKINEN

Find frem til et installationssted, hvor køleluftind- og udløbsåbningerne ikke er spærrede på nogen måde (tvungen luftcirkulering med ventilator, såfremt denne forefindes); check endvidere, at der ikke kommer strømførende støv, korrosive dampe, fugt o.l. ind i maskinen. Sørg for, at der er tomrum på mindst 250mm rundt om svejsemaskinen.

**GIV AGT! Svejsemaskinen skal placeres på en plan flade, som kan holde til maskinens vægt, således at der ikke opstår fare for væltning eller farlige forskydninger.**

### 5.3 TILSLUTNING TIL NETFORSYNINGEN

- Før man foretager hvilken som helst form for elektrisk tilslutning, skal man kontrollere, om svejsemaskinens mærkeværdier svarer til den netspænding og -frekvens, der er til rådighed på installationsstedet.
- Svejsemaskinen må udelukkende forbindes med et forsyningssystem med en jordforbundet, neutral ledning.
- Der skal for at garantere beskyttelse mod indirekte kontakt anvendes differentialeafbrydere af typen:
  - Type A  til enfasede maskiner;
  - Type B  til trefasede maskiner.
- For at opfylde kravene i standard EN 61000-3-11 (Flicker) anbefales det at forbinde svejsemaskinen med netforsyningens tilslutningspunkter, hvor impedansen er mindre end:
  - $Z_{max} = 0,230 \text{ Ohm (1/N/PE 230V)}$
  - $Z_{max} = 0,280 \text{ Ohm (3P+T 400V)}$
- Svejsemaskinen overholder ikke kravene i standarden IEC/EN 61000-3-12. Hvis svejsemaskinen forbindes til et offentligt elforsyningsnet, påhviler det installatøren eller brugeren at kontrollere, om den kan forbindes dertil (ret om nødvendigt henvendelse til energiselskabet).

#### 5.3.1 Stik og stikkontakt

Forbind fødekablet med et passende standardstik (2P + PE) (1~); (3P + PE) (3~) og installer en stikkontakt forsynet med sikringer eller en automatisk afbryder. Den dertil beregnede jordklemme skal forbindes med forsyningsledningens jordforbindelse (den gul-grønne ledning). Tabel (TAB. 1) viser værdierne, udtrykt i ampere, der anbefales for forsinkede linesikringer, som vælges med henblik på den maksimale nominalstrøm, svejsemaskinen kan levere, samt den anvendte nominalspænding.

**GIV AGT! Tilslutning af de ovenfor nævnte regler kan medføre, at det af producenten planlagte sikkerhedssystem (klasse 1) ikke fungerer, som det skal, med følgende risiko for personer (f. eks. elektrisk stød) og genstande (f. eks. brand).**

### 5.4 SVEJSEKREDSLØBETS FORBINDELSER

**GIV AGT! FØR MAN FORETAGER DE NEDENSTÅENDE FORBINDELSER, SKAL MAN FORVISSE SIG OM, AT SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.**

Tabel (TAB. 1) viser værdierne, som anbefales for svejsekablerne (i mm<sup>2</sup>) i betragtning af den maksimale strømstyrke, maskinen kan levere.

#### 5.4.1 TIG-svejsning

##### Forbindelse af brænder

- Sæt det strømledende kabel ind i den dertil beregnede lynklemme (-). Forbind 5-pols-konnektoren (trykknapp på brænder) til det dertil beregnede stik. Forbind brænderens gasrør til det dertil beregnede overgangsstykke.

##### Forbindelse af svejsestrømreturkablet

- Det skal forbindes med arbejdsområdet eller det metalbord, det befinder sig på, så tæt som muligt på den sammensvejsning, der er ved at blive udført. Dette kabel skal forbindes til klemmen mærket med (+).

##### Forbindelse til gasbeholderen

- Skru trykformindskeren på gasbeholderens ventil, og indsæt det særlige passtykke, der følger med som tilbehør (hvis der anvendes Argongas).
- Forbind gasindstrømningsrøret med trykformindskeren, og stram med det medleverede spændebånd.
- Løs trykformindskerens reguleringsbolt, før der åbnes for beholderens ventil.
- Åbn beholderen, og regulér gasmængden (l/min) i overensstemmelse med de vejledende anvendelsesdata, se tabellen (TAB. 2); eventuelle justeringer af gasstrømmingen kan foretages ved hjælp af svejsningen, ligeledes ved hjælp af trykformindskerens reguleringsbolt. Undersøg, om rørforbindelserne og tilslutningsstykkerne er tætte.

**GIV AGT! Husk altid at lukke for gasbeholderens ventil, når du er færdig med arbejdet.**

#### 5.4.2 MMA-Svejsning

Næsten alle beklædte elektroder skal forbindes til generatorens positive pol (+); undtagelsesvis til den negative pol (-), hvis elektroden har en sur beklædning.

##### Forbindelse af svejsekabel tang-elektrodeholder

Sæt en særlig klemme på endestykket, således at elektrodens blottede del strammes.

Denne ledning tilsluttes klemmen med symbolet (+).

##### Forbindelse af svejsestrømreturkablet

Det skal forbindes til arbejdsområdet eller det metalbord, dette står på, så tæt som muligt på den søm, der er ved at blive udført.

Denne ledning tilsluttes klemmen med symbolet (-).

#### Godt råd:

- Drej svejsekablernes konnektorer helt fast i lynstikkontakterne (såfremt disse forefindes), således at der sikres en optimal elektrisk kontakt; i modsat fald vil konnektorerne

overophedes, hvorved de hurtigt ødelægges og begynder at fungere dårligere.

- Anvend svejsekabler, der er så korte som muligt.
- Undlad at anvende metalstrukturer, som ikke hører med til arbejdsområdet, i stedet for svejsestrømreturkablet; dette kan være farligt for sikkerheden og give utilfredsstillende svejseresultater.

## 6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN

### 6.1 TIG-SVEJSNING

TIG-svejsning er en svejseprocedure, der udnytter varmen fra den elektriske lysbue, der udløses og opretholdes mellem en elektrode (tungsten), der ikke kan smelte, og arbejdsområdet. Tungsten-elektroden støttes af en brænder, der egner sig til at overføre svejsestrømmen dertil og beskytte selve elektroden og svejsebadet mod atmosfærisk oxydering takket være gennemstrømning af en inaktiv gas (normalt Argon: Ar 99,5%), der strømmer ud af keramikdysen (Fig. H).

For at opnå tilfredsstillende svejseresultater er det yderst vigtigt at anvende en rigtig elektrodediameter sammen med den anbefalede strøm, jævnfør tabellen (TAB. 5). Elektroden skal normalt stikke 2-3 mm ud af keramikdysen, dog helt op til 8 mm ved svejsning i hjørner.

Svejsningen foregår derved, at sømmens klapper smelter. Hvis der skal arbejdes på tynde emner, der er forberedt på passende vis (op til ca. 1 mm), er der ikke behov for tilførselsmateriale (Fig. I).

Hvis der arbejdes på tykkere emner, skal der anvendes stave med den samme sammensætning som grundmaterialet med en passende diameter og en hensigtsmæssig klargøring af klapperne (Fig. L). For at opnå tilfredsstillende svejseresultater bør arbejdsområderne renses omhyggeligt for oxid, olie, fedt, opløsningsmidler osv.

#### 6.1.1 HF- og LIFT-udløsning

##### HF-udløsning:

Lysbuen tændes uden kontakt mellem tungstenelektroden og arbejdsområdet takket være en gnist, der frembringes af en højfrekvensanordning. Denne udløsningsmåde medfører ingen tungstenindeslutninger i smeltebadet, elektroden slides ikke, og starten er nem i samtlige svejsestillinger.

##### Fremgangsmåde:

Tryk på brænderknappen og placér elektrodens spids i nærheden af arbejdsområdet (2-3 mm), vent på udløsningen af lysbuen, der er overført af HF-impulserne; når lysbuen er tændt, skal man skabe smeltebadet på emnet og arbejde langs med svejseområdet.

Hvis der opstår problemer med udløsningen af buen, selvom der er gas, og man ser HF-udladningerne, skal man ikke prøve at udsætte elektroden for HF i for lang tid ad gangen; man skal derimod undersøge, om dens overflade er intakt og spidsens form, og om nødvendigt slibe den. Når cyklussen er ovre, annulleres strømmen med den indstillede nedgangsrampe.

##### LIFT-udløsning:

Den elektriske lysbue tændes ved at fjerne tungstenelektroden fra det emne, svejsningen skal foretages på. Denne udløsningsmåde skaber færre elektroforstyrrelser og formindsker tungstenindeslutningerne og elektrodens slitage så meget som muligt.

##### Fremgangsmåde:

Anbring elektrodens spids på arbejdsområdet og pres let. Tryk brænderknappen helt i bund og hævet elektroden 2-3 mm efter et par sekunder, hvorved lysbuen udløses.

Til at begynde med udsender svejsemaskinen en  $I_{LIFT}$  efter et par sekunder udsendes den indstillede svejsestrøm.

#### 6.1.2 TIG-jævnstrømsvejsning

TIG-jævnstrømsvejsning egner sig til alle slags ulegeret, lavtlegeret og højtlegeret stål samt tungmetaller såsom kobber, nikkel, titanium og legeringer deraf.

Til TIG-jævnstrømsvejsning med elektrode ved (-) polen anvendes der normalt en elektrode med 2% thorium (rødt bånd) eller elektrode med 2% cerium (gråt bånd).

Tungstenelektroden skal spidises aksialt med slibestenen, som vist på FIG. M, hvorved man skal sørge for, at spidsen er fuldstændig koncentrisk for at undgå udsvingninger i lysbuen. Det er vigtigt, at slibningen foretages i elektrodens længderetning. Dette arbejde skal gentages med jævne mellemrum, alt efter elektrodens anvendelse og slidtilstand, samt hvis den ved et uheldigt uheld kontamineres, oxyderes eller anvendes forkert.

#### 6.1.3 TIG AC-svejsning (hvor maskinen er forsynet dermed)

Denne processtype giver mulighed for at svejse metaller såsom aluminium og magnesium, der danner beskyttende og isolerende oxid på deres overflade. Hvis man inverterer svejsestrømmens poler, kan man "bryde" det overfladiske oxidlag ved hjælp af såkaldt "ion-sandblæsning".

Strømmen er skiftevis positiv (I+) og negativ (I-) på svejseområdet.

I løbet af tiden (I-) fjernes oxiden fra overfladen ("rengøring" eller "bejdning"), hvilket muliggør dannelsen af bad. I løbet af tiden (I+) sker den maksimale varmetilførsel til emnet, hvilket muliggør svejsningen.

Takket være muligheden for at variere balance-parametere ved AC kan man indvirke på hver pols varighed.

Højere positive balance-værdier giver mulighed for en hurtigere svejsning, større gennemtrængning, en mere koncentreret lysbue, et mindre svejsebad og en begrænset opvarmning af elektroden. Mindre negative værdier giver mulighed for en bedre rengøring af emnet. Hvis der anvendes en for lav balance-værdi, bliver lysbuen og den deoxiderede del bredere, elektroden overophedes med efterfølgende dannelse af en kugle på spidsen og forringelse af lysbuenes udløsningssevne og vending.

Hvis der anvendes en for høj balance-værdi, skabes der et "snavset" svejsebad med mørke pletter.

På figuren (Fig. N) sammenfattes følgerne af en variation af parametrene ved AC-svejsning.

#### 6.1.4 Fremgangsmåde

- Stil svejsestrømmen på den ønskede værdi ved hjælp af drejknappen; tilpas eventuelt under svejsningen på grundlag af den påkrævede varmetilførsel.

- Tryk på trykknappen på brænderen, og tjek, om gasstrømmingen fra brænderen er korrekt. Justér om nødvendigt gasfor- og efterstrømningstiden. Disse tider skal reguleres baseret på driftstilstanden, især skal gasefterstrømningens forsinkelse kunne sikres, at elektroden og badet afkøles ved slutningen af svejsningen, uden at de kommer i kontakt med atmosfæren (oxidering og kontaminering).

##### TIG-tilstand med 2T-sekvens:

- Hvis trykknappen på brænderen (P.T.) presses i bund, udløses lysbuen med en strøm  $I_1$ . Derefter øges strømmen til svejsestrømmens værdi, baseret på funktionen STARTRAMPE.
- Svejsningen afbrydes ved at slippe trykknappen på brænderen, hvilket gradvist annullerer strømmen (hvis funktionen SLUTRAMPE er tilkoblet) eller omgående slukker lysbuen med efterfølgende gasefterstrømning.

##### TIG-tilstand med 4T-sekvens (Fig. O):

- Det første tryk på trykknappen udløser lysbuen med en strøm  $I_1$ . Når knappen slippes, varierer strømmen ifølge STARTRAMPE-funktionen, indtil svejsestrømmen værdi nås. Denne værdi opretholdes også, hvis knappen slippes. Når man igen trykker på knappen, reduceres strømmen ifølge SLUTRAMPE-funktionen, indtil  $I_{end}$  nås. Sidstnævnte opretholdes, indtil knappen slippes, hvilket afslutter svejsecyklussen og starter gasefterstrømningstiden. Hvis knappen derimod slippes i løbet af SLUTRAMPE-funktionen, standses svejsecyklussen omgående, og gasefterstrømningstiden startes.

##### TIG-tilstand med 4T- og BI-LEVEL-sekvens (Fig. O):

- Det første tryk på trykknappen udløser lysbuen med en strøm  $I_1$ . Når knappen slippes, øges strømmen ifølge STARTRAMPE-funktionen, indtil svejsestrømmen værdi nås. Denne værdi opretholdes også, hvis knappen slippes. Ved hvert efterfølgende tryk på knappen

(der skal gå kort tid mellem tryk og slip) varierer strømmen mellem værdien, der er indstillet i parameteren BI-LEVEL  $I_1$ , og værdien for hovedstrømmen  $I_2$ .

- Hvis man holder knappen nede i længere tid, reduceres strømmen ifølge SLUTRAMPE-funktionen, indtil  $I_{end}$  nås. Sidstnævnte opretholdes, indtil knappen slippes, hvilket afslutter svejsecyklussen og starter gasfesterstrømningstiden.

Hvis knappen derimod slippes i løbet af SLUTRAMPE-funktionen, standses svejsecyklussen omgående, og gasfesterstrømningstiden startes.

#### TIG SPOT- og TIG THIN SPOT-tilstand:

- Svejsningen sker ved at holde knappen på brænderen nede, indtil den forindstillede tid nås (spottid).

#### 6.2 MMA-SVEJSNING

- Det er meget vigtigt at brugeren refererer til fabrikantens anvisninger på elektrodepakningerne. Der vil være oplysninger om den korrekte polaritet og den bedst egnede spænding.
- Svejsespændingen skal være indstillet i overensstemmelse med diameteren på elektroden og typen af svejseømmen: Se nedenfor nævnte spænding i forhold til elektrodiameterne.

Ø Elektrode (mm)	Svejsespænding (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Brugeren skal tage i betragtning at afhængig af diameteren på elektroden skal den største værdi benyttes ved vandrette svejsninger og den mindste værdi skal benyttes ved lodrette og under-op svejsninger.
  - Sømmens mekaniske egenskaber afhænger af den valgte strømstyrke og de andre svejseparametre såsom lysbuenes længde, udførelseshastigheden og -stillingen, elektrodernes diameter og kvalitet (elektroderne skal opbevares korrekt, d.v.s. på et sted uden fugt, i de særlige pakninger eller beholdere).
  - Svejsningens egenskaber afhænger også af svejsemaskinens ARC-FORCE værdi (dynamiske forholdene). Denne parameter kan indstilles via panelet eller ved hjælp af fjernstyring med 2 potentiometre.
  - Der skal tages højde for, at højere ARC-FORCE værdier giver en bedre gennemtrængning og gør det muligt at foretage svejsningen i hvilken som helst stilling, typisk med basiske elektroder; lave ARC-FORCE værdier giver derimod en blød bue uden sprøjt, typisk med rutile elektroder.
- Svejsemaskinen er desuden forsynet med HORT START og ANTI STICK anordningerne, der sikrer en nem start og hindrer elektroden i at klæbe sammen med arbejdsområdet.

#### 6.2.1 Svejsproceduren

- Hold MASKEN OP FORAN ANSIGTET og stryg spidsen af elektroden mod arbejdsstykket, lige som man stryger en tændstik. Dette er den korrekte antændingsmetode.
- ADVARSEL: Stød ikke elektroden mod arbejdsstykket, da dette vil kunne skade elektroden og besværliggøre antændingen.
- Så snart lysbuen er antændt, skal man forsøge at holde elektroden i en afstand fra arbejdsstykket, som svarer til tykkelsen af den elektrode, der benyttes. Hold denne afstand så nøjagtig som muligt under svejsningen. Husk at vinklen på elektroden, når den fremføres, skal være på 20-30 grader.
  - Ved afslutningen af svejseulsten, skal man føre elektroden lidt tilbage for at fylde svejsekrateret, hvorefter man hurtigt løfter elektroden fra svejseøsen for at slukke for lysbuen (KARAKTERISTIK AF SVEJSEVULSTE - FIG. P)

### 7. VEDLIGEHOLDELSE



**GIV AGT! FØR DER FORETAGES VEDLIGEHOLDELSE, SKAL MAN KONTROLLERE, OM SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.**

#### 7.1 ORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE

**MASKINOPERATØREN KAN UDFØRE DEN ORDINÆRE VEDLIGEHOLDELSE.**

##### 7.1.1 Brænder

- Undgå at stille brænderen og dens kabel på varme genstande; derved smelter de isolerende materialer og brænderen gøres ubrugelig i løbet af kort tid.
- Man skal med jævne mellemrum undersøge, om gasrørene og overgangsstykkerne er helt tætte.
- Sammenkobl omhyggeligt elektrodeholderet, tangospændingsdornen med den valgte elektrodens diameter for at undgå overophedning, dårlig spredning af gassen og dermed forbundet funktionsforstyrrelse.
- Før hver anvendelse skal man kontrollere brænderens slidtilstand samt om dens endestykker er rigtigt monteret: dyse, elektrode, elektrodetang, gasdiffusor.

#### 7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE

**EKSTRAORDINÆRE VEDLIGEHOLDELSOPGAVER MÅ KUN FORETAGES AF MEDARBEJDERE MED ERFARING ELLER KVALIFIKATIONER PÅ EL-MEKANIK-OMRÅDET OG I HENHOLD TIL DEN TEKNISKE STANDARD IEC/EN 60974-4.**



**GIV AGT! FØR MAN FJERNER SVEJSEMASKINENS PANELE FOR AT FÅ ADGANG TIL DENS INDRE, SKAL MAN KONTROLLERE, OM SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.**

**Hvis der foretages eftersyn inde i svejsemaskinen, mens den tilføres spænding, er der fare for alvorlige elektriske stød ved direkte kontakt med dele under spænding og/eller læsioner ved direkte kontakt med dele i bevægelse.**

- Man skal med jævne mellemrum, og under alle omstændigheder afhængigt af anvendelsen og hvor støvet der er i omgivelserne, kontrollere svejsemaskinen indvendigt og fjerne støvet fra de elektroniske printkort vha. en meget blød børste eller egnede opløsningsmidler.
  - Benyt lejligheden til at undersøge, om de elektriske forbindelser er ordentligt spændte samt om kablernes isolering er defekt.
  - Når disse operationer er udført, skal man påmontere svejsemaskinens paneler igen og stramme fastgøringskruerne fuldstændigt.
  - Man skal under alle omstændigheder undlade at foretage svejsninger, mens svejsemaskinen er åben.
  - Efter udførelse af vedligeholdelsen eller reparationen skal forbindelserne og kabelføringerne genoprettes, så de er som til at begynde med, og man skal sørge for, at de ikke kommer i kontakt med dele i bevægelse eller dele, der kan komme op på høje temperaturer. Spænd alle lederne fast med bånd, som de var til at begynde med, og sørg for, at den primære højspændingstransformer er ordentligt adskilt fra de sekundære lavspændingstransformere.
- Anvend alle de oprindelige underlagsskiver og skruer til at lukke kabinettet igen.

### 8. FEJLFINDING

**FOR AT UNDGÅ DÅRLIG FUNKTIONERING SKAL MAN INDEN DER TILKALDES TEKNISK ASSISTANCE UDFØRE FØLGENDE UNDERSØGELSER:**

- Undersøg at svejsespændingen er korrekt til den elektrodiameter der benyttes.
- Check at lampen lyser, når hovedkontakten er på ON. Hvis dette ikke er tilfældet, skal problemet lokaliseres på hovedforsyningen (ledninger, stik, udtag, sikringer osv.).
- Sørg for, at ikonet, der giver besked om udløsning af varmesikringen eller beskyttelsen mod for høj eller for lav spænding samt mod kortslutning, ikke er tændt.
- Nominalintermittensforholdet er overholdt; hvis termostaten går i gang, skal man vente, til maskinen køler af af sig selv og undersøge, om ventilatoren fungerer.
- Kontrollér netspændingen: Hvis værdien er for høj eller for lav, forbliver maskinen spærret.
- Man skal kontrollere, at der ikke er kortslutning ved maskinens udgang; i dette tilfælde skal man rette på årsagen til forstyrrelsen.
- Kontrollér at alle forbindelserne på svejsekredsløbet er korrekte specielt at spændekloen er ordentligt forbundet til arbejdsstykket uden forstyrrende materiale eller overfladebelægning (for eks. Maling).
- Om den rigtige beskyttelsesgas anvendes (Argon 99.5%) - også i den rigtige mængde.

1. GENERELL SIKKERHET FOR BUESVEISING .....	86	5.3.1 Kontakt og uttak .....	89
2. INTRODUKSJON OG GENERELL BESKRIVELSE .....	87	5.4 KOPLINGER AV SVEISEKRETSEN .....	89
2.1 INTRODUKSJON .....	87	5.4.1 TIG-sveising .....	89
2.2 HOVEDKARAKTERISTIKKER .....	87	5.4.2 MMA-SVEISING .....	89
2.3 TILBEHØR PÅ FORESPØRSEL .....	87	6. SVEISING: BESKRIVELSE AV PROSEDYREN .....	89
3. TEKNISKE DATA .....	87	6.1 TIG-SVEISING .....	89
3.1 SKILTDATA .....	87	6.1.1 Aktivisering HF og LIFT .....	89
3.2 ANDRE TEKNISKE DATA .....	87	6.1.2 TIG-sveising DC .....	89
4. BESKRIVELSE AV SVEISEMASKINEN .....	87	6.1.3 TIG AC-sveising (hvis forutsatt) .....	89
4.1 BLOKSKJEMA .....	87	6.1.4 Fremgangsmåte .....	89
4.2 ANORDNINGER FOR KONTROLL, REGULERING OG TILKOBLING .....	87	6.2 MMA-SVEISING .....	89
4.2.1 Kontrollpanel (Fig. C) .....	87	6.2.1 Sveiseprosedyre .....	90
4.2.2 Panel foran (Fig. D, E) .....	87	7. VEDLIKEHOLD .....	90
5. INSTALLASJON .....	88	7.1 ALMINDELIG VEDLIKEHOLD .....	90
5.1 UTRUSTNING (Fig. Q) .....	88	7.1.1 Sveisebrenner .....	90
5.1.1 Montering returledning-klemme (Fig. F) .....	88	7.2 EKSTRAORDINÆRT VEDLIKEHOLD .....	90
5.1.2 Montering sveiseledning-klemme elektrodeholder (Fig. G) .....	88	8. FEILSØKING .....	90
5.2 PLASSERING AV SVEISEREN .....	89		
5.3 KOPLING TIL NETTET .....	89		

## SVEISEBRENNER MED INVERTER FORTIG- OG MMA-SVEISING FOR BRUK I INDUSTRIER OG INDUSTRIELT OG PROFESJONELT BRUK.

Bemerk: i teksten nedenfor brukes termen "sveisebrenner".

### 1. GENERELL SIKKERHET FOR BUESVEISING

Operatøren må ha tilstrekkelig kjennedom for å garantere et sikkert bruk av sveiseren og han må ha kjennedom om risikoene med buesveising, forholdsregnele og prosedyrene for nødsituasjoner. (Se også norm "EN 60974-9: Apparater til buesveising. Avsnitt 9: Installasjon og bruk").



- Unngå direkte kontakt med sveisekretsen, spenningen fra sveisebrenneren uten belastning kan være farlig i noen tilfeller.
- Koplingen av sveisekablene, operasjonene for kontroll og reparasjon må utføres med sveisebrenneren slått av og frakoplet fra strømmettet.
- Slå av sveisebrenneren og frakoble den fra strømforsyningsnettet før du skifter ut slitte delere på sveisebrenneren.
- Utfør tilkoplingen til strømmettet i henhold til generelle sikkerhetslover og bestemmelser.
- Sveisebrenneren må forsynes med strøm bare fra et forsyningsystem med nøytral jordeledning.
- Kontroller at tilførselsledningens jording fungerer.
- Bruk ikke sveisebrenneren i fuktige eller på våte steder, ikke sveis ute i regnet.
- Bruk ikke kabler med utslitt isolasjon eller løse kontakter.
- Ved forekomst av en kjøleenhet med væske må fylleroperasjonene utføres når sveisemaskinen er avskrudd og koblet fra forsyningsnettverket.



- Ikke sveis på beholdere, bokser eller rør som inneholder eller har inneholdt brennbare materialer, gasser eller væsker.
- Unngå å arbeide på overflater som er rengjort med klorholdige løsemidler eller i nærheten av slike løsemidler.
- Sveis aldri på beholdere under trykk.
- Fjern alt brennbart materiale fra arbeidsstedet (f.eks. tre, papir, kluter etc.).
- Sørg for skikkelig ventilasjon eller utstyr for fjerning av sveiserøyk i nærheten av buen; det er viktig å utføre en systematisk vurdering av grenseverdiene for sveiserøyk i overensstemmelse med sammensetningen, konsentrasjonen og varigheten av kontakten.
- Hold beholderen borte fra varmekilder og direkte sollys (hvis brukt).



- Bruk en elektrisk isolasjon som er egnet til brenneren, stykket som bearbeides og noen jordet metalldele som er plassert i nærheten (tilgjengelig). Dette oppnås normalt ved å bruke hansker, skor, hjelm og klær gitt for dette formålet, og ved bruk av isolasjonsramper eller tepper.
- Beskytt alltid øynene med filtrene som skal brukes i henhold til UNI EN 169 eller UNI EN 379 dersom de er montert på masker eller hjelmer i samsvar med UNI EN 175. Bruk passende verneklær som er brannhemmende (i samsvar med UNI EN 11611) og sveisehansker (i henhold til UNI EN 12477) for å unngå eksponering av huden for ultrafiolett og infrarød stråling produsert av buen. Beskyttelsen bør bli utvidet til andre mennesker i nærheten lysbuen ved hjelp av ikke-reflekterende skjermer eller gardiner.
- Støy: Dersom sveisingen er spesielt intensiv, og det oppstår et nivå av daglig eksponering (LEP<sub>d</sub>) som tilsvarer eller mer enn 85 dB (A), er det obligatorisk å bruke egnet personlig verneutstyr (Tabell 1).



### DE ELEKTRISKE OG MAGNETISKE FELTENE KAN VÆRE FARLIGE

Elektrisk strøm som strømmer gjennom en hvilken som helst leder forårsaker lokaliserte elektriske og magnetiske felt (EMF). Sveiestrømmen skaper et EMF-felt rundt sveisekretsen og selve sveisemaskinen.

De elektromagnetiske feltene kan påvirke enkelte medisinske apparater (for eksempel Pacemaker, åndedrettsutstyr, metalliske proteser etc.).

Tilstrekkelig beskyttelsestiltak må tas med hensyn til bærerne av slike apparater. For eksempel forbud mot tilgang til sveisemaskinens bruksområde eller individuell risikovurdering for sveisere.

Denne sveisemaskinen oppfyller de standard tekniske produktkravene for bruk i industrielle miljøer til profesjonell bruk. Overholdelse av de grunnleggende grensene knyttet til menneskelig eksponering for elektromagnetiske felt i hjemmet garanteres

ikke.

Alle operatører må følge reglene som er oppført nedenfor, for å minimere eksponering for EMF-felt fra sveisekretsen:

- ta sveisekablene nærmere hverandre. Fest dem med limbånd når det er mulig;
- hold hodet og overkroppen så langt unna sveisekretsen som mulig;
- snurr aldri sveisekablene rundt metallobjekter eller kroppen;
- ikke utfør sveising med kroppen i midten av sveisekretsen;
- ha begge sveisekablene på samme side av kroppen;
- koble returkabelen ved sveiestrommen til delen som skal sveises så nært som mulig til sammenføyningen som skal utføres;
- ikke utfør sveising i nærheten av sveisemaskinen;
- alle operatører bør respektere minimumsavstandene som kreves som angitt i EMF-databladet;
- avstand fra EMF-kilden ved et punkt, dersom punktet overskrides er eksponeringen mindre enn 20% av den tillatte minimumsverdien: d = 35 cm (1/N/PE 230V), 65 cm (3P + T 400V).



- Apparat av klasse A:

Denne sveisebrenneren oppfyller kravene for produktets tekniske standard for eksklusiv bruk i industrimiljøer og for profesjonell anvendelse. Vi garanterer ikke overensstemmelse med den elektromagnetiske overensstemmelsen i bygninger med leiligheter eller i bygninger som er direkte koplet til et forsyningsnett med lav spenning som forsyner bygningene med leiligheter.



### EKSTRA FORHOLDSREGLER

#### SVEISEOPERASJONER:

- I miljøer med stor risiko for elektrisk støt;
- I avgrenset miljøer;
- I nærvær av lettantennelige eller eksplosive materialer; MÅ de først bli vurdert av en "Ansvarlig ekspert" og siden bli fullført i nærvær av andre personer med nødvendige kjenndommer i fall av nødsituasjoner. Man MÅ bruke de tekniske verneutstyrene som er beskrevet i 7.10; A.8; A.10 i normen "EN 60974-9: Apparater til buesveising. Avsnitt 9: Installasjon og bruk".
- Sveisingen MÅ være forbudt mens sveiseren eller trådfører holdes av operatøren (f.eks. ved hjelp av remmer).
- Det er forbudt å svelde med operatøren oppløst fra gulvet, med unntak av eventuelt bruk av sikkerhetsramper.
- SPENNING MELLOM ELEKTRODHOLDER ELLER BRENNER: hvis du arbeider med flere sveisere på en del eller på deler som er koplet mellom hverandre på elektrisk måte, kan farlig elektrisitet på tomgang oppstå mellom de ulike elektrodeholderne eller brennerne, med et verdi som kan være dobbelt så stort i henhold til tillatt grenseverdi. Det er nødvendig at en organisatør med erfaringer avgjør hvis der er noen risikoer, slik at man kan bruke verneutstyr som er egnet, i samsvar med 7.9 i normen "EN 60974-9: Apparater til buesveising. Avsnitt 9: Installasjon og bruk".
- Bruk av sveisemaskinen må begrenses til kun en enkel operatør.
- Operatøren må koble ledningen med elektrode-klemmen fra maskinen når man er ferdig med MMA sveisingen.
- Området rundt sveisemaskinen må være skjermet fra tredjeparter. Maskinen må ikke etterlates uten oppsyn.
- Blussene som ikke brukes skal settes på plass.



#### ØVRIG RISIKO

- VELT: plasser sveisemaskinen på en horisontal overflate med tilstrekkelig kapasitet for apparatets vekt; i motsatt tilfelle (eks. hellende, ujevne gulv etc.) forekommer faren for velt.

- Deter forbudt å heve hele vognggruppen med sveisemaskin og kjølegruppe (når disse finnes).

- UTILSIKTET BRUK: det er farlig å bruke sveisemaskinen for enhver type arbeid forskjellig fra forutsett arbeid (eks. tining av vannrør).

#### BRANNFARE

Enkelte deler av sveisemaskinen (sveisebrenner, klemme elektrodeholder) og tilstøtende områder kan nå temperaturer over 65 ° C: det er nødvendig å bruke passende verneutstyr. La delen kjøles ned rett etter at den har blitt sveiset før du tar på den!

- UEGNET BRUK: det er farlig å bruke sveisemaskinen av mer enn en operatør samtidig.

- FLYTTING AV SVEISEMASKINEN: sikre alltid sylindere med passende midler for å



forhindre utilsiktet fall (hvis brukt).

- Det er forbudt å bruke håndtaket til å henge opp sveisemaskinen.

#### MILJØFORHOLD (EN 60974-1)

- Bruk sveisemaskinen kun under følgende miljøforhold:
  - omgivelsestemperatur mellom -10 °C og 40 °C;
  - relativ luftfuktighet ikke høyere enn 50% ved 40 °C;
  - relativ luftfuktighet ikke høyere enn 90% ved 20 °C;
  - Luften rundt må være fri for støv, syrer, gasser eller etsende stoffer osv.

#### LAGRING

- Plasser maskinen og dens tilbehør (med og uten emballasje) i lukkede rom.
- Romtemperaturen må ligge mellom -20 °C og 55 °C.
- I tilfelle maskinen utstyrt med væskedrevet kjøleenheter og romtemperaturen er lavere enn 0 °C: bruk frostvæske som foreslås av produsenten eller tøm hydraulikkretsen og tanken fullstendig for væske.
- Iverksett alltid tilstrekkelige mål for å beskytte maskinen fra fuktighet, skitt og korrosjon.



#### AVHENDING

Ikke kast denne sveisemaskinen sammen med vanlig husholdningsavfall ved slutten av levetiden.

Det er brukerens ansvar å avhende dette elektriske utstyret på anviste innsamlingssteder for avhending og resirkulering av elektrisk utstyr, eller ta kontakt med butikken der produktet ble kjøpt. Denne bestemmelsen gjelder kun avhending av utstyr på territoriet til Den europeiske union (WEEE).

## 2. INTRODUKSJON OG GENERELL BESKRIVELSE

### 2.1 INTRODUKSJON

Denne sveisemaskinen er en strømkilde for buesveising, utført spesifikt for TIG (AC / DC)-sveising med HF eller LIFT-aktivering og MMA-sveising av belagte elektroder (rutil, sur, basisk).

I vekselstrøm TIG AC er det mulig å sveise aluminium og dets legeringer (AlSi, AlMg) mens i likestrøm TIG DC stål (karbon, rustfritt, lavlegert og høylegert) og tungmetaller (kobber, nikkel, titan og deres legeringer).

Egenskapene ved denne sveisemaskinen (INVERTER), slik som høy hastighet og presise innstillinger, gir sveisemaskinen fremragende egenskaper ved sveising.

Innstillingen med systemet "inverter" ved inngangen av hovedkabelen fører også til en drastisk reduksjon av volumet både av transformatoren og av reaktansen for nivellering som gjør det mulig å konstruere en sveisemaskin med nøkternt volum og vekt noe som gjør den lettere å transportere og håndtere.

### 2.2 HOVEDKARAKTERISTIKKER

#### TIG

- AC/DC strømregulering og karakteristiske parametere.
- HF/LIFT-aktivering.
- Kontinuerlig/pulserende drift.
- Valg av 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot-moduser.
- G.R.A. vannkjølegruppe tilkobling og innstilling (Kun R.A.-versjoner).

#### MMA

- Strømregulering, Arc Force og Hot Start.
- Anti-stick beskyttelse.
- Kontinuerlig/pulserende drift ved gjennomsnittsverdi (hvis tilgjengelig).
- VRD enhet.

#### ANNET

- Visning av valgte parametere og moduser.
- Mulighet for å lagre og gjenopprette persontilpassede programmer (JOB).
- Enkel fremkalling av fabrikkparametere (STANDARD) og forenklet standardmodus (EASY).

#### VERN

- Termostatisk vern
- Vern mot unormale spenninger (for høy eller for lav matespenning).
- Vern mot kortslutninger som gjelder kontakten mellom sveisebrenneren og masse.
- Anti-stick vern (MMA).
- Sikring mot utilstrekkelig trykk i sveisebrennerkretsen for kjøling av vann (Kun R.A.versjon).

### 2.3 TILBEHØR PÅ FORESPØRSEL

- TIG-sveisebrenner av ulike modeller.
- MMA-sveisekit.
- Forbrukssett av ulike typer.
- Selv-formørkende maske: med fast eller regulerbart filter.
- Hånd- og fotpedal fjernkontroller.
- Argonbeholderens adapter.
- Gassarmatur og gassrør for tilkobling til sylinder.
- Trykkreduksjon med manometer.
- Vannkjøleenheter.
- Kjølevæske.
- Traller i ulike løsninger.


## 3. TEKNISKE DATA

### 3.1 SKILTDATA

Hoveddataene knyttet til bruk og presentasjon av sveisemaskinen gjengis i skiltet med egenskaper med følgende betydning:

Fig. A

- 1- Gjeldene EUROPEISK norm som gjelder for sikkerheten og bygging av maskiner for buesveising.
- 2- Produsentens navn og adresse.
- 3- Modellnavn.
- 4- Symbol for generatorens indre struktur.
- 5- Symbol for den tiltenkte sveiseprosessen.
- 6- Symbol S : indikerer at det kan utføres rengjøringsoperasjoner i et miljø med stor fare for elektrisk støt (for eks. tett ved store metalliske masser).
- 7- Symbolet for forsyningslinje:
  - 1~: vekslende enfas spenning;
  - 3~: vekslende trefase spenning.
- 8- Forpakingens beskyttelsesgrad.
- 9- Data gjelder forsyningslinjen:
  - $U_1$  : Vekslingspenning og forsyningsfrekvens av sveisemaskinen (tillatte grenser  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1max}$  : Maks tillatt strøm som tas opp av linjen.
  - $I_{1eff}$  : Effektiv strømforsyning.
- 10- Sveisekretsens utelser:
  - $U_0$  : maksimal tomgangsspenning (åpen sveisekrets).

- $I/U_0$  : Strøm og spenning tilsvarende normalisert som kan erogeres av sveisemaskinen under rengjøringen.
- X : Intermittensforhold: indikerer den tiden som sveisebrenneren kan erogere tilsvarende strøm i løpet av (samme søyle). Man uttrykker i % basert på en syklus på 10 minutter (eks. 60% = 6 arbeidsminutter, 4 minutter pause;og så videre). I tilfelle bruksfaktorer (viser til 40 °C miljø) overskrides, griper den termiske sikringen inn ( sveisemaskinen forblir i stand-by hel til temperaturen synker innenfor tillatte grenser).
- A/V-A/V : Indikerer reguleringsrekkevidden av sveisespenningen (minimum-maksimum) til tilsvarende spenning bue.
- 11- Serienummer for identifisering av sveisemaskinen (uunnværlig for teknisk assistanse, forespørsel om reservedeler, søk etter produktopphev).
- 12-  : Verdi ved iverksetting av sikringer forsinket som skal beskytte linjen.
- 13- Symboler som viser til sikkerhetsnormer hvis betydning gjengis i kapittel 1 "Generell sikkerhet for buesveising".

Bemerk: skiltet i eksemplet indikerer betydning av symboler og nummer; for eksakte verdier gjeldende deres sveiser, skal du se direkte på sveiserens skilt.

### 3.2 ANDRE TEKNISKE DATA

- SVEISEMASKIN: se tabell (TAB. 1).
  - GJENNOMSNIITTLIG SVEISEGASSFORBRUK: se tabell (TAB. 2).
  - SVEISEBRENNER: se tabell (TAB. 3).
  - ELEKTRODEHOLDER KLEMMER: se tabell (TAB. 4).
- Sveisemaskinens vekt gjengis i tabellen 1 (TAB. 1).

## 4. BESKRIVELSE AV SVEISEMASKINEN

### 4.1 BLOKKSKJEMA

Sveisemaskinen består i hovedsak av strøm- og kontrollmodul laget på trykte kretser og optimalisert for å oppnå maksimal pålitelighet og redusert vedlikehold.

Denne sveiseren styres av en mikroprosessor som lar deg stille inn et stort antall parametere for å tilpasse optimal sveising under alle forhold og på alle materialer. Deter å kunne utnytte egenskapene fullt ut, er det nødvendig å kjenne dens operasjonelle muligheter.

### Beskrivelse (Fig. B)

- 1- Kraftlinjeinngang, likerettermontering og utjevningkondensatorer.
- 2- Koblingsbro med transistorer (IGBT) og drivere; den skifter den rektifiserte linjespenningen til høyfrekvent vekselspenning og regulerer kraften i henhold til ønsket sveiestrøm/spenning.
- 3- Høyfrekvent transformator: primærviklingen forsynes med spenningen konvertert av blokk 2: den har funksjonen til å tilpasse spenning og strøm til verdiene som er nødvendige for buesveiseprosessen, og samtidig galvanisk isolere sveisekretsen fra strømforsyningsledningen.
- 4- Sekundær likeretterbro med utjevninginduktans; bytter vekselstrøm / strøm fra sekundærviklingen til likestrøm / spenning med svært lav rippel.
- 5- Transistor switching bridge (IGBT) og drivere; transformerer utgangsstrømmen på sekundæren fra DC til AC for TIG AC-sveising (hvis inkludert).
- 6- Elektronikk for kontroll og regulering; sjekker umiddelbart sveiestrømverdien og sammenligner den med verdien satt av operatøren; modulerer kommandopulsene til IGBT-drivene som utfører reguleringen.
- 7- Sveisemaskindriftskontrolllogikk: still inn sveisesyklusene, kommander aktuatorene, overvåk sikkerhetssystemene.
- 8- Panel for innstilling og visning av parametere og driftsmoduser.
- 9- HF-aktiverende generator.
- 10- EV gassbeskyttelse magnetventil.
- 11- Sveisemaskin kjølevifte.
- 12- Fjernjustering.

## 4.2 ANORDNINGER FOR KONTROLL, REGULERING OG TILKOBLING

### 4.2.1 Kontrollpanel (Fig. C)

- 1- Hovedbryter O/OFF - I/ON.
- 2- Matekabel (2P + J (Enfase)), (3P + J (Trefase)).
- 3- Beslag for gassrørtilkobling (sylindertrykkredusering).
- 4- Hjelpesikring ved G.R.A. med henvisning til koblingskjemaet (hvis levert).
- 5- Kobling for vannkjøleenheter (hvis inkludert).
- 6- Fjernkontrollkontakt:

Det er mulig å bruke 2 forskjellige typer fjernkontroll til sveisemaskinen ved å bruke den spesielle 14-polede kontakten på baksiden. Hver enhet gjenkjennes automatisk og lar deg justere følgende parametere:

#### - Fjernstyrt kommandopedal:

strømverdien avgjøres av pedalens posisjon. I modus TIG 2T vil trykk på pedalen i tillegg starte fra startkommandoen for maskinen i stedet for sveisebrennerknappen (hvis forutsett).

#### - Fjernkontroll med to potensiometre:






det første potensiometeret regulerer hovedstrømmen. Det andre potensiometeret justerer en annen parameter som avhenger av den aktive sveisemodusen. Ved å dreie på dette potensiometeret vises parameteren som endres (som ikke lenger kan styres med knotten på panelet). Betydningen av det andre potensiometeret er: ARC FORCE også i modus MMA og FINAL RAMP hvis i TIG-modus.

### 4.2.2 Panel foran (Fig. D, E)

- 1- Positivt hurtiguttak (+) for å kople sveisekabelen.
- 2- Negativt hurtiguttak (-) for å kople sveisekabelen.
- 3- Kontakt for tilkobling av sveisebrennerkontrollkabel.
- 4- Beslag for tilkobling av gassrøret til TIG-sveisebrenneren.
- 5- Kommandopanel:

#### 5a. Sveiseprosess hovedinnstillingsknapp.

##### • KORT TRYKK (PROSESS):


-  sveising med belagt elektrode (MMA).
-  TIG-sveising med buetenning ved høy frekvens (TIG HF).
-  TIG-sveising med buetenning som starter ved kontakt (TIG LIFT).
-  i TIG modus indikeres sveisingen i kontinuerlig strøm (DC).
-  i TIG modus indikeres sveisingen i vekselstrøm (AC), hvis forutsett.

##### • Forlenget trykk (JOB):

- Der det er forutsett (fig. D) tillater den administrasjon av forhåndsdefinerte eller lagrede sveiseprogrammer: tilbakekall og lagre meny. Valg via multifunksjonsknapp 5c. Avslutt uten å lagre med et kort trykk.

##### 5b. Knapp for valg av driftsmodus.

##### • Kort trykk (MODE):

-  sveisingen begynner når du trykker på sveisebrennerens knapp og avsluttes når du slipper knappen.

- sveisingen begynner når du trykker og slipper opp knappen og stopper når du holder sveisebrennerens knapp nedtrykt og slipper den en gang til.
- sveisingen begynner med at man trykker på og slipper opp brennerknappen. Ved hvert trykk/kort oppslipp går strømmen fra innstilt verdi til verdien  $I_1$  og omvendt. Sveisingen avsluttes når knappen holdes inne i en lang forhåndsinnstilt tid.
- gjør det mulig å utføre punktsveising (0,1-10sek) med kontroll av sveiselengden på displayet (blinkende ikon).
- gjør det mulig å utføre kort punktsveising (0,01-0,09sek) med kontroll av sveiselengden på displayet (blinkende ikon).

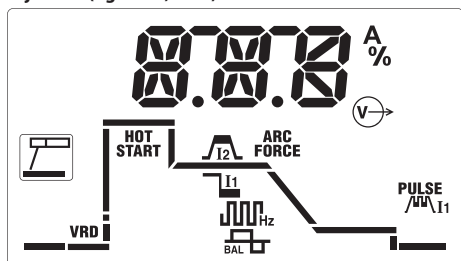
#### • Forlenget trykk (PULSE):

- i TIG tillater pulsering av strømmen på 2 nivåer for sveising med redusert varmetilførsel på tynne tykkelser med innstilling av karakteristiske parametere og .
- i MMA tillater den pulsering av strømmen ved gjennomsnittsverdi for å lette vertikal sveising med innstilling av de karakteristiske parametere og .
- i TIG tillater den pulsering av strømmen for sveising av tynne tykkelser med automatisk innstilling til forhåndsdefinerte verdier for de karakteristiske parametere og , basert på den innstilte  $I_2$  strømstyrken.

#### 5c. Multifunksjonsknapp med trykknapp og rotasjon.

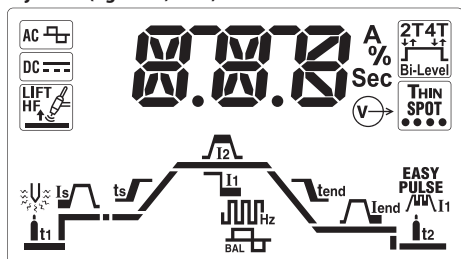
I forhold til forhåndsinnstilte innstillinger og moduser, tillater den valg og justering av de relative parametere ved å vise den innstilte verdien på displayet.

Spesielt for MMA-prosessen er parametrene som kan endres og vises på skjermen (fig. D-5d, E-5d):



- **VRD** aktivering/deaktivering av enheten "Voltage Reduction Device" for sikker oppstart i lav spenning.
- **HOT START** innledende overspenning (regulering 0-100%) for å optimalisere oppstarten av buesveisingen.
- **ARC FORCE** dynamisk overstrøm for å optimalisere sveisefluiditeten og unngå at elektrodene fester seg (regulering 0-100%).
- $I_2$  hovedsveiestrøm i enkel modus eller i pulsmodus er den gjennomsnittlige strømverdien som skal opprettholdes (utgangsstrøm i Ampere).
- $I_1$  i PULS-modus representerer MMA forholdet mellom maksimalverdien av pulsstrømmen og den innstilte gjennomsnittsstrømmen (prosentverdi med 100-200% regulering).  
Merk: minimumspulsverdien er ikke satt, men beregnet i forhold til parametrene som funksjon av tid, slik at gjennomsnittsstrømmen er lik det settet.
- $f_{Hz}$  representerer antall pulsasjoner per sekund (verdi i Hertz med regulering 0,2-99Hz).
- $BAL$  representerer forholdet mellom varigheten av impulsen sammenlignet med den totale varigheten av syklusen (verdi i prosent med regulering 10-99%).

Spesielt for TIG-prosessen er parametrene som kan endres og vises på skjermen (fig. D-5d, E-5d):



- $t_1$  pre-gass tid for flyten av vernegass før sveielsestart (regulering 0-10 sekunder).
- $t_s$  innledende strøm opprettholdt i et fast tidsrom i 2T og tilsvarende tid for inntrykking av knappen i 4T (regulering i Ampere).
- $t_{s2}$  innledende rampetid ved strømverdien  $I_1$  til  $I_2$ , i OFF-rampen som finnes ikke (regulering 0.1-10 sekunder).  
**N.B.:** parametrene  $I_1$  og  $t_{s2}$  kan endres også med den fjernstyrte kommandopedalen, reguleringen må utføres før du aktiverer selve kommando.
- $I_2$  hovedstrøm for sveis (utgangsstrømmen i Ampere).
- $I_1$  PULS- og Bi-Level modus representerer forholdet mellom maksimalverdien av pulsstrømmen og den innstilte gjennomsnittsstrømmen (prosentverdi med 1-200% regulering).

- $f_{Hz}$  pulseringsfrekvens eller parameter som regulerer den totale tiden strømmen pulserer på de to innstilte nivåene og også, for AC/DC-modeller i TIG AC, representerer repetisjonsfrekvensen til hele strømbølgen (positiv og negativ, regulering i Hertz).
- $BAL$  utjevningsprosentandel, i PULSERENDE (AC/DC) modus er det forholdet mellom tiden der strømmen er på det høyeste nivået og den totale pulseringstiden, og i tillegg for modellene AC/DC i TIG AC representerer det forholdet mellom tiden med positiv strøm og tiden med negativ strøm.
- $t_{Lend}$  avsluttende rampetid ved strømverdien  $I_2$  til  $I_1$ , i OFF-rampen som finnes ikke (regulering 0.1-10 sekunder).
- $t_{Lend}$  sluttstrøm, i 2T er strømmen slår seg av etter den endelige rampen hvis rampetiden er større enn null, i 4T opprettholdes strømmen etter den endelige rampen i hele tidsrommet der sveisebrennerknappen holdes inne (regulering i Ampere).
- $t_2$  post-gass tid for flyten av vernegass som starter ved sveielsestans (regulering 0-10 sekunder).
- $U_{pre}$  forhåndsoppvarmingsstrøm, kun for modellene AC/DC i TIG AC regulerer forhåndsoppvarmingen av elektroden for å gjøre oppstarten lettere. I OFF finnes ikke forhåndsoppvarming (innstilling mm i forhold til diameteren på elektroden som brukes).

#### Andre indikative ikoner som finnes på displayet:

- varsel om varsling/alarm, som regel i kombinasjon med en kode indikert på displayet, og som leder oppmerksomheten over på en mulig anomali/aktiv automatisk sikring på sveisemaskinen.
  - termisk sikring, kombinert med og kode på displayet, varsel om tilstand hvor de interne oppvarmingsgrensene er nådd.
  - aktiv utgang, indikerer forekomsten av spenning i utgangstaktene ved sveisemaskinen.
  - fjernkontroll, indikerer tilkobling og aktiv kontroll av eksterne eller sveisebrennerkontroller.
  - posisjonspunktsveis, i 4T med  $I_s$  mindre enn en forhåndsdefinert verdi indikerer innstilling av en minimums startstrøm som gjør sveisebuen synlig ved inntrykket knapp. Dette gjør det mulig å velge startpunktet for sveisingen nøye (hvis startstrømmen stilles inn høyere enn en viss grense, vil funksjonen automatisk deaktiveres).
  - **PRG** der det er forutsett, kombinert med indikasjonen på displayet av det aktive JOB-nummeret, indikerer det valgte programmet hvis parametere kan vises, endres og lagres.
  - **SAVE** når den er aktiv, indikerer den lagring av sveiseprogrammet som innstilt.
  - **AQUA** der det er gitt, indikerer håndtering av kjøleenheten (G.R.A.) for kompatible sveisebrennere. Innstillingen gjøres ved å slå på sveiseren med knappene 5a og 5c trykket samtidig og velge "ON" (G.R.A. aktivert) eller OFF (G.R.A. deaktivert) ved å dreie knott 5c. Lagring av valget ved å trykke på knapp 5c en gang til.
  - **Default** fabrikkparametere, indikerer innstillingen ved alle parametere ved en forhåndsinnstilt verdi nyttig for et stort bruksområde. Brukeren kan stille inn hovedstrømmen  $I_2$  etter ønske uten å endre de andre automatiske innstillingene.
- STANDARD tilbakestillings PROSEDYRE**  
Der er når som helst mulig å aktivere på nytt denne tilstanden ved å skru av og skru på sveisemaskinen ved å trykke på fler-funksjonsknotten (Fig. D og E-5c).

#### 5e. LOAD-knapp

der det er forutsett (fig. E) tillater den overgang til administrasjonsmenyen for forhåndsdefinerte eller lagrede sveiseprogrammer (JOB). Valg via multifunksjonsknapp 5c.

#### 5f. SAVE eller GAS TEST knapper

der det er forutsett, vanligvis med et kort trykk, utfører den GASTESTEN ved å aktivere gassutløpet fra kretsen i ca. 10 sekunder (tømme rørene, justere strømhastigheten). Inne i JOB-menyen, derimot, tillater den å avslutte uten å lagre (kort trykk) eller alternativt lagre de aktive innstillingene (langt trykk).

#### Alarmbeskjeder som viser på det alfanumeriske displayet (Fig. D-5d, E-5d):

- **AL.1** : termisk verneinngrep ved hovedkretsen (hvis forutsett).
  - **AL.2** : termisk verneinngrep ved sekundærkretsen.
  - **AL.3** : verneinngrep mot overspenning av forsyningslinjen.
  - **AL.4** : utløpsbeskyttelse for underspenning av strømforsyningsledningen.
  - **AL.8** : ekstra spenning utenfor området.
  - **AL.9** : feil på kjøleenheten (hvis inkludert).
  - **AL.13** : frakoblet intern kommunikasjon (hvis tilgjengelig).
  - **AL.20** : inngrep ved temperaturovervåkingssensor (hvis inkludert).
  - **AL.28** : intermittensforhold overvåking intensjon.
  - **AL.30** : beskyttelsesinngrep mot overstrøm.
- Tilbakestilling skjer automatisk når årsaken til alarmen er blitt fjernet. Ved utkobling er det normalt at underspenningsvernet vises i noen sekunder.

#### 5. INSTALLASJON

**ADVARSEL! UTFØR ALLE OPERASJONENE SOM INSTALLASJON OG ELEKTRISK KOPLING MED SVEISEREN SLÅTT FRA OG FRAKOPLIET NETTET. DE ELEKTRISKE KOPLINGENE MÅ UTFØRES KUN AV KVALIFISERT PERSONAL MED ERFARINGEN.**

#### 5.1 UTRUSTNING (Fig. Q)

Pakk ut sveisemaskinen, monter de avtatte delene som følger med i emballasjen (hvis forutsatt).

#### 5.1.1 Montering returledning-klemme (Fig. F)

#### 5.1.2 Montering sveiseledning-klemme elektrodeholder (Fig. G)

## 5.2 Plassering av sveiseren



Velg passende installasjonsplass for sveiseren slik at der ikke er hinder i høyde med avkjølingsluftens inngangsåpning og utgangsåpning (forsert sirkulering ved hjelp av ventilator, om installert); forsikre deg også at ingen strømførende støv, korrosive anger, fukt, etc. blir sugt opp.

Hold et avstand på minst 250mm rundt sveiseren.



**ADVARSEL! Plasser sveiseren på en jevn overflate med en kapasitet som passer til vekten for å forhindre velting eller farlige bevegelser.**

## 5.3 KOPLING TIL NETTET

- Før du utfør noen elektriske koplinger, skal du kontrollere at informasjonen på sveisebrennerens skilt tilsvarer spenning og nettfrekvens på installasjonsplassen.
- Sveiseren skal bare koples til et nett med nøytral jordeledning.
- For å garantere vern mot indirekte kontakter skal du bruke differensialbryter av typen:
  - Type A () til enfasmaskiner;
  - Type B () til trefasmaskiner.
- For å oppfylle kravene i norm EN 61000-3-11 (Flicker) anbefaler vi at man utfører koplingen av sveisen til nettspenningens grensesnittspunkter med en impedanse under:  
 $Z_{max} = 0.230 \text{ Ohm (1/N/PE 230V)}$   
 $Z_{max} = 0.280 \text{ Ohm (3P+T 400V)}$
- Sveisen oppfyller ikke kravene i norm IEC/EN 61000-3-12.  
Hvis den blir koplet til et statelig distribusjonsnett, er det installatørens eller brukerens forpliktelse å kontrollere at det er mulig å kople sveisen (hvis nødvendig, kan du konsultere distribusjonsnettet).

### 5.3.1 Kontakt og uttak

Kople nettkabeln til en normal kontakt, (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) med passende kapasitet og bruk et netttuttak utstyrt med sikringer eller automatisk bryter; jordeledningen skal koples til jordeledningen (gul/grønn) i forsyningslinjen. Tabell (TAB.1) angir anbefalte verdier i ampere for trege sikringer i linjen som valgt i henhold til maksimal nominal strøm som blir forsynt av sveiseren og i henhold til nominal forsyningspenning.



**ADVARSEL! Hvis du ikke følger reglene ovenfor, kan sikkerhetssystemet som fabrikanten installert (klasse I) ikke fungere korrekt, med alvorlige risikoer for personer (f.eks. elektrisk støt) og materielle formål (f.eks. brann).**

## 5.4 KOPLINGER AV SVEISEKRETSEN



**ADVARSEL! FØR DU UTFØR FØLGENDE KOPLINGER, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEREN ER SLÅTT AV OG FRAKOPLER FRA STRØMNETTET.**

Tabell (TAB. 1) angir anbefalte verdier for sveisekablene (i mm<sup>2</sup>) i henhold til maksimal strøm som sveiseren gir fra seg.

### 5.4.1 TIG-sveising

#### Tilkobling av sveisebrenner

- Sett inn strømkabelen i tilhørende hurtigkobling (-). Koble den fem-polede kontakten (sveisebrennerutløser) til riktig kontakt. Koble gassrøret til sveisebrenneren til passende kobling.

#### Koble til sveisestrømmens returkabel

- Den skal kobles til delen som skal rengjøres eller til den metalliske benken hvor delen ligger, så nært sveiseområdet som mulig.
- Denne kabelen må kobles til terminalen med symbolet (+).

#### Kobling til gassflasken

- Skru trykkreduksjonsventilen til gassflaskeventilen ved å sette inn den spesielle reduksjonsventilen som følger med som tilbehør (når argongass brukes).
- Koble til gassens inntakslange til reduseren og fest med klemmen som følger med.
- Løsne reguleringsringen til trykkreduksjonsventilen for du åpner ventilen på gassflasken.
- Åpne gassflasken og reguler mengden gass (l/min) i forhold til bruksforholdene, se tabellen (TAB. 2); eventuelle justeringer av gassflyten kan utføres under sveisingen ved å skru på reguleringsringen på trykkreduseren. Kontroller tetningen ved slanger og sammenføyninger.

**ADVARSEL! Lukk alltid ventilen på gassflasken ved endt arbeid.**

### 5.4.2 MMA-SVEISING

Nesten alle kledde elektroder skal kobles til positiv pol (+) på generatoren; unntatt den negative polen (-) for elektroder med sur kledning.

#### Kopling av sveisekablenes klemme-elektrodholder

Forsyner panelet med et spesielt kabelfest for strømming av elektrodens bare del. Denne kabeln skal kobles til kabelfestet med symbolen (+).

#### Kopling av sveisestrømmens returkabel

Skal kobles til stykket som skal sveises eller til metallbenken den står på, så like som mulig til skjøten som blir utført.

Denne kabeln skal kobles til kabelfestet med symbol (-).

#### Anbefalinger:

- Drei kontaktene på sveisekablene helt til slutt i de hurtige uttakene (hvis installert), for å garantere en perfekt elektrisk kontakt; ellers kan overoppvarming skje i kontaktene og dette kan føre til kvalitetsforringelse og effektivitetstap.
- Bruk så korte sveisekabler som mulig.
- Unngå å bruke metallstrukturer som ikke utgjør del av delen som bearbeides da du skifter ut sveisestrømmens returkabel; dette kan være farlig for sikkerheten og gi et dårligt sveiseresultat.

## 6. SVEISING: BESKRIVELSE AV PROSEDYREN

### 6.1 TIG-SVEISING

TIG-sveis er en sveiseprosedyre som utnytter produktvarmen fra den elektriske buen som aktiveres, og opprettholdes, gjennom en usmeltpar elektrode (Tungsten) og sveisedelen. Tungsten-elektroden støttes av en sveisebrenner som er egnet for å overføre sveisestrøm og verne selve elektroden og sveisebadet mot atmosfærisk oksidasjon ved bruk av en flyt med inert gass (vanligvis Argon: Ar 99.5 %) som strømmer ut fra den keramiske nippelen (FIG. H).

Det er avgjørende for god sveising å bruke riktig elektrodediameter med anbefalt strøm, se tabell (TAB. 5).

Det normale fremspringet for elektroden fra keramikknippelen er 2-3mm og kan nå opp til 8 mm for vinkelsveising.

Sveisingen skjer med fusjon av forbindelsesstykkets kanter. For tynne tykkelsener som er korrekt preparert (opp til 1 mm ca.) trengs ingen ekstra materialer (Fig. I).

For større tykkelsener trengs en stav av samme basemateriale og med en egnet diameter for en korrekt forberedelse av kantene (Fig. L). For en korrekt sveising er det bra hvis stykkene er rengjort korrekt og er frie fra oksider, oljer, fett, løsemidler osv.

#### 6.1.1 Aktivering HF og LIFT

##### HF-aktivering:

Aktiveringen av den elektriske buen skjer uten kontakt mellom tungstenelektroden og stykket som skal sveises, ved hjelp av en gnist som oppstår i anlegget med høy frekvens. Denne aktiveringsmetoden fører ikke til inklusjon av tungsten i sveisebadet eller slitasje på elektroden og erbyr en lett oppstart i alle sveisemodusene.

##### Prosedyre:

Trykk på sveisebrennerens tast og still stykket nære elektrodens spiss (2 - 3mm), vent til buen er aktivert ved hjelp av overføring av HF-impulsene og, da buen er aktivert, danner fusjonsbadet på stykket og fortsette langs skjøten.

Hvis du oppdager vanskeligheter i aktiveringen av buen, uansett hvis der er gass eller HF-nærver i luften, skal du ikke utsette elektroden for HF, uten kontrollere at overflaten er hel og at spissens form er korrekt, eventuelt kan du slippe den på slipeskiven. Etter sykklusen, blir strømmen annullert med innstilt nedgangsrampe.

##### LIFT-aktivering:

Aktiveringen av den elektriske buen skjer da du fjerner tungstenelektroden fra stykket som skal sveises. Dette aktiveringsmodus årsaker mindre elektrisk stråling og minker inklusjonen av tungsten og slitasje på elektroden.

##### Prosedyre:

Støtt elektrodens spiss på stykket ved hjelp av et lett trykk. Trykk sveisebrennerens tast helt til slutt og løft elektroden 2-3 mm for å oppnå aktiveringen av buen. Sveisebrenneren gir fra seg en strøm  $I_{LIFT}$ , og deretter blir innstilt sveisestrøm dannet. Etter sykklusens slutt, blir strømmen annullert med innstilt nedgangsrampe.

### 6.1.2 TIG-sveising DC

TIG-sveising DC er egnet for alle lave legeringer av kullstål og høylegeringer og tunge metaller som kobber, nikkel, titanium og legeringer.

For TIG-sveising DC med elektroden ved polen (-) blir elektroden normalt brukt med 2% Torium (rød farge) eller med 2% Cerium (grå farge). Det er nødvendig å plassere elektroden i tungsten aksialt til slipeskiven, se FIG. M, og vær nøye med å kontrollere at spissen er helt konsentrisk for å unngå avvik i buen. Det er viktig å utføre slipingen i elektrodens lengderetning. Denne operasjonen skal gjentas regelmessig i forhold til bruket og slitasje på elektroden eller da den er kontaminert, oksidert eller brukt på gal måte.

### 6.1.3 TIG AC-sveising (hvis forutsatt)

Denne typen prosesser gjør det mulig å sveise metaller som aluminium og magnesium som danner et beskyttende og isolerende oksid på overflaten. Ved å snu polariteten til sveisestrømmen er det mulig å "bryte" overflatelaget av oksid gjennom en mekanisme som kalles "ion sandblåsing".

Strømmen er vekselvis positiv (I+) og negativ (I-) på delen som skal sveises.

I løpet av tiden (I-) fjernes oksidet fra overflaten ("rengjøring" eller "beising") og lar badet dannes. I løpet av tiden (I+) oppstår den maksimale varmetilførselen til stykket, noe som tillater sveising.

Muligheten for å variere balanseparameteren i AC lar deg handle på varighetstidene for hver polaritet.

Høyere positive balanseverdier gir raskere sveising, større penetrasjon, mer konsentrert lysbue, smalere sveisepytt og begrenset elektrodeoppvarming. Lavere negative verdier gir en bedre rengjøring av delen. Bruk av en balanseverdi som er for lav forårsaker en utvidelse av lysbuen og av den deoksiderte delen, en overoppheating av elektroden med påfølgende dannelse av en kule på spissen og forringelse av letheten til å slå og av retningen til buen. Bruk av en for høy balanseverdi resulterer i et "skittent" sveisebasseng med mørke fremmedlegemer.

Figuren (Fig. N) oppsummerer effekten av parametervariasjon ved AC-sveising.

### 6.1.4 Fremgagsmåte

- Reguler sveisestrømmen til ønsket verdi ved hjelp av knotten, tilpass eventuelt strømmen til den termiske effekt som trenges under sveisingen.
- Trykk på sveisebrennerknappen for å kontrollere riktig gassstrøm fra sveisebrenneren; kalibrer, om nødvendig, pre-gass og post-gass tider; disse tidene må justeres i henhold til driftsforholdene, spesielt etter gassforsinkelsen må være slik at den ved slutten av sveisingen tillater avkjøling av elektroden og sveisen uten å komme i kontakt med atmosfæren (oksidasjon og forurensning).

#### TIG-modus med 2T-sekvens:

- Ved å trykke sveisebrennerknappen (PT.) helt ned får lysbuen til å starte med en strøm  $I_1$ . Deretter øker strømmen i henhold til INITIAL RAMP-funksjonen opp til sveisestrømverdien.
- For å stoppe sveisingen, slipp brenneravtrekkeren, noe som forårsaker gradvis annullering av strømmen (hvis FINAL RAMP-funksjonen er på) eller umiddelbar slukking av lysbuen med påfølgende ettergass.

#### TIG-modus med 4T-sekvens (Fig. O):

- Første trykk på knappen starter lysbuen med en strøm  $I_1$ . Når knappen slippes, varierer strømmen i henhold til INITIAL RAMP-funksjonen opp til sveisestrømverdien; denne verdien opprettholdes selv når knappen slippes. Når knappen trykkes, synker strømmen i henhold til FINAL RAMP-funksjonen til  $I_{end}$ . Sistnevnte opprettholdes til knappen slippes som avslutter sveisesykklusen ved å starte ettergassperioden. På den annen side, hvis knappen slippes under FINAL RAMP-funksjonen, avsluttes sveisesykklusen umiddelbart og ettergassperioden begynner.

#### TIG-modus med 4T og BI-LEVEL sekvens (Fig. O):

- Første trykk på knappen starter lysbuen med en strøm  $I_1$ . Når knappen slippes, øker strømmen i henhold til INITIAL RAMP-funksjonen opp til sveisestrømverdien; denne verdien opprettholdes selv når knappen slippes. Hver gang knappen trykkes (tiden mellom trykk og slipp må være kort) vil strømmen variere mellom verdien som er satt i parameteren BI-LEVEL  $I_1$  og verdien av hovedstrømmen  $I_1$ .
- Ved å holde knappen inne i lengre tid, reduseres strømmen i henhold til FINAL RAMP-funksjonen frem til  $I_{end}$ . Sistnevnte opprettholdes til knappen slippes som avslutter sveisesykklusen ved å starte ettergassperioden.
- På den annen side, hvis knappen slippes under FINAL RAMP-funksjonen, avsluttes sveisesykklusen umiddelbart og ettergassperioden begynner.

#### Modus TIG SPOT og TIG THIN SPOT:

- Sveisingen skjer ved å holde nede utløseren til innstilt tid (punktseisetid).

### 6.2 MMA-SVEISING

- Det er svært viktig at brukeren kontrollerer produsentens veiledning på elektrodeemballasjen. Her vil det fremgå riktig polaritet og en passende strømstyrke.

- Sveisestrømmen må justeres ut fra elektrodediameteren og type forbindelse som skal lages, se tabellen nedenfor for passende strømstyrke ut fra elektrodediameteren:

Ø Elektrode (mm)	Sveisestrøm (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Brukeren må ta i betraktning at ut fra elektrodediameteren, kreves kraftigere strømstyrke til flat sveis, mens vertikalsveis eller sveising fra undersiden krever lavere strømstyrke.
- De mekaniske karakteristiske trekk for sveiseskjøte er i forhold til intensiteten i valgt strøm og de andre sveiseparametrene som buens lengde, utførelsens hastighet og



- stillino, elektroddiameter og elektrodkvalite' (for en korrekt oppbevaring, skal du forsikre deg om at elektrodene er beskyttet mot fukt ved hjelp av spesielle esker eller beholdere).
- Sveisingens karakteristikker beror også på verdiet ARC-FORCE (dynamisk reaksjon) på sveisebrenneren. Denne parameteren kan stilles inn fra panelet eller med fjernstyringskontrollen med 2 potensiometer.
  - Observer at høye ARC-FORCE verdier gir en større penetrasjon og muliggjør sveising i alle posisjoner med basiske elektroder, mens lave ARC-FORCE verdier gjør at buen blir mykere og uten sprøyt med rutiliske elektroder. Sveisebrenneren er dessuten utrustet med anlegg som HOT START og ANTI STICK som garanterer en lett oppstart og at elektroden ikke fastner på stykket.

#### 6.2.1 Sveiseprosedyre:

- Hold maskinen FORAN ANSIKTET, stryk elektroden mot arbeidsstykket som om den var en fyrstikke. Dette er korrekt tenneprosedyre. ADVARSEL: Elektroden må ikke slås mot arbeidsstykket. Dette kan skade elektroden og føre til at den blir vanskelig å tenne.
- Så snart buen er tent, må du prøve å holde jevn avstand mellom elektroden og arbeidsstykket lik elektrodediameteren under hele sveiseoperasjonen. Husk at vinkelen på elektroden når den flyttes bør være 20 - 30 grader.
- Ved slutten av sveisesengen skyves elektroden bakover for å fylle sveisekrateret, løft deretter elektroden raskt bort, slik at buen slukker (EKSEMPLER PÅ SVEISESENGER - FIG. P)

### 7. VEDLIKEHOLD

 **ADVARSEL! FØR DU GÅR FREM MED VEDLIKEHOLDSARBEIDET, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEBRENNEREN ER SLÅTT AV OG FRAKOPLLET FRA STRØMNETTET.**

#### 7.1 ALMINDELIG VEDLIKEHOLD

**ALMINDELIGE VEDLIKEHOLDSOPERASJONER KAN FULLFØRES AV OPERATØREN.**

##### 7.1.1 Sveisebrenner

- Unngå å plassere sveisebrenneren og dens kabel på varme overflater; dette kan føre til at isoleringsmaterialer smelter ned og ikke lenger kan brukes.
- Kontroller jevnlig at gasslangen og koplingene er tette.
- Utfør en korrekt kopling av elektrodens feste, tangholderspindel med elektrodens diameter for å unngå overoppvarming, en dårlig gassfordeling og andre gale funksjoner.
- Kontroller slitasjegraden og korrekt montering av sveisebrennerens deler en gang hver dag: nippel, elektrod, elektroholdertang, gassfordeler.

#### 7.2 EKSTRAORDINÆRT VEDLIKEHOLD

**ALT EKSTRAORDINÆRT VEDLIKEHOLD FÅR KUN UTFØRES AV PERSONELL MED ERFARING ELLER KVALIFIKASJONER I ELEKTRISKE OG MEKANISKE OMRÅDER, I SAMSVAR MED DE TEKNISKE STANDARDENE IEC/EN 60974-4.**

 **ADVARSEL: FJERN ALDRI DEKSLER ELLER UTFØR ARBEID INNE I ENHETEN DERSOM DEN IKKE ER FRAKOPLLET STRØMNETTET.**

**Eventuelle kontroller av funksjoner med enheten under spenning, kan føre til alvorlige strømstøt og/eller skader som følge av direkte berøring av strømførende deler.**

- Regelmessig og i samsvar med bruket og miljøens støvmengde, skal du inspektere sveisebrenneren innvendig og fjerne støv fra de elektroniske kortene ved hjelp av en meget myk børste eller egnet oppløsningsmiddel.
- På same gang skal du kontrollere at de elektriske koplingene er riktig og at kablens isolering ikke er skadd.
- Etter disse operasjonene skal du montere tilbake sveiserens paneler og stramme festeskuene helt til slutt.
- Unngå absolutt å utføre sveiseoperasjoner med åpen sveiser.
- Etter å ha utført vedlikehold eller reparasjoner, skal du tilbakestille koplingene og kablene som opprinnelig. Forsikre deg om att de ikke kommer bort i bevegelige deler eller deler som kan nå høye temperaturer. Bind alle ledninger som opprinnelig og forsikre deg om at koplingene til hovedledningen med høyspenning er godt separert fra koplingene i sekundærledningen med lav spenning. Bruk alle brikkene och opprinnelige skruene for å lukke snekringsdelen ordentlig.

### 8. FEILSØKING

**DELSOM ENHETEN IKKE FUNGERER TILFREDSSTILLEND, BØR DU SELV FORETA FØLGENDE KONTROLL FØR DU SENDER BUD PÅ SERVICE ELLER BER OM ASSISTANSE:**

- Kontroller at sveiestrømmen er korrekt stilt inn for elektrodediameteren og -typen.
- Kontroller at når hovedbryteren slås PÅ tennes også tilhørende varsellampe. Hvis ikke ligger problemet i strømtilførselen (kabler, sikringer, støpsel osv.).
- Ikon-lampen som varsler om inngrep at det termiske vernet eller om kortslutning ikke er tent.
- At forholdet mellom de nominelle avbruddene er observert. Om den termostatiske beskyttelsesenheten skulle ha satt i gang, vent til maskinen har kommet ned på normaltemperatur, og kontroller at viften fungerer som den skal.
- Kontroller linjespenningen: hvis verdiet er altfor høyt eller lavt, forblir sveisebrenneren blokkert.
- At det ikke har oppstått en kortslutning i uttaket på maskinen. Om dette skulle være tilfelle, må man først og fremst fjerne denne.
- Kontroller at alle forbindelser i sveisekresten er korrekt, spesielt at arbeidsklemmen er godt festet til arbeidsstykket, uten forstyrrende materialer eller overflatebehandlinger (f. eks. Maling).
- At beskyttelsesgassen er riktig i kvalitet (Argon 99.5%) og i kvantitet.

	str.		str.
1. SPLOŠNA VARNOST PRI OBLOČNEM VARJENJU .....	91	5.3.1 Vtikaè in vtiènica .....	94
2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS .....	92	5.4 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA .....	94
2.1 UVOD .....	92	5.4.1 Varjenje TIG .....	94
2.2 POGlavITNE LASTNOSTI .....	92	5.4.2 Varjenje MMA .....	94
2.3 DODATKI, NA VOLJO NA ZAHTEVO .....	92	<b>6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA .....</b>	<b>94</b>
3. TEHNIČNI PODATKI .....	92	6.1 Varjenje TIG .....	94
3.1 PLOŠČICA S PODATKI .....	92	6.1.1 Površinski začetek HF in LIFT .....	94
3.2 DRUGI TEHNIČNI PODATKI .....	92	6.1.2 VARJENJE TIG DC (enosmerni tok) .....	94
4. OPIS VARILNIH APARATOV .....	92	6.1.3 Varjenje TIG AC (če je predvideno) .....	94
4.1 BLOKOVNA SCHEMA .....	92	6.1.4 Postopek .....	94
4.2 NAPRAVE ZA KRMILJENJE, URAVNAVANJE IN POVEZOVANJE .....	92	6.2 VARJENJE MMA .....	94
4.2.1 Zadnja plošča (SLIKA C) .....	92	6.2.1 Postopek .....	95
4.2.2 SPREDNJA PLOŠČA (Sliki D, E) .....	92	<b>7. VZDRŽEVANJE .....</b>	<b>95</b>
5. NAMESTITEV .....	93	7.1 VZDRŽEVANJE .....	95
5.1 SESTAVLJANJE OPREME (Slika Q) .....	93	7.1.1 VZDRŽEVANJE ELEKTRODNEGA DRŽALA .....	95
5.1.1 Pritrditev izhodnega kabla - klešče (Slika F) .....	93	7.2 POSEBNO VZDRŽEVANJE .....	95
5.1.2 Pritrditev varilne žice ter klešče za nosilec elektrode (Slika G) .....	93	<b>8. ISKANJE OKVAR .....</b>	<b>95</b>
5.2 UMESTITEV VARILNEGA APARATA .....	93		
5.3 PRIKLJUČITEV V OMREŽJE .....	94		

## VARILNI APARATI S FREKVENČNIM MENJALNIKOM ZA VARJENJE TIG IN MMA, NAMENJENE ZA INDUSTRIJSKO IN PROFESIONALNO RABO.

Opomba: V nadaljnjem besedilu bo uporabljen izraz "varilni aparat".

### 1. SPLOŠNA VARNOST PRI OBLOČNEM VARJENJU

Operater mora biti primerno poučen o varnem uporabljanju varilnega aparata in o nevarnostih, povezanih s procesom obločnega varjenja, ter o potrebnih varnostnih ukrepih in ukrepanju v nujnih primerih. (Glejte tudi standard »EN 60974-9: Oprema za obločno varjenje. 9. del: Nameščanje in uporaba«).



- Izogibajte se neposrednega stika s tokokrogom varilne naprave; napetost v prazno, ki jo ustvarja generator, je lahko v nekaterih okoliščinah nevarna.
- Povezava varilnih žic, preverjanje in popraviljanje je treba izvajati, ko je varilni aparat izklopljen in ni priključen v električno omrežje.
- Ugasnite in izkjučite varilni aparat iz električnega omrežja, preden zamenjate obrabljene dele elektrodnega držala.
- Električno instalacijo je treba izvesti po predpisanih varnostnih normativih in zakonih.
- Varilni aparat mora biti obvezno priključen v ozemljeno napajalno omrežje.
- Prepričajte se, da je vtičnica pravilno povezana z ozemljitvijo.
- Ne uporabljajte varilnega aparata v vlažnih ali mokrih prostorih in v dežju.
- Ne uporabljajte dotrajanih ali slabo pritrjenih električnih kablov.
- V prisotnosti hladilne enote na tekočino je treba postopke polnjenja izvesti, ko je varilni aparat ugasnjen in izključen iz napajalnega omrežja.



- Ne varite na posodah, zbirnikih ali ceveh, ki vsebujejo ali so vsebovale vnetljive tekočine ali pline.
- Izogibajte se obdelovancev, očiščenih s kloridnimi razredčili, in varjenja v bližini teh snovi.
- Ne varite na posodah pod pritiskom.
- Iz okolja, v katerem boste varili, odstranite vse vnetljive materiale (kot so les, papir, krpe itd.).
- Zagotovite ustrezno prezračevanje prostora ali mehansko odzračevanje varilnih dimov v bližini obločnega varjenja: potreben je sistematični pristop za ocenjevanje izpostavljanja varilnim dimom in njihove sestave, koncentracije ter časa izpostavljanja.
- Hraniti jekleno daleč od vseh virov toplote, tudi od sončne (če je v uporabi).



- Uporabite primerno električno zaščito glede na elektrodno držalo, obdelovanec in morebitne ozemljene kovinske dele, ki so v bližini stroja (dostopni). To je navadno mogoče doseči tako, da si nadenete rokavice, pokrivalo in oblačila, predvidena za ta namen, pa tudi z uporabo podstavkov in izolacijskih preprog.
- Oči si vedno zaščitite z ustreznimi filtri, skladnimi s predpisi UNI EN 169 ali UNI EN 379, nameščenimi na maske ali čelade, skladne s predpisom UNI EN 175. Uporabljajte ustrezna negorljiva zaščitna oblačila (skladna s predpisom UNI EN 11611) in varilske rokavice (skladne s predpisom UNI EN 12477) ter pazite, da kože ne boste izpostavljali ultravijoličnim in infrardečim žarkom, ki jih seva oblok; z zasloni ali neodbojnimi zavesami je treba zaščititi tudi druge ljudi, ki se zadržujejo v bližini obloka.
- Glasnost: Če zaradi posebno intenzivnega varjenja ugotovite, da prihaja do dnevnih osebnih izpostavljenosti hrupu (LEPd), ki je enaka ali večja od 85 dB(A), je obvezna uporaba ustreznih osebnih zaščitnih sredstev (Tabela 1).



### ELEKTRIČNA IN MAGNETNA POLJA SO LAHKO NEVARNA

Električni tok, ki teče po katerem koli prevodniku, ustvarja lokalizirana električna in magnetna polja (EMF). Varilni tok ustvari v okolici varilnega tokokroga in samega varilnega aparata polje EMF.

Elektromagnetna polja lahko povzročijo motnje pri delovanju nekaterih zdravniških pripomočkov (na primer srčnih spodbujevalnikov, dihalnih aparatov, kovinskih protez itd.).

Upoštevati je treba ustrezne zaščitne ukrepe pri nosilcih teh naprav. Treba je na primer preprečiti dostop v območje uporabe varilnega aparata ali izvesti individualno ovrednotenje tveganja za varilce.

Varilni aparat je skladen z zahtevami tehničnih standardov izdelka, ki je izdelan izključno za rabo v industrijskem okolju in za profesionalno rabo. Skladnost ni

zagotovljena v okviru osnovnih omejitev, ki se nanašajo na izpostavljanje ljudi elektromagnetnim poljem v domačem okolju.

Vsi varilci morajo upoštevati v nadaljevanju zapisana pravila, da bi se kar najmanj zmanjšalo izpostavljanje poljem EMF zaradi varilnega tokokroga:

- med seboj približajte varilne kable. Ko je to mogoče, jih pritrдите z lepilnim trakom;
- glavo in trup karseda odmaknite od varilnega tokokroga;
- kablov nikoli ne ovijajte okoli kovinskih predmetov ali trupa;
- nikoli ne varite, ko je vaš trup sredi varilnega tokokroga;
- pazite, da bosta oba varilna kabla na isti strani vašega trupa;
- povežite kabel povratnega varilnega toka z obdelovancem čim bližje točke, na kateri želite variti;
- ne varite v bližini varilnega aparata;
- vsi operaterji morajo upoštevati minimalne zahtevane razdalje, kot je navedeno v preglednici s podatki o EMF;
- razdalja od vira EMF na točki, onkraj katere izpostavljanje manjše od 20% minimalne dovoljene vrednosti:  $r = 35 \text{ cm (1/N/PE 230V)}$ ,  $65 \text{ cm (3P + T 400V)}$ .



### Naprava A razreda:

Varilni aparat je skladen z zahtevami tehničnega standarda izdelka, ki je izdelan izključno za rabo v industrijskem okolju in za profesionalno rabo. Elektromagnetska združljivost v domovih in v zgradbah, neposredno povezanih v nizkonapetostno napajalno omrežje, ki napaja zgradbe za domačo rabo.



### DODATNI VARNOSTNI UKREPI

- **VARJENJE:**
  - V okoljih s povečanim tveganjem električnega udara;
  - V tesnih prostorih;
  - V prisotnosti vnetljivih in eksplozivnih snovi.
- MORA preventivno oceniti »odgovornih strokovnjak«. V takih primerih se sme variti le v prisotnosti oseb, usposobljenih za poseg v sili.
- Upoštevati JE TREBA tehnična sredstva za zaščito, opisana v poglavju 7.10; A.8; A.10 standarda »EN 60974-9: Oprema za obločno varjenje. 9. del: Nameščanje in uporaba«.
- Varjenje JE PREPOVEDANO, medtem ko operater drži varilni aparat ali podajalnik žice (npr. z jermeni).
- Operater, dvignjen od tal, NE SME VARITI. Takšno varjenje je dovoljeno izključno z uporabo varovalnih ploščadi.
- **NAPETOST MED NOSILCEM ELEKTROD IN ELEKTRODNIM DRŽALOM:** pri sočasni uporabi več varilnih naprav na enem predmetu ali na več električno povezanih predmetih se lahko nakopiči nevarna vrednost napetosti v prazno. Med dvema nosilcema elektrod ali elektrodna držaloma celo do vrednosti, ki lahko doseže dvakratno dovoljeno vrednost. Usposobljen koordinator mora izvesti meritve z instrumentom in odločiti, ali je obstaja tveganje, tako da uporabi varnostne ukrepe, navedene v točki 7.9 standarda »EN 60974-9: Oprema za obločno varjenje. 9. del: Nameščanje in uporaba«.
- Uporaba varilnega aparata mora biti omejena na enega samega operaterja.
- Operater mora odklopiti elektrodno držalo s kablom, ko konča varjenje MMA.
- Druge osebe ne smejo dostopati na območje varilnega aparata. Varilnega aparata ne puščajte brez nadzora.
- Elektrodna držala, ki jih ne uporabljate, spravite v njihova ležišča.



### PREOSTALA TVEGANJA

- **PREKUCEVANJE:** varilni aparat postavite na vodoravno površino z nosilnostjo, ki ustreza masi stroja; v nasprotnem primeru (npr. nagnjene, nepovezane površine...) obstaja nevarnost prekucevanja.

- **Prepovedano je dvigati sklop voziček z varilnim aparatom in sklop za hlajenje (ko je nameščen).**

- **NEPRIMERNA RABA:** nevarno je uporabljati varilni stroj za vse druge obdelave, ki se ne ujemajo s predvideno (npr. odmrzovanje vodovodne napeljave).

- **TVEGANJE OPEKLIN**  
Nekateri deli točkalnika (pištola, klešče za elektrode) lahko dosežejo temperaturo, višjo od 65°C: vedno morate nositi ustrezno zaščitno obleko.

Počakajte, da se pravkar varjeni obdelovanec ohladi, preden se ga dotikate!

- **NEPRIMERNA RABA:** nevarno je, če varilni aparat sočasno uporablja več kot en operater.

- **PREMIKANJE VARILNEGA APARATA:** vedno zavarujte jeklenko z ustreznimi sredstvi za preprečevanje njenega padca (če se uporablja).

- Ročaja ne smete uporabljati za obehanje varilnega aparata.

#### POGOJI OKOLJA (EN 60974-1)

- Varilni aparat uporabljajte le v naslednjih okoljskih pogojih:

- sobna temperatura mora biti med -10° C in 40° C;
- relativna vlažnost zraka ne sme presegati 50% pri 40° C;
- relativna vlažnost zraka ne sme presegati 90% pri 20° C;
- V okoliskem zraku ne sme biti prahu, kislin, plinov ali korozivnih snovi itd.

#### SKLADIŠČENJE

- Aparat in njegovo opremo (v embalaži ali brez nje) skladiščite v zaprtem prostoru.
- Sobna temperatura mora biti med -20° C in 55° C.

Če je aparat opremljen z enoto na hlajenje s tekočino in je sobna temperatura nižja od 0° C: uporabite hladilno tekočino proti zmrzovanju proizvajalca, ali pa popolnoma izpraznite hidravlično napeljavno in rezervoar za tekočino.

Vedno uporabljajte ustrezne ukrepe za zaščito aparata pred vlažnostjo, umazanijo in rjo.



#### VARNO ODLAGANJE

Ko se mu izteče življenjska doba, varilnega aparata ne zavržite kot navaden gospodinjinski odpadek.

Uporabnik tega aparata je odgovoren za to, da zavrže električni aparat na zbirnem mestu, namenjenem za zbiranje in recikliranje električnih aparatov, ali da se obrne na trgovino, v kateri je izdelek kupil. To določilo se nanaša samo na aparate, ki nastanejo odpadki na ozemlju Evropske unije (RAEE).

## 2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS

### 2.1 UVOD

Ta varilni aparat je vir toka za varjenje z oblokom, izdelan posebej za varjenje TIG (AC/DC) s površinskim začetkom HF ali LIFT, in za varjenje MMA z oplaščenimi elektrodami (rutilnimi, kislini, bazičnimi).

Z izmeničnim tokom TIG AC je mogoče variti aluminij in njegove zlitine (AlSi, AlMg), z enosmernim tokom TIG DC pa jekla (karbonska, nerjavna, malolegirana in visokolegirana) ter težke kovine (baker, nikelj, titan in njihove zlitine).

Posebne lastnosti tega varilnega aparata s frekvenčnim menjalnikom (INVERTER), kot sta velika hitrost in natančnost nastavljanja, mu omogočajo izjemno kakovostno varjenje. Regulacijski sistem s "frekvenčnim menjalnikom" na vhodu napajalne linije omogoča konkretno zmanjšanje volumna transformatorja, kar omogoča izdelavo manjših in lažjih varilnih aparatov, ki so veliko bolj praktični za uporabo.

### 2.2 POGLAVITNE LASTNOSTI

#### TIG

- Nastavitve tok AC/DC in značilni parametri.
- Površinski začetek HF/LIFT.
- Neprekinjeno/pulzno delovanje.
- Izbira načinov 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Povezava in nastavitve enote za hlajenje na vodo G.R.A. (samo pri različicah R.A.).

#### MMA

- Nastavitve toka, Arc Force in HOT START.
- Zaščita anti stick (pred lepljenjem).
- Neprekinjeno/pulzno delovanje pri povprečni vrednosti (če je predvideno).
- Naprava VRD.

#### DRUGO

- Prikaz izbranih parametrov in načinov na zaslončku.
- Možnost shranjevanja in priklica osebno prilagojenih programov (UOB).
- Olajšan priklic tovarniških nastavitev (DEFAULT - privzeto) in poenostavljen način vnaprej prilagojenih nastavitev (EASY - preprosto).

#### ZAŠČITE

- Termostatska zaščita
- Zaščita pred nenormalnimi napetostmi (napajalna napetost je previsoka ali prenizka).
- Zaščita pred naključnimi kratkimi stiki zaradi kontakta med elektrodnim držalom in maso.
- Zaščita pred zlepljanjem (MMA).
- Zaščita zaradi pregrevanja ali nezadostnega tlaka hladilnega vezja na vodo za elektroodno držalo (samo pri različicah R.A.).

### 2.3 DODATKI, NA VOLJO NA ZAHTEVO

- Elektroodna držala TIG, različni modeli.
- Komplet za varjenje MMA.
- Kompleti potrošnega materiala različnih tipov.
- Samozatemitvene maske: s fiksnim filtrom in filtrom za uravnavanje.
- Ročno daljinsko krmiljenje in s pedalom.
- Prilagojevalnik za jeklenko argon.
- Spojka za plin in cev za plin za priključitev jeklenke.
- Reduktor tlaka z manometrom.
- Enota za hlajenje na vodo.
- Hladilna tekočina.
- Vozički v različnih izvedbah.

## 3. TEHNIČNI PODATKI

### 3.1 PLOŠČICA S PODATKI

Vsi osnovni podatki v zvezi z uporabo in predstavitvijo varilnega aparata so povzeti na ploščici z lastnostmi in pomenijo naslednje:

Slika A

- 1- EVROPSKI predpis, ki se nanaša na varnost in izdelavo naprave za obločno varjenje.
- 2- lme in naslov proizvajalca.
- 3- lme modela.
- 4- Znak notranje zgradbe varilnega aparata.
- 5- Shema notranje zgradbe varilnega aparata.
- 6- Simbol **S**: kaže, da se lahko izvaja varjenje v prostoru, kjer je povečana nevarnost električnega šoka (npr. bližina velikih količin kovin).
- 7- Shema napajalnega omrežja:
  - 1~: izmenična enofazna napetost;
  - 3~: izmenična trifazna napetost.
- 8- Stopnja zaščite ohišja.
- 9- Podatki o napajalni liniji:
  - **U<sub>1</sub>**: Izmenična napetost in frekvenca napajanja varilnega aparata (dovoljeni limiti ±10%).
  - **I<sub>1 max</sub>**: Maksimalni tok, ki ga prenese linija.
  - **I<sub>1 est</sub>**: Dejanski napajalni tok.
- 10- Učinek varilnega tokokroga:
  - **U<sub>2</sub>**: maksimalna napetost v prazno (odprt tokokrog varjenja).
  - **I<sub>2</sub>/U<sub>2</sub>**: Tok in ustrežna predpisana napetost, ki ju lahko pri varjenju ustvarja varilni stroj.
  - **X**: Razmerje prekinjanja: kaže čas, v katerem varilni aparat lahko proizvede ustrezni tok (isti stolpec). Izraža se v % na podlagi cikla, ki traja 10 min (npr. 60% = 6 minut dela,

4 minute premora itd.).

Če so faktorji uporabe preseženi, (40° C temperature okolja) pride do termične zaščite (varilni aparat ostane v pripravljenosti, dokler se temperatura ne zniža).

- **A/V-A/V**: Kaže vrsto regulacije varilnega toka (minimum-maksimum), ki vpliva na napetost loka.

11- Serijska številka za identifikacijo modela naprave (nepogrešljiva za tehnično pomoč, oskrbo z razvernimi deli in pri iskanju izvora naprave).

12- : Za zaščito linije je treba predvideti vrednost varovalk z zakasnenim vklopom.

13- Simboli, ki se nanašajo na predpise o varnosti, katerih pomen je opisan v poglavju 1 "Splošna varnost pri obločnem varjenju".

Opomba: Na zgoraj opisani ploščici so le zgledi vrednosti simbolov in števil, točni tehnični podatki vašega varilnega aparata so navedeni na ploščici na vaši napravi.

### 3.2 DRUGI TEHNIČNI PODATKI

- **VARILNI APARAT: glej tabelo (TAB. 1).**
  - **POVPREČNA POTROŠNJA PLINA ZA VARJENJE: glej tabelo (TAB. 2).**
  - **ELEKTRODNO DRŽALO: glej tabelo (TAB. 3).**
  - **KLEŠČE ZA NOSILEC ELEKTROD: glej tabelo (TAB. 4).**
- Teža varilnega aparata je navedena v tabeli 1 (TAB.1).

## 4. OPIS VARILNIH APARATOV

### 4.1 BLOKOVNA SCHEMA

Varilni aparat je sestavljen iz močnostnih in nadzornih modulov, ki so izdelani na tiskanih vezjih in optimizirani za doseganje največje zanesljivosti in čim manjšega vzdrževanja.

Ta varilni aparat krmili mikroprocesor, ki omogoča nastavljanje več parametrov. Z njimi je omogočeno optimalno varjenje v vseh pogojih in na vseh materialih. Vendar je treba dobro poznati njegove delovne lastnosti, da bi ga lahko popolnoma izkoristili.

#### Opis (Slika B)

- 1- Vhod napajalne linije, skupina pretvornika in izravnalnih kondenzatorjev.
- 2- Preklopni mostiček na tranzistor (IGBT) in gonilniki; spremeni izravnavno enosmerno linjsko napetost v visokofrekvenčno izmenično napetost in izvede uravnavanje jakosti glede na tok/napetost zahtevanega varjenja.
- 3- Transformator za visoko napetost; primarno navitje se napaja z napetostjo, pretvorjeno iz bloka 2; ta se uporablja za prilagajanje napetosti in toka vrednostim, ki so potrebne za obločno varjenje, in hkrati galvanško izolira tokokrog varjenja od napajalne linije.
- 4- Sekundarni pretvorni mostiček z induktačnim niveliranjem; pretvori izmenično napetost/tok, ki jo proizvaja s sekundarnim navitjem v enosmerno napetost/tok z nizkim valovanjem.
- 5- Preklopni mostiček na tranzistor (IGBT) in gonilniki; spremeni izhodni tok na sekundarnem izhodu iz enosmerne v izmenični tok za varjenje TIG AC (če je predvideno).
- 6- Kontrolna elektronika in regulacija; v hipu preveri vrednost varilnega toka in ga primerja z vrednostjo, ki jo nastavi operater; modulira komandne impulze gonilnikov IGBT, ki izvajajo uravnavanje.
- 7- Krmilna logika za delovanje varilnega aparata: nastavitve aktivnih ciklov, krmiljenje varilatorjev, nadzor varnostnih sistemov.
- 8- Ploščica za izvajanje nastavitev in prikaz parametrov in načinov delovanja.
- 9- Generator s površinskim začetkom HF.
- 10- Električni ventil za zaščitni plin EV.
- 11- Ventilator za hlajenje varilnega aparata.
- 12- Daljinsko uravnavanje.

### 4.2 NAPRAVE ZA KRMILJENJE, URAVNAVANJE IN POVEZOVANJE

#### 4.2.1 Zadnja plošča (SLIKA C)

- 1- Glavno stikalo O/OFF - I/ON.
- 2- Napajalni kabel (2 fazi + ozemljitev (enofazni)), (3 fazi + ozemljitev (trifazni)).
- 3- Spojka za povezovanje plinske cevi (reduktor tlaka na jeklenki).
- 4- Pomožna varovalka G.R.A. v skladu z električno shemo (če je predvideno).
- 5- Priključek za sklop vodnega hlajenja (če je predvideno).
- 6- Priključek za daljinske krmilnike:

Na varilni aparat je mogoče z ustreznim 14-polnim priključkom na zadnji strani priključiti 2 različne tipe daljinskega krmiljenja. Aparat vsako napravo samodejno prepozna in omogoča prilagajanje naslednjih parametrov:

#### - Daljinsko krmiljenje s pedalom:

vrednost toka se določi s položajem pedala. V načinu TIG 2T (2 koraka) bo pritisk na pedal uravnaval začetek delovanja aparata namesto gumba na elektroodnem držalu (če je predvideno).

#### - Daljinsko krmiljenje z dvema potenciometroma:

prvi potenciometer uravnava glavni tok. Drugi potenciometer uravnava drugi parameter, ki je odvisen od aktiviranega načina varjenja. Če zavrtite ta potenciometer, se prikaže parameter, ki se spreminja (tega ni več mogoče krmiliti z ročico na plošči). Pomen drugega potenciometra: ARC FORCE, če je v načinu MMA, in KONČNA RAMP, če je v načinu TIG.

#### 4.2.2 SPREDNJA PLOŠČA (Sliki D, E)

- 1- Hitri pozitivni priključek (+) za prikllop varilne žice.
- 2- Hitri negativni priključek (-) za prikllop varilne žice.
- 3- Priključek za priključitev krmilnega kabla na elektroodnem držalu.
- 4- Spojka za povezavo plinske cevi elektroodnega držala TIG.
- 5- Krmilna plošča:

#### 5a. Gumb glavne nastavitve za varilni postopek.

##### • Kratek pritisk (POSTOPEK):

- varjenje z oplaščeno elektrodo (MMA).
- varjenje TIG z vzpostavitev visokofrekvenčnega obloka (TIG HF).
- varjenje TIG z vzpostavitev obloka, sproženega s stikom (TIG LIFT).
- v načinu TIG pomeni varjenje z enosmernim tokom (DC).
- v načinu TIG pomeni varjenje z izmeničnim tokom (AC), če je predvideno.

##### • Podaljšani lak (JOB):

- Kjer je predvideno (Slika D), omogoča upravljanje vnaprej shranjenih programov za varjenje: menu za priklic in shranjevanje. Izbira prek večfunkcijske ročice 5c. Izhod brez shranjevanja s kratkotrajnim tlakom.

#### 5b. Gumb za izbiro načina delovanja.

##### • Kratek pritisk (MODE - način):

- varjenje se začne s pritiskom gumba na elektroodnem držalu in konča s spustom gumba.
- varjenje se začne s pritiskom in spustom gumba na elektroodnem držalu in se konča šele, ko gumb na elektroodnem držalu še enkrat pritisnete in spustite.



- 4T varjenje se začne s pritiskom in spustom gumba na elektrodnem držalu. Ob vsakem kratkem pritisku/spustu tok preide od nastavljenе vrednosti do vrednosti in nazaj. Varjenje se konča, ko pritisnete gumb za vnaprej nastavljeni čas.
- omogoča izvedbo točkanka (0,1-10s) z nadzorom trajanja časa varjenja na zaslončku (utripajoča ikona).
- omogoča izvedbo kratkotrajnega točkanka (0,01-0,09 ms) z nadzorom trajanja časa varjenja na zaslonu (utripajoča ikona).

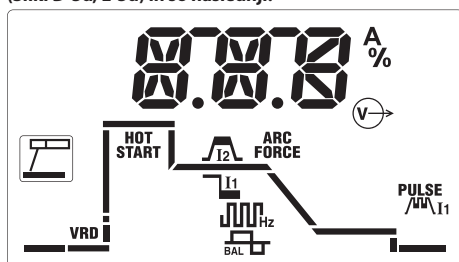
#### • Podaljšani pritisek (PULSE):

- v TIG omogoča pulziranje toka na 2 nivojih za varjenje z zmanjšano temperaturo na tenkih materialih z nastavitvijo značilnih parametrov in .
- v MMA omogoča pulziranje toka pri povprečni vrednosti za lažje vertikalno varjenje z nastavitvijo značilnih parametrov , , in .
- v TIG omogoča pulziranje toka za varjenje tenkih materialov s samodejno nastavitvijo z vnaprej nastavljenimi vrednostmi značilnih parametrov , , in odvisno od nastavljenega toka .

#### 5c. Večfunkcijska ročica z gumbom in vrtenjem.

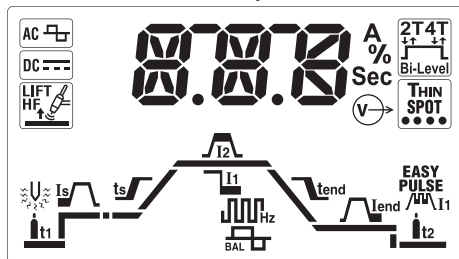
Glede na nastavitve in nastavljene načine omogoča izbiro in uravnavanje ustreznih parametrov, odvisnih od prikaza nastavljenе vrednosti na zaslončku.

Za postopek MMA so parametri spremenljivi in se lahko prikažejo na zaslončku (Sliki D-5d, E-5d) in so naslednji:



- **VRD** omogočenje/onemogočenje naprave za zmanjšanje napetosti "Voltage Reduction Device" za varen začetek cikla pri nizki napetosti.
- **HOT START** začetna nadnapetost za optimizacijo vzpostavitve varilnega obloka (uravnavanje 0-100%).
- **ARC FORCE** dinamična nadnapetost za optimizacijo tekočega varjenja in izogibanje lepljenju elektrod (uravnavanje 0-100%).
- glavni varilni tok v preprostem načinu ali v pulznem načinu je vrednost povprečnega toka, ki ga želimo vzdrževati (izhodni tok v amperih).
- v načinu MMA predstavlja razmerje med maksimalno vrednostjo toka in nastavljenim povprečnim tokom (vrednost v odstotkih z uravnavanjem 100-200%).  
Opomba: minimalna vrednost impulza ni nastavljena, ampak izračunana, odvisno od parametrov časa delovanja, tako da tok je povprečni tok enak nastavljenemu.
- predstavlja število pulzov na sekundo (vrednost v hercih z uravnavanjem 0,2-99Hz).
- predstavlja razmerje med trajanjem impulza glede na skupno trajanje cikla (vrednost v odstotkih z uravnavanjem 10-99%).

Za postopek TIG so parametri spremenljivi in se lahko prikažejo na zaslončku (Sliki D-5d, E-5d) in so naslednji:



- čas pred-plina za iztekanje zaščitnega plina pred začetkom varjenja (uravnavanje 0-10 sekund).
- začetni tok, vzdrževan za fiksni čas 2T in za čas, enak vzdrževanju pritisnjene gumba, pri 4T (uravnavanje v amperih).
- čas začetne rampe toka od vrednosti  $I_0$  do  $I_2$ , v načinu OFF brez rampe (uravnavanje 0,1-10 sekund).  
**Opozorilo:** parametra  $I_0$  in  $T_s$  je mogoče spreminjati tudi z daljinskim krmiljenjem s pedalom, uravnavanje pa je treba izvesti pred proženjem samega ukaza.
- glavni varilni tok (izhodni tok v amperih).
- v načinu PULZNO in Bi-Level predstavlja razmerje med maksimalno vrednostjo impulznega toka in glavnim tokom (vrednost v odstotkih z uravnavanjem 1-200%).
- frekvenca pulziranja, oziroma parameter, ki uravnava skupni čas, v katerem

tok pulzira na dveh nastavljenih nivojih, in poleg tega pa za modele AC/DC v TIG AC predstavlja še frekvenco ponavljanja celotnega tokovnega vala (pozitivnega in negativnega, uravnavanje v hercih).

- odstotek uravnoveženja v PULZNEM (AC/DC) načinu je razmerje med časom, v katerem je tok najvišji, in skupnim časom pulziranja. Za modele AC/DC v TIG AC predstavlja razmerje med časom s pozitivnim tokom in časom z negativnim tokom.
- čas končne rampe toka od vrednosti  $I_2$  do  $I_{end}$  v načinu OFF brez rampe (uravnavanje 0,1-10 sekund).
- končni tok, v 2T vrednost toka ugašanja obloka po končni rampi, če je čas rampe večji od nič, v 4T je vzdrževani tok po končni rampi za ves čas, v katerem ostane pritisnjen gumb na elektrodnem držalu (uravnavanje v amperih).
- čas po-plinu je čas iztekanja zaščitnega plina od zaustavitve varjenja (uravnavanje 0-10 sekund).
- energija za predogrevanje, če je predvideno, za modele AC/DC v TIG AC, uravnava predogrevanje elektrode, da olajša začetek varjenja. V načinu OFF predogrevanja ni (nastavitev mm glede na premer uporabljene elektrode).

#### Druge indikatorske ikone, prisotne na zaslončku:

- obvestilo o signalu/alarmu, navadno povezano s kodo, prikazano na zaslončku, ki pritegne pozornost na morebitno nepravilnost/samodejno zaščito, aktivno na varilnem aparatu.
  - termična zaščita, povezana z in kodo na zaslončku, opozorilo, ki se pojavi, če je dosežena omejitev notranjega segrevanja.
  - aktivni izhod, ki kaže prisotnost napetosti na izhodnih vtičnih varilnega aparata.
  - daljinsko krmiljenje, kaže povezavo in aktiven nadzor zunanega krmila ali elektrodnega držala.
  - točkalnik na položaju, v 4T z , nižjim od prednastavljene vrednosti, ki pomeni nastavitve minimalnega začetnega toka, zaradi katerega je viden varilni oblok, ko je gumb pritisnjen. To omogoča natančno izbiro začetne točke varjenja (če je začetni tok nastavljen prek določene omejitve, se funkcija samodejno onemogoči).
  - **PRG** kjer je predvideno v povezavi s prikazom števila aktivnih JOB (opravil) na zaslončku kaže izbrani program, za katerega je mogoče prikazati parametre, spremenjene in shranjene.
  - ko je aktiven, kaže potek shranjevanja za varilni program, kot je nastavljen.
  - **AQUA** kjer je predvideno, kaže upravljanje sklopa za hlajenje (G.R.A.) za združljiva elektrodna držala. Nastavitev se izvede z vklopom varilnega aparata s sočasno pritisnjenima gumboma 5a in 5c in z vrtenjem ročice 5c na "ON" (G.R.A. aktiven) ali "OFF". (G.R.A. onemogočen). Shranjevanje izbire z dodatnim pritiskom gumba 5c.
  - **Default** tovarniške nastavitve, ki pomenijo nastavitve vseh parametrov na prednastavljeno vrednost, uporabno za veliko delovno območje. Uporabnik lahko po lastnih željah nastavi glavni tok brez spreminjanja drugih samodejnih nastavitvev.
- postopek ponastavljanja DEFAULT**  
V katerem koli trenutku je mogoče spet aktivirati ta pogoj, tako da ugasnete in prižgete varilni aparat s pritiskom na gumb večfunkcijske ročice (Slika D in E-5c).

#### 5e. Gumb LOAD (obremenitev)

Kjer je predviden (Slika E) dovoljuje prehod na menu za upravljanje vnaprej oblikovanih ali shranjenih programov (JOB). Izбира prek večfunkcijske ročice 5c.

#### 5f. Gumb SAVE (shrani) ali GAS TEST (preizkus plina)

kjer je predviden, načeloma s kratkim pritiskom izvede GAS TEST z aktivacijo izpuščanja plina iz tokokroga za približno 10 sekund (praznjenje cevi, uravnavanje dotoka). Znotraj menija JOB pa omogoča izhod brez shranjevanja (kratak pritisek) ali shranjevanje aktivnih nastavitvev (dolgi pritisek).

#### Servisna sporočila, ki se pojavijo na alfanumeričnem zaslončku (Slika D-5d, E-5d):

- **AL 1** : poseg termične zaščite glavnega vezja (če je predvidena).
  - **AL 2** : poseg termične zaščite pomožnega vezja.
  - **AL 3** : poseg prenapetostne zaščite na napajalni liniji.
  - **AL 4** : poseg podnapetostne zaščite na napajalni liniji.
  - **AL 8** : pomožna napetost zunaj območja.
  - **AL 9** : nepravilno delovanje sklopa za hlajenje (če je predviden).
  - **AL 13** : notranja komunikacija nima povezave (če je predvidena).
  - **AL 20** : sproženje senzorja za nadzor temperature (če je predviden).
  - **AL 28** : sproženje nadzora za razmerje prekinjanja.
  - **AL 30** : sproženje pretokovne zaščite.
- Ponoven vžig je samodejen, ko je odstranjen vzrok alarma.  
Pri izklopu je običajno, da se za nekaj trenutkov pojavi sproženje podtokovne zaščite.

#### 5. NAMESTITEV

**POZOR! VSE FAZE NAMESTITVE IN PRIKLJUËITVE NAPRAVE NA ELEKTRIËNI TOK MORAJO BITI IZVEDENE, KO JE VARILNI APARAT IZKLUËEN IN IZKLOPLJEN IZ ELEKTRIËNEGA OMREËJA. ELEKTRIËNO PRIKLJUËITEV SME IZVESTI LE USPOSOBLJENO OSEBJE.**

#### 5.1 SESTAVLJANJE OPREME (Slika Q)

Varilni aparat izvlcite iz embalaže in sestavite razstavljene dele, ki jih boste našli v embalaži (če so v embalaži).

#### 5.1.1 Pritrditev izhodnega kabla - klešče (Slika F)

#### 5.1.2 Pritrditev varilne žice ter klešče za nosilec elektrode (Slika G)



#### 5.2 UMESTITEV VARILNEGA APARATA

Mesto za postavitev varilnega aparata poiščite tako, da na njem ni ovir za prezaeravanje in ohlajanje (če je treba, v prostor namestite ventilator); sočasno se prepričajte, da varilni aparat ne more vsesati prevodnih prahov, korozivnih par, vlage itd. Okoli varilnega aparata naj bo vsaj 250 mm prostega prostora.



**POZOR! Da bi preprečili nevarne premike in morebitno prevračenje aparata, mora biti ta postavljen na ravno površino s primerno nosilnostjo glede na svojo težo.**

### 5.3 PRIKLJUČITEV V OMREŽJE

- Preden napravo priključite, se prepričajte, da se vrednosti na ploščici z lastnostmi naprave ujemajo z napetostjo in frekvenco omrežja, ki je na razpolago v prostoru, v katerem je nameščena naprava.
- Varilni aparat se lahko priključi izključno v napajalni sistem, ki ima ozemljeno ničlo.
- Da bi zagotovili zaščito pred neposrednim stikom, uporabite diferencialna stikala tipa:
  - Tipa A () za enofazne stroje;
  - Tipa B () za trifazne stroje.
- Da bi zadostili normativi EN 61000-3-11 (Flicker (Elektromagnetna združljivost)), vam svetujemo, da varilni aparat na vmesniške točke napajalnega omrežja z manjšo impedanco od:
  - Z<sub>max</sub> = 0.230 Ohm (1/N/PE 230V)
  - Z<sub>max</sub> = 0.280 Ohm (3P+T 400V)
- Varilni aparat ne ustreza zahtevam normativa IEC/EN 61000-3-12. Če ga povežemo v javno napajalno omrežje, je tisti, ki ga namešča ali uporablja, odgovoren za to, da bo preveril, ali ga je mogoče priključiti (če je treba, se posvetujte z dobaviteljem distribucijskega omrežja).

#### 5.3.1 Vtičnik in vtičnica

Napajalni kabel povežite z ustreznim vtičnikom, (2P + PE) (1~); (3P + PE) (3~) vtičnik naj bo opremljen z varovalkami ali samodejnim stikalom; predvideni zemeljski terminal mora biti povezan na zemeljski prevodnik (rumeno-zeleno) napajalnega omrežja. Tabela 1 (TAB 1) prikazuje priporočene vrednosti varovalk (v amperih), izbranih na podlagi največjega nazivnega toka, ki ga porablja varilni aparat, ter na podlagi nazivne napajalne napetosti.



**POZOR! Če zgoraj navedenih predpisov ne upoštevate, varnostni sistem proizvajalca (razred I) ni več učinkovit, zato lahko pride do težkih poškodb pri eloku (npr. električni udar) in pri stvareh (npr. požar).**

### 5.4 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA



**POZOR! PRED ZAČETKOM SE PREPRIČAJTE, DA JE NAPRAVA IZKLUČENA IN IZKLOPLJENA IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.**

Tabela 1 (TAB. 1) prikazuje priporočene vrednosti za varilne žice (v mm<sup>2</sup>) na podlagi maksimalnega toka, ki ga varilni aparat lahko proizvede.

#### 5.4.1 Varjenje TIG

##### Priključitev elektrodnega držala

- Napajalni kabel vstavi v ustrezni hitri stičnik (-). Priključite petpolni priključek (gumb za elektrodno držalo) v ustrezno vtičnico. Povežite cev za plin elektrodnega držala z ustreznim spojko.

##### Povezava povratnega električnega kabla za varilni tok

- Treba ga je povezati z delom, ki ga varimo, ali s kovinsko podlago, na katero je naslonjen, čim bližje spoju, ki ga obdelujemo.
- Ta kabel se poveže s stičnikom s simbolom (+).

##### Priključitev na plinski jeklenko

- Privijte reduktor tlaka na ventil plinske jeklenke in vmes privijte ustrezno reduktorsko spojko, priloženo kot dodatek (če uporabljate argon).
- Povežite dovodno cev plina na reduktor in zatisnite priloženo objemko.
- Preden odprete ventil jeklenke, popustite okov za nastavljanje reduktorja tlaka.
- Odprite jeklenko in nastavite količino plina (l/min) v skladu z orientacijskimi podatki za uporabo, glejte tabelo (Tabela 2); morebitne nastavitve iztekanja plina je mogoče izvesti tudi med varjenjem, tako da obračate okov reduktorja tlaka. Preverite tesnost cevi in spojki.

**POZOR! Ventil na plinski jeklenki po končanem delu vedno zaprite.**

#### 5.4.2 Varjenje MMA

Skoraj vse oplaščene elektrode morajo biti povezane s pozitivnim polom (+) generatorja; na negativni pol (-) se povežejo samo elektrode s kislim oplaščem.

##### Povezava varilna žica - klešče za nosilec elektrod

Ima na koncu posebno privijalo, ki se uporablja za privijanje odkritega dela elektrode.

Ta kabel se poveže s stičnikom s simbolom (+).

##### Povezava povratni električni kabel - varilni aparat

Treba ga je povezati z delom, ki ga varimo, ali s kovinsko podlago, na katero je naslonjen, čim bližje delu, ki ga obdelujemo.

Ta kabel se poveže s stičnikom s simbolom (-).

##### Priporočila:

- Za pravičen električen kontakt je treba pravilno priviti priključke varilne žice v hitre vtičnike (če so ti prisotni). V nasprotnem primeru pride do segrevanja priključkov, njihove hitre obrabe in izgube učinkovitosti.
- Uporabite najkrajše možne varilne kable.
- Izbogibajte se uporabi kovinskih delov, ki niso sestavni del obdelovanega elementa, namesto izhodnega kabla za tok varilnega aparata; to je lahko nevarno in ne daje zelenih rezultatov pri varjenju.

## 6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA

### 6.1 Varjenje TIG

Varjenje TIG je varilni postopek, ki izkorišča toploto električnega oblaka, sproženega in vzdrževanega med netopljivo elektrodo (tungsten) in obdelovanim delom. Tungstenska elektroda je vpeta v elektrodno držalo, primerno za prenos varilnega toka, ki zaščiti elektrodo in varilno polje pred oksidacijo zaradi atmosferskih plinov s tokom inertnega plina (navadno argona: Ar 99,5%), ki izteka skozi keramično šobo (Slika H).

Za dobro varjenje je nujno treba uporabiti elektrodo s pravilnim premerom pri priporočenem toku, glejte tabelo (Tabela 5).

Navadno elektroda štrli iz keramične šobe za od 2-3 mm, lahko pa tudi do 8 mm za kotne zware.

Zvar se ustvari zaradi spajanja roba dveh obdelovancev. Za tanjše, primerno pripravljene materiale (do cca 1 mm), ni treba dodajati spajkalne kovine (Slika I).

Za debelejša materiala so potrebne paličice z enako sestavo, kot je sestava osnovnega materiala, s primernim premerom in primerno pripravo robov obdelovanca (Slika L). Za boljše varjenje je bolje, da obdelovane kose dobro očistite, da na njih ni oksidiranih delov, olj, masti, topil itd.

#### 6.1.1 Površinski začetek HF in LIFT

##### Površinski začetek HF:

Električni oblok se začne brez stika med elektrodo iz tungstena in obdelovancem, z isko, ki jo ustvari visokofrekvenčna naprava.

Tak način začetka ne vključuje ne zajemanja tungstena iz varilnega kraterja, ne obrabe elektrode. Omogoča preprost začetek v vseh varilnih položajih.

Postopek:

Pritisnite gumb na elektrodnem držalu in konico elektrode približajte obdelovancu (2-3 mm). Počakajte vžig oblaka, ki se zgodi zaradi impulzov HF. Ko je oblok vžgan, ustvarite

varilni krater na obdelovancu in nadaljujte po stiku.

Če pride do težav z vključitvijo oblaka, kljub temu da zagotovo doteka plin in vidite iskrice HF, ne vztrajajte predolgo pri stiku elektrode s HF. Preverite njeno površinsko celovitost in pravilno obliko konice. Po potrebi konico spet zaoblite. Na koncu cikla se tok izniči z nastavljenno spustno rampo.

##### Površinski začetek LIFT:

Vžig električnega oblaka se zgodi tako, da oddaljite elektrodo iz tungstena od obdelovanca. Tak način vžiga povzroča manj motenj zaradi sevanja elektrike ter zmanjša vključevanje tungstena in obrabo elektrode.

Postopek:

Z rahlim pritiskom pristonite konico elektrode na obdelovanec. Do konca pritisnite gumb elektrodnega držala in dvignite elektrodo za 2-3 mm z nekaj trenutki zamika, tako da se ustvari oblok. Varilni aparat na začetku oddaja tok I<sub>LET</sub>, po nekaj trenutkih pa začne oddajati nastavljeni varilni tok. Na koncu cikla se tok izniči z nastavljenno spustno rampo.

#### 6.1.2 VARJENJE TIG DC (enosmerni tok)

Varjenje TIG DC je primerno za vsa malo- in visokolegirana ogljikova jekla in za težke kovine, kot so baker, nikelj, titan, in njihove zlitine.

Za varjenje TIG DC s polno elektrodo (-) se navadno uporabljajo elektrode z 2% torija (rdeče obarvani pas) ali elektrode z 2% cerija (sivo obarvani trak).

Elektrodo iz tungstena je treba osno ošili na brusu, glej sliko M, pri čemer morate paziti, da je konica popolnoma okrogla, da ne bi prišlo do odklona oblaka. Zelo pomembno je, da brušenje izvedete vzdolž elektrode. Ta postopek je treba periodično ponavljati, zaradi delovanja in obrabe elektrode, ali ko jo nenamena kontaminirate, oksidirate ali uporabite nepravilno.

#### 6.1.3 Varjenje TIG AC (če je predvideno)

Ta tip postopka omogoča varjenje kovin, kot sta aluminij in magnezij, ki tvorita na površini zaščitni in izolirni oksidacijski plašč. Če se polariteta varilnega toka obrne, je mogoče "prebiti" zgornjo oksidirano plast s postopkom, ki ga imenujemo "ionsko brušenje".

Tok je izmenično pozitivne (+) in negativne (-) na obdelovancu za varjenje.

V času (-) se oksidirana plast odstrani s površine ("čiščenje" ali "dekapiiranje") in omogoči ustvaritev kraterja. V času (+) pride do maksimalnega termičnega dodajanja kosu, kar omogoči varjenje.

Možnost spreminjanja parametra za uravnotežanje pri varjenju z izmeničnim tokom omogoča vplivanje na trajanje vsake polaritete.

Večje pozitivne vrednosti uravnotežanja omogočajo hitrejšo varjenje, večjo prodornost, bolj strnjen oblok, ožji varilni krater in manjše segrevanje elektrode. Manjše negativne vrednosti omogočajo večjo čistost kosa. Če uporabite prenizko vrednost uravnotežanja, to pomeni širjenje oblaka in neoksidiranega dela, pregrevanje elektrode in posledično oblikovanje zaokroženega konca elektrode, tako pa tudi vedno težjo sprožitev in vodenje oblaka.

Če uporabite previsoko vrednost uravnotežanja, bo posledica "umazan" varilni krater s temnimi madeži.

Slika (Slika N) povzema učinek spreminjanja parametrov varjenja z izmeničnim tokom.

#### 6.1.4 Postopek

- Nastavite varilni tok za želeno vrednost z ročico; med varjenjem ga uravnajte na dejansko potrebno termično dodajanje.
- Pritisnite gumb elektrodnega držala in preverite pravičen pretok plina iz držala; če je to potrebno, nastavite čas pre-gas in post-gas; ta dva časa je treba nastaviti glede na delovne pogoje, še posebej pa mora biti zamik plina post-gas tak, da na koncu varjenja omogoči ohlajanje elektrode in varilnega kraterja, ne da bi stopila v stik z zrakom (oksidacija in kontaminacija).

##### Način TIG s sekvenco v 2 korakih:

- Ko pritisnete gumb elektrodnega držala (P.T.) do konca, se sproži oblok s tokom I<sub>1</sub>. Nato se tok poveča glede na funkcijo ZACETNA RAMPa do vrednosti varilnega toka.
- Da bi prekinili varjenje, spustite gumb na elektrodnem držalu in počakajte, da se tok postopoma iztroši (če je vključena funkcija KONČNA RAMPa) ali da se oblok takoj izključi zaradi časa po iztekanju plina.

##### Način TIG s sekvenco 4T (Slika O):

- Prvi pritisk na gumb sproži oblok s tokom I<sub>1</sub>. Ko spustite gumb, se tok spremeni glede na funkcijo ZACETNA RAMPa do vrednosti varilnega toka; ta vrednost se obdrži, tudi ko gumb spustite. Ko spet pritisnete gumb, se tok manjša v skladu s funkcijo KONČNA RAMPa do I<sub>end</sub>. Ta se obdrži, dokler ne spustite gumba, ki zaključi varilni cikel in vključi čas post-gas. Če pa spustite gumb med funkcijo KONČNA RAMPa, se varilni cikel sklene takoj in začne se čas post-gas.

##### Način TIG s sekvenco 4T in BI-LEVEL (Slika O):

- Prvi pritisk na gumb sproži oblok s tokom I<sub>1</sub>. Ko spustite gumb, se tok poveča glede na funkcijo ZACETNA RAMPa do vrednosti varilnega toka; ta vrednost se obdrži, tudi ko gumb spustite. Pri vsakem naslednjem pritisku na gumb (čas med pritiskom in spustom mora biti zelo kratek) se tok spreminja med nastavljenno vrednostjo v parametru BI-LEVEL I<sub>1</sub> in vrednostjo glavnega toka I<sub>2</sub>.
- Če držite gumb dlje, se bo tok zmanjšal v skladu s funkcijo KONČNA RAMPa do I<sub>end</sub>. Ta se obdrži, dokler ne spustite gumba, ki zaključi varilni cikel in vključi čas post-gas.
- Če pa spustite gumb med funkcijo KONČNA RAMPa, se varilni cikel sklene takoj in začne se čas post-gas.

##### Način TIG SPOT in TIG THIN SPOT:

- Varjenje se izvaja s pritiskom gumba na elektrodnem držalu, dokler ni dosežen vnaprej določen čas (čas za spot - točkovno varjenje).

## 6.2 VARJENJE MMA

- Obvezno je treba upoštevati navedbe proizvajalca elektrod, kar zadeva pravilno polariteto in optimalni varilni tok (navadno so take navedbe na embalaži elektrod).

- Varilni tok je treba uravnati glede na premer uporabljene elektrode in vrste varjenja, ki ga želimo opraviti; Informativno navajamo jakosti toka:

Ø Elektroda (mm)	Varilni tok (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Upoštevajte, da bo pri enakem premeru elektrode močnejši tok uporabljen za varjenje na ravnam, šibkejši pa za varjenje v vertikalni ali nad glavo.
- Mehanske značilnosti zavarjenega spoja določajo jakost toka, dolžina oblaka, hitrost postavitve in izvedbe ter premer in kakovost elektrode (elektrode je treba hraniti v suhem prostoru v originalni embalaži).
- Lastnosti varjenja so odvisne tudi od vrednosti ARC-FORCE (dinamično prilagajanje) stroja. Ta parameter je mogoče nastaviti na plošči, ali pa z daljinskim krmilnikom z dvema potenciometroma.
- Bodite pozorni na dejstvo, da visoke vrednosti ARC-FORCE omogočajo večji prodor in

omogočajo varjenje v skoraj kateremkoli položaju, navadno z bazičnimi elektrodami, nizke vrednosti ARC-FORCE omogočajo mehkejši oblok, iz katerega ne brizga, kar se navadno dogaja pri rutilnih elektrodah.

Varilni aparat je poleg tega opremljen tudi z napravama HOT START (hitri začetek) in ANTI STICK (brez lepljenja), ki omogočata preprostejši začetek varjenja in preprečujeta lepljenje elektrode na obdelovanec.

#### 6.2.1 Postopek

- Za pravilno sprožitev obloka je treba vleči konico elektrode po delu, ki ga želimo variti, kot bi hoteli prižgati vžigalico; pri tem držimo pred obrazom ZAŠEITNO MASKO. to je najbolj pravilen način za vzpostavitev obloka.  
POZOR: NE TOLCITE z elektrodo po delu: oplašenje se lahko poškoduje in oteži sprožitev obloka.
- Takoj, ko se oblok sproži, je treba ves čas držati enako razdaljo do dela, ki ga obdelujemo, ta razdalja se ujema s premerom elektrode, ki jo uporabljamo; zapomnite si, da mora biti elektroda pod kotom 20-30 stopinj v smeri obdelovanja.
- Na koncu varjenja zasukajte elektrodo rahlo nazaj glede na smer obdelave, nad krater, da ga zapolnite, ter jo s hitrim gibom odmaknite s spoja, tako da bo oblok ugasnil (VIDEZ ZVARA - SLIKA P).

#### 7. VZDRŽEVANJE



**POZOR! PREDEN IZVAJATE VZDRŽEVALNA DELA, SE MORATE PREPRIČATI, DA JE VARILNA NAPRAVA IZKLOPLJENA IN IZKLUČENA IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.**

##### 7.1 VZDRŽEVANJE

**NAPRAVO LAHKO VZDRŽUJE OPERATER.**

##### 7.1.1 VZDRŽEVANJE ELEKTRODNEGA DRŽALA

- Elektrodnega držala in kabla, na katerega je priključen, ne odlagajte na vroče kose; to bi povzročilo raztapljanje izolacijskega materiala in okvaro držala.
- Periodično preverjajte tesnjenje cevi in spojev, po katerih doteka plin.
- Skrbno sestavite klešče za zategnitev elektrode, vreteno za nosilec klešče s premerom izbrane elektrode, da bi se izognili pregrevanju, slabemu pretoku plina in zato slabemu delovanju.
- Pred vsako uporabo preverite obrabljenost in pravilno vstavitve končnih delov elektrodnega držala: šoba, elektroda, klešče za zategnitev elektrode, razprševalnik plina.

##### 7.2 POSEBNO VZDRŽEVANJE

**POSTOPKE POSEBNEGA VZDRŽEVANJA SME IZVAJATI IZKLUČNO STROKOVNO IZVEDENO ALI KVALIFICIRANO OSEBJE NA ELEKTRIČARSKO-MEHANSKEM PODROČJU V SKLADU S TEHNIČNIM NORMATIVOM IEC/EN 60974-4.**



**POZOR! PREDEN ODSTRANITE STRANICE Z VARILNE NAPRAVE IN DOSTOPATE DO NJENE NOTRANJOSTI, SE PREPRIČAJTE, DA JE IZKLOPLJENA IN IZKLUČENA IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.**

**Preverjanja, izvedena v notranjosti varilne naprave pod napetostjo, lahko povzročijo hud električni udar zaradi neposrednega stika z deli pod napetostjo ali poškodbe zaradi stika z mehanskimi, gibljivimi deli naprave.**

- Redno in pogosto glede na uporabo in prašnost okolja pregledujte notranjost varilnega stroja in odstranite prah, ki se je naložil na elektronske kartice, z zelo mehko krtačo ali ustreznimi topili.
- Preverite tudi, ali so električne povezave pravilno pritrjene, ter morebitne poškodbe na izolaciji kablov.
- Ob koncu spet sestavite dele varilnega aparata ter preverite, ali so vijaki dobro priviti.
- Z odprtim varilnim aparatom je strogo prepovedano izvajati kakršnokoli varjenje.
- Ko izvedete vzdrževanje ali popravilo, vse priključke in kable vrnite na njihova mesta. Pazite, da se ne bodo stikali z gibljivimi deli ali deli, ki se močno segrejejo. Vse vode ovižite, kot so bili oviti prej, in pazite, da se primarni visokonapetostni priključki ne bodo stikali s sekundarnimi nizkonapetostnimi priključki.  
Uporabite originalne podložke in vijake za zapiranje ohišja.

#### 8. ISKANJE OKVAR

**ČE DELOVANJE NI OPTIMALNO, PREDEN SE OBRNETE NA POOBlašENEGA SERVISERJA ALI SE LOTITE BOLJ PODROBNIH UGOTAVLJANJ, PREVERITE:**

- Ali je električni varilni tok, ki se uravnava s potenciometrom in se nanaša na skalo v amperih, primeren premeru in vrsti elektrode, ki jo uporabljamo;
- Ali je prižgana lučka na generalnem stikalu, ko je ta v položaju "ON"; če ta ni prižgana, je navadno napaka na napajalnem omrežju (kabli, vtičnica in/ali vtičač, varovalke itd.);
- Da ni prižgana ikona, ki prikazuje sproženje termičnega varnostnega stikala za prenapetost ali podnapetost ali kratek stik.
- Ali ste upoštevali razmerje nominalne itermitence; v primeru vklopa termostatske zaščite počakajte, da se naprava ohladi, preverite delovanje ventilatorja;
- Napetost linije: v kolikor je ta previsoka ali prenizka se naprava zablokira;
- Da ni prišlo do kratkega stika na izhodu varilnega aparata: v tem primeru odstranite nevsječnost;
- Ali so povezave omrežja varilnega aparata pravilne, posebej preverite, da so masne klešče res priključene na del brez posrednih izolacijskih materialov (npr. barve);
- ali je uporabljeni zaščitni plin pravilen (argon 99.5%) ter v pravih količinah.



	str.	str.
1. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE .....	96	
2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS.....	97	
2.1 ÚVOD .....	97	
2.2 ZÁKLADNÉ VLASTNOSTI.....	97	
2.3 VOLITEĽNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE.....	97	
3. TECHNICKÉ PARAMETRE .....	97	
3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTOK.....	97	
3.2 ĎALŠIE TECHNICKÉ ÚDAJE.....	97	
4. POPIS ZVÁRÁČIEK .....	97	
4.1 BLOKOVÁ SCHÉMA .....	97	
4.2 KONTROLNÉ, NASTAVOVACIE A SPOJOVACIE PRVKY.....	97	
4.2.1 Zadný panel (obr. C).....	97	
4.2.2 Predný panel (obr. D, E).....	97	
5. INŠTALÁCIA .....	99	
5.1 MONTÁŽ (obr. Q) .....	99	
5.1.1 Montáž zemniaceho kábla-klieští (obr. F).....	99	
5.1.2 Montáž zváracieho kábla-držiaka elektródy (obr. G).....	99	
5.2 UMIESTNENIE ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA .....	99	
5.3 PRIPOJENIE DO SIETE.....	99	
5.3.1 Zástrčka a zásuvka .....	99	
5.4 ZAPOJENIE ZVÁRACIEHO OBVODU.....	99	
5.4.1 Zváranie TIG.....	99	
5.4.2 Zváranie MMA .....	99	
6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU .....	99	
6.1 ZVÁRANIE TIG .....	99	
6.1.1 Zapálenie oblúku HF a LIFT .....	99	
6.1.2 Zváranie TIG DC .....	99	
6.1.3 Zváranie TIG AC (ak je súčasťou).....	99	
6.1.4 Postup .....	99	
6.2 ZVÁRANIE MMA .....	100	
6.2.1 Postup .....	100	
7. ÚDRŽBA .....	100	
7.1 RIADNA ÚDRŽBA.....	100	
7.1.1 Zváracia pištoľ.....	100	
7.2 MIMORIADNA ÚDRŽBA.....	100	
8. ODSTRÁNENIE PORÚCH.....	100	

## ZVÁRACIE AGREGÁTY NA ZVÁRANIE TIG A MMA, URČENÉ PRE PRIEMYSELNÉ A PROFESIONÁLNE POUŽITIE.

Poznámka: V nasledujúcom texte bude použitý výraz „zvárací prístroj“.

### 1. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE

Operátor musí byť dostatočne vyškolený na bezpečné použitie zváracieho prístroja a informovaný o rizikách spojených s postupmi pri zváraní oblúkom, o príslušných ochranných opatreniach a o postupoch v núdzovom stave. (Vychádzajte tiež z normy „EN 60974-9: Zariadenia pre oblúkové zváranie. Časť 9: Inštalácia a použitie“).



- Zabráňte priamemu styku so zväracím obvodom; napätie naprázdno dodávané generátorom môže byť za daných okolností nebezpečné.
- Pripojenie zväracích káblov, kontrolné operácie a opravy musia byť vykonávané pri vypnutom zväracom prístroji, odpojenom od elektrického rozvodu.
- Pred výmenou opotrebitelných súčastí zväracie pištole vypnite zvärací prístroj a odpojte ho z napájacej siete.
- Vykonajte elektrickú inštaláciu v súlade s platnými predpismi a zákonmi, aby ste predišli úrazom.
- Zvärací prístroj musí byť pripojený výhradne k napájaciu systému s uzemneným nulovým vodičom.
- Uistite sa, že je napájacia zásuvka dostatočne pripojená k ochrannému zemniacemu vodiču.
- Nepoužívajte zvärací prístroj vo vlhkom, mokrom prostredí alebo za dažďa.
- Nepoužívajte káble s poškodenou izoláciou alebo s uvoľnenými spojami.
- Jednotka kvapalinového chladenia musí byť plnená pri vypnutej zväračke, odpojenej od napájacej siete.



- Nezávrajte na nádobách, zásobníkoch alebo potrubíach, ktoré obsahujú alebo obsahovali zápalné kvapalné alebo plynné produkty.
- Vyhňte sa činnosti na materiáloch vyčistených chlórými rozpúšťadlami alebo v blízkosti uvedených látok.
- Nezávrajte na zásobníkoch pod tlakom.
- Odstráňte z pracovného priestoru všetky zápalné látky (napr. drevo, papier, handry, atď.).
- Zabezpečte si dostatočnú výmenu vzduchu alebo prostriedky pre odstraňovanie výparov zo zvárania z blízkosti oblúku; Medzné hodnoty vystavenia sa výparom zo zvárania v závislosti na ich zložení, koncentrácii a dĺžke samotnej expozície, vyžadujú systematický prístup pri ich vyhodnocovaní.
- Udržujte tlakovú fľašu (ak sa používa) v dostatočnej vzdialenosti od zdrojov tepla, vrátane slnečného žiarenia



- Zabezpečte si vhodnú elektrickú izoláciu voči zväracie pištole, elektróde, opracovávanej súčasti a prípadným uzemneným kovovým častiam, umiestneným v blízkosti (dostupným).
- Obyčajne je to možné dosiahnuť použitím vhodných rukavíc, obuvi, pokrývkov hlavy a odevu a použitím stúpačiek alebo izolačných kobercov.
- Vždy si chráňte oči príslušnými filtermi, ktoré sú v zhode s normou UNI EN 169 alebo s normou UNI EN 379, namontovanými na kuklách alebo štitoch, ktoré sú v zhode s normou UNI EN 175.
- Používajte príslušný ochranný ohňovzdorný odev (ktorý je v zhode s normou UNI EN 11611) a zväracie rukavice (ktoré sú v zhode s normou UNI EN 12477), aby ste nevystavovali pokožku ultrafialovému a infračervenému žiareniu, vznikajúcemu pri horení oblúku; ochrana sa musí vzťahovať tiež na ostatné osoby nachádzajúce sa v blízkosti oblúku, a to použitím tienidiel alebo neodrazových závesov.
- Hlučnosť: Ak ste pri mimoriadne intenzívnom zváraní každodenne vystavení hluuku z úrovňou (LEPd), rovnajúcou sa alebo prevyšujúcou 85 dB(A), musíte používať vhodné osobné ochranné prostriedky (tab. 1).



### ELEKTRICKÉ A MAGNETICKÉ POLIA MÔŽU BYŤ NEBEZPEČNÉ

Elektrický prúd, ktorý preteká akýmkoľvek vodičom, spôsobuje lokalizované elektrické a magnetické (EMF) pole. Zvärací prúd vytvára pole EMF v okolí zväracieho obvodu aj samotnej zväračky.

Elektromagnetická polia môžu ovplyvňovať činnosť niektorých zdravotníckych prístrojov (napr. kardiostimulátorov, respirátorov, kovových protéz atď.). Preto je potrebné prijať náležité ochranné opatrenia voči nositeľom týchto zariadení.

Napríklad zákazom prístupu do priestoru použitia zväračky alebo vyhodnotením individuálneho rizika pre zvärača.

Tento zvärací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu a je určený výhradne na použitie v priemyselnom prostredí a na profesionálne účely. Nie je zaručené dodržanie základných medzných hodnôt expozície osôb elektromagnetickému poľu v domácom prostredí.

Všetci operátori musia dodržiavať nižšie uvedené pravidlá, s cieľom znížiť expozíciu

poliam EMF zo zväracieho obvodu na minimum:

- vzájomne priblížte zväracie káble. Keď je to možné, pripevnite ich lepiacou páskou;
- udržujte hlavu a trup čo najďalej od zväracieho obvodu;
- nikdy neovíjajte zväracie káble okolo kovových predmetov alebo okolo tela;
- nezávrajte s telom nachádzajúcim sa uprostred zväracieho obvodu;
- udržujte obidva zväracie káble na rovnakej strane tela;
- pripojte zemniaci kábel zväracieho prúdu k dielu, určenému na zváranie, čo najbližšie k realizovanému spoju;
- nezávrajte v blízkosti zväračky;
- všetci operátori by mali dodržiavať minimálne požadované vzdialenosti, ako je uvedené v karte údajov EMF;
- vzdialenosť od zdroja EMF v jednom bode, za ktorým je expozícia menšia ako 20% minimálnej dovolenej hodnoty: d = 35 cm (1N/PE 230V), 65 cm (3P + T 400V).



- Zariadenie triedy A:

Tento zvärací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu výrobu, určeného pre výhradné použitie v priemyselnom prostredí, a na profesionálne účely. Nie je zaistená elektromagnetická kompatibilita v domácom budovách a v budovách priamo pripojených k napájacej sieti nízkeho napätia, ktorá zásobuje budovy pre domáce použitie.



### ĎALŠIE OPATRENIA

- OPERÁCIA ZVÁRANIA:

- V prostredí so zvýšeným rizikom zásahu elektrickým prúdom;
- vo vymedzených priestoroch;
- v prítomnosti zápalných alebo výbušných materiálov.
- MUSIA byť najskôr zhodnotený „Odborným vedúcim“ a vykonané vždy v prítomnosti osôb vyškolených pre zásahy v núdzových prípadoch.
- MUSIA byť prijaté technické ochranné prostriedky popísané v 7.10; A.8; A.10 normy „EN 60974-9: Zariadenia pre oblúkové zváranie. Časť 9: Inštalácia a použitie“.
- Zatiaľ čo je zvärací prístroj alebo podávač drôtu držaný obsluhou (napr. prostredníctvom remeňov) zváranie MUSÍ byť zakázané.
- MUSÍ byť zakázané zváranie operátorom nadvihnutým nad zemou, s výnimkou použitia bezpečnostných plošín.
- NAPÄTIE MEDZI DRŽIAKMI ELEKTROD ALEBO ZVÁRACÍMI PIŠTOĽAMI: Pri práci s viacerými zväracími prístrojmi na jednom zvarovanom kuse alebo na viacerých kusoch spojených elektricky, môže dôjsť k nebezpečnému súčtu napätia medzi dvomi odlišnými držiakmi elektród, alebo so zväracími pištoľami, s hodnotou, ktorá môže dosiahnuť dvojnásobok prípustnej medze.
- Je potrebné, aby odborník -koordinátor vykonal meranie prístrojmi, aby tak stanovil riziko nebezpečenstva a mohol prijať vhodné ochranné opatrenia v súlade s ustanovením časti 7.9 normy „EN 60974-9: Zariadenia pre oblúkové zváranie. Časť 9: Inštalácia a použitie“.
- Zväračku môže používať jediný operátor.
- Po ukončení zvárania MMA musí operátor odpojiť kábel s držiakom elektród od stroja.
- Vstup nepovolovaných osôb do priestoru zväračky musí byť zakázaný. Okrem toho nesmie byť ponechávaná bez dozoru.
- Nepoužívané zväracie pištole je potrebné odložiť do ich uloženia.



### ZVÝŠKOVÉ RIZIKÁ

- PREVRÁTENIE: Umiestnite zväračku na vodorovný povrch s dostatočnou nosnosťou pre toto zariadenie; v opačnom prípade (napr. na naklonenej, poškodennej podlahe, atď.) vzniká riziko, že sa zariadenie prevráti.

- Je zakázané zdvíhať montážny celok vozíka so zväračkou a chladiacou jednotkou (ak je súčasťou).

- NEVHODNÉ POUŽITIE: Akékoľvek iné použitie zväračky ako to, pre ktoré je určená, je nebezpečné (napr. rozmrazovanie potrubia vodovodného rozvodu).

- RIZIKO POPÁLENÍN

Niektoré súčasti zväračky (zváracia pištoľ, držiak elektródy) a príslušné plochy môžu dosahovať teploty vyššie ako 65 °C. Je potrebné používať vhodný ochranný odev. Skôr, ako sa dotknete práve zvarovaného dielu, nechajte ho vychladnúť!

- **NEVHODNÉ POUŽITIE:** súčasné použitie zväračky viac ako jedným pracovníkom obmedzuje je nebezpečné.
- **PRESLIETNIE ZVÁRAČKY:** Tlakovú nádobu (ak sa používa) vždy zaistíte vhodnými prostriedkami určenými na zabránenie jej náhodného pádu.
- Je zakázané vešať zväračku za rukoväť.

#### PODMIENKY PROSTREDIA (EN 60974-1)

- Zväračku používajte len pri nasledovných podmienkach prostredia:
  - teplota prostredia v rozsahu od -10 °C do 40 °C;
  - relatívna vlhkosť vzduchu neprekračujúca 50% pri 40 °C;
  - relatívna vlhkosť vzduchu neprekračujúca 90% pri 20 °C;
  - Okolité vzduch nesmie obsahovať prach, kyseliny, plyny alebo korozívne látky atď.

#### SKLADOVANIE

- Umiestnite zariadenie a jeho príslušenstvo (s obalom alebo bez obalu) do uzatvorených miestností.
- Teplota prostredia musí byť v rozmedzí od -20 °C do 55 °C.
- V prípade, že je zariadenie vybavené jednotkou kvapalného chladenia a pracuje v prostredí s teplotou nižšou ako 0 °C: Použite nemrznúcu kvapalinu odporúčanú výrobcom alebo úplne vyprázdňte rozvod kvapaliny a zásobník na kvapalinu. Vždy zabezpečte, aby bolo zariadenie ochránené pred vlhkosťou, znečistením a koróziou.



#### LIKVIDÁCIA

Túto zväračku nelikvidujte po skončení jej životnosti spolu s bežným domovým odpadom.

Používateľ zodpovedá za likvidáciu tohto elektrického zariadenia na zberných miestach, určených na likvidáciu a recykláciu elektrických zariadení, alebo sa musí obrátiť na obchod, v ktorom bol výrobok zakúpený. Toto ustanovenie sa týka výhradne likvidácie zariadení na území Európskej únie (RAEE).

## 2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS

### 2.1 ÚVOD

Táto zväračka je zdrojom prúdu pre oblúkové zváranie a je vyrobená špeciálne pre zváranie TIG (AC/DC) so zapálením oblúku HF alebo LIFT a pre zváranie MMA obalenými elektródami (rutilovými, kyslíkmi, bázičnými).

Pri použití so striedavým prúdom TIG AC je možné zvärať hliník a jeho zliatiny (AlSi, AlMg), zatiaľ čo pri použití s jednosmerným prúdom TIG DC je možné zvärať ocele (uhlíkové, nehrdzavejúce, nízkolegované a vysokolegované) a ťažké kovy (meď, nikel, titán a ich zliatiny).

Vďaka svojim špecifickým vlastnostiam, ako napr. vysoká rýchlosť a presnosť regulácie, sa táto zväračka (MENIC) pri zváraní vyznačuje mimoriadnou kvalitou. Regulácia systému „meniča“ na vstupe napájacieho vedenia ďalej prináša výrazné zníženie objemu samotného transformátora i vyrovnávacieho reaktančného prvku, čo umožňuje konštrukciu zväračky s výrazne nižšou hmotnosťou a objemom pre lepšiu manipuláciu a prepravu.

### 2.2 ZÁKLADNÉ VLASTNOSTI

#### TIG

- Regulácia prúdu AC/DC e charakteristických parametrov.
- Zapálenie oblúka typu HF/LIFT.
- Nepretržitá/pulzná činnosť.
- Voľba režimov 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Pripojenie a nastavenie jednotky vodného chladenia - J.V.CH. (len verzie V.CH.).

#### MMA

- Regulácia prúdu, Arc force a Hot start.
- Ochrana proti prílepeniu (Anti-stick).
- Nepretržitá/pulzná činnosť s priemernou hodnotou (ak je súčasťou).
- Zariadenie VRD.

#### INÉ

- Zobrazenie parametrov a vybraných režimov na displeji.
- Možnosť uloženia do pamäte a vyvolanie používateľsky prispôbených programov (JOB).
- Uľahčenie vyvolania parametrov z výroby (DEFAULT) a prednastaveného zjednodušeného režimu (EASY).

#### OCHRANY

- Termostatická ochrana.
- Ochrana proti chybnému napätiu (príliš vysoké alebo príliš nízke napájacie napätie).
- Ochrana proti náhodným skratom spôsobeným stykom medzi zväracou pištoľou a uzemnením.
- Ochrana proti prílepeniu - anti-stick (MMA).
- Ochrana pre prípad nadmernej teploty alebo nedostatočného tlaku v rozvode vodného chladenia zvärenej pištole (len verzia V.CH.).

### 2.3 VOLITEĽNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE

- Rôzne modely zväracích pištoľ TIG.
- Súprava na zváranie MMA.
- Sada spotrebného materiálu rôzneho typu.
- Samostmievací kukla: s pevným alebo nastaviteľným filtrom.
- Diaľkové ovládanie - manuálne alebo prostredníctvom pedálu.
- Adaptér pre tlakovú nádobu s argónom.
- Spojka a hadica na plyn, slúžiaca na pripojenie k tlakovej nádobe.
- Reduktor tlaku s tlakomerom.
- Jednotka vodného chladenia.
- Chladiaca kvapalina.
- Vozíky v jednotlivých riešeniach.

## 3. TECHNICKÉ PARAMETRE

### 3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTOK

Základné údaje, týkajúce sa použitia a vlastností zväračky, sú uvedené na identifikačnom štítku a ich význam je nasledovný:

#### Obr. A

- 1- Príslušná EURÓPSKA norma pre bezpečnosť a konštrukciu strojov pre oblúkové zváranie.
- 2- Názov a adresa výrobcu.
- 3- Názov modelu.
- 4- Symbol vnútornej konštrukcie zväračky.
- 5- Symbol predurčeného spôsobu zvárania.
- 6- Symbol S: informuje o možnosti zvárania v prostredí so zvýšeným rizikom úrazu elektrickým prúdom (napr. v tesnej blízkosti veľkých kovových častí).
- 7- Symbol napájacieho vedenia:

- 1~ : striedavé jednofázové napätie;
- 3~ : striedavé trojfázové napätie.

#### 8- Stupeň krytia obalu.

#### 9- Technické parametre napájacieho vedenia:

- $U_1$ : Striedavé napätie a frekvencia napájania zväračky (povolené medzné hodnoty "10%).
- $I_{1max}$ : Maximálny prúd absorbovaný vedením.
- $I_{1eff}$ : Skutočný napájací prúd.

#### 10- Vlastnosti zväracieho obvodu:

- $U_2$ : maximálne napätie naprázdno (rozopnutý zvärací obvod).
- $I_2/U_2$ : Normalizovaný prúd a napätie, ktoré môže byť dodávané zväračkou počas zvárania.
- X: Zatažovateľ: informuje o čase, počas ktorého môže zväračka dodávať odpovedajúci prúd (v tom istom stĺpci). Vyjadruje sa v %, na základe 10-minútového cyklu (napr. 60% = 6 minút práce, 4 minúty prestávky; atď.). Pri prekročení faktorov použitia (vzťahnutých na teplotu prostredia 40 °C), dôjde k aktivácii tepelnej ochrany (zväračka zostane v pohotovostnom režime, až kým teplota neklesne naspäť do prípustného rozmedzia).
- A/V-A/V: Poukazuje na regulačnú radu zväracieho prúdu (minimálnu – maximálnu) pri odpovedajúcom napätí oblúku.

#### 11- Výrobné číslo na identifikáciu zväračky (nevyhnutné pre servisnú službu, objednávky náhradných dielov, vyhľadávanie pôvodu výrobku).

#### 12- : Hodnota poistiek s oneskorenou aktiváciou, s ktorými je potrebné počítať na ochranu vedenia.

#### 13- Symboly vzťahujúce sa k bezpečnostným normám, význam ktorých je uvedený v kapitole 1 „Základné bezpečnostné pokyny pri oblúkovom zváraní“.

Poznámka: Uvedený príklad štítku má iba indikatívny charakter poukazujúci na symboly a orientačné hodnoty; presné hodnoty technických údajov vášho zväracieho prístroja musia byť odčítané priamo z identifikačného štítku samotného zväracieho prístroja.

## 3.2 ĎALŠIE TECHNICKÉ ÚDAJE

- **ZVÁRAČKA: pozri tabuľku (TAB. 1).**
- **PRÍEMERNÁ SPOTREBA ZVÁRACIEHO PLYNU: pozri tabuľku (TAB. 2).**
- **ZVÁRACIA PIŠTOĽ: pozri tabuľku (TAB. 3).**
- **DRŽIAK ELEKTRODY: pozri tabuľku (TAB. 4).**

Hmotnosť zväračky je uvedená v tabuľke 1 (TAB. 1).

## 4. POPIS ZVÁRAČIEK

### 4.1 BLOKOVÁ SCHÉMA

Zväračka je tvorená hlavne výkonovými a riadiacimi modulmi v podobe integrovaných obvodov, optimalizovaných pre dosiahnutie maximálnej spoľahlivosti a zníženej údržby.

Táto zväračka je riadená mikroprocesorom, ktorý umožňuje nastavenie vysokého počtu parametrov pre optimálne zváranie za každých podmienok a na každom materiáli. K plnému využitiu jej vlastností je však potrebné poznať jej prevádzkové možnosti.

#### Popis (obr. B)

- 1 - Vstup napájacieho vedenia, jednotka usmerňovača a vyrovnávacie kondenzátory.
- 2 - Prepínací mostík s tranzistori (IGBT) a ovládačmi; mení usmerené napätie na striedavé napätie s vysokou frekvenciou a vykonáva reguláciu výkonu v návaznosti na požadovanú hodnotu zväracieho prúdu/napätia.
- 3 - Vysokofrekvenčný transformátor; primárne vinutie je napájané zmeneným napätím privádzaným z bloku 2; jeho úlohou je prispôbiť napätie a prúd hodnotám potrebným pre oblúkové zváranie a súčasne galvanicky oddeliť zvärací obvod od napájacieho vedenia.
- 4 - Sekundárny usmerňovací mostík s vyrovnávacou induktanciou; prepína striedavé napätie / prúd dodávané sekundárnym vinutím na jednosmerný prúd / napätie s veľmi nízkym vlnením.
- 5 - Prepínací mostík s tranzistori (IGBT) a ovládačmi; mení výstupný prúd sekundárneho vinutia, potrebný na zváranie TIG AC (ak je súčasťou), z jednosmerného (DC) na striedavý (AC).
- 6 - Kontrolná a regulačná elektronika; vykonáva okamžitú kontrolu hodnoty zväracieho prúdu a porovnáva ju s hodnotou nastavenou obsluhou; moduluje impulzy riadenia ovládačov IGBT vykonávajúcich reguláciu.
- 7 - Riadiace obvody ovládajúce činnosť zväračky; slúži na nastavenie zväracích cyklov, ovláda akčné členy a zabezpečuje kontrolu bezpečnostných systémov.
- 8 - Panel pre nastavenie a zobrazenie parametrov a prevádzkových režimov.
- 9 - Generátor zapálenia oblúka HF.
- 10 - Elektrický ventil plynu chrániaceho EV.
- 11 - Chladiaci ventilátor zväračky.
- 12 - Diaľkové nastavenie.

### 4.2 KONTROLNÉ, NASTAVOVACIE A SPOJOVACIE PRVKY

#### 4.2.1 Zadný panel (obr. C)

- 1 - Hlavný vypínač O/OFF - I/ON (O/VYP. - I/ZAP).
- 2 - Napájací kábel (2-pól. + zemn. vodič (jednofázové napájanie)), (3 pól. + zemn. vodič (trojfázové napájanie)).
- 3 - Spojka na pripojenie plynovej hadice (reduktora tlaku v tlakovej nádobe).
- 4 - Pomocná poistka J.V.CH. - pozri schéma elektrického zapojenia (ak je súčasťou).
- 5 - Konektor jednotky vodného chladenia (ak je súčasťou).
- 6 - Konektor diaľkového ovládania:

Je možné na zvärací prístroj prostredníctvom príslušného 14-póloveho konektora na zadnej strane aplikovať 2 rôzne typy diaľkových ovládání. Každé zariadenie je identifikované automaticky a umožňuje nastavenie nasledovných parametrov:

#### - Diaľkové ovládanie pedálom:

Hodnota prúdu je určená polohou pedálu. V režime TIG 2T, slúži stlačenie pedálu ako povel štart pre stroj, namiesto tlačidla zvärenej pištole (ak je súčasťou).

#### - Diaľkové ovládanie s dvomi potenciometrami:

Prvý potenciometer reguluje hlavný prúd. Druhý potenciometer reguluje ďalší parameter, ktorý závisí od aktívneho zväracieho režimu. Pri otáčaní týmto potenciometrom sa zobrazí menený parameter (ktorý už tým pádom nie je ovládateľný otočným ovládačom na paneli). Význam druhého potenciometra je nasledujúci: ARC FORCE v režime MMA a ZÁVEREČNÁ RAMPa v režime TIG.

#### 4.2.2 Predný panel (obr. D, E)

- 1 - Kladná zásuvka (+) umožňujúca rýchle pripojenie zväracieho kábla.
- 2 - Záporná zásuvka (-) umožňujúca rýchle pripojenie zväracieho kábla.
- 3 - Konektor na pripojenie kábla tlačidla zvärenej pištole.
- 4 - Spojka na pripojenie plynovej hadice zvärenej pištole TIG.
- 5 - Ovládací panel:

#### 5a. Tlačidlo hlavného nastavenia procesu zvárania.

##### • Krátke stlačenie (PROCES):

- zváranie s obalenou elektródou (MMA).
- zváranie TIG s vysokofrekvenčným zapálením oblúka (TIG HF).
- zváranie TIG so zapálením oblúka vychádzajúc z dotyku (TIG LIFT).

- v režime TIG informuje o zváraní jednosmerným prúdom = (DC).
- v režime TIG informuje o zváraní striedavým prúdom ~ (AC), ak je súčasťou.

**Dlhšie stlačenie (JOB):**

- Ak je súčasťou (obr. D) umožňuje správu predvolených alebo uložených programov zvárania: ponuka vyvolania a uloženia. Voľba sa vykonáva prostredníctvom multifunkčného otočného ovládača 5c. Ukončenie bez uloženia sa vykonáva krátkym stlačením.

**5b. Tlačidlo na voľbu prevádzkového režimu.**

**Krátke stlačenie (MODE):**

- zváranie sa zahajuje stlačením tlačidla zväracie pistole a končí sa jeho uvoľnením.
- zváranie sa zahajuje stlačením a uvoľnením tlačidla zväracie pistole a končí len v prípade, ak je tlačidlo zväracie pistole stlačené a uvoľnené po druhý krát.
- zváranie bude zahájené stlačením a následným uvoľnením tlačidla zväracie pistole. Pri každom krátkom stlačení/uvoľnení sa prejde od nastavenej hodnoty  $I_2$  na hodnotu  $I_1$  a opačne. Zváranie bude ukončené pri stlačení tlačidla na určenú dlhú dobu.

- umožňuje vykonávanie bodovania (0,1-10 s) s kontrolou doby trvania zvárania na displeji (bližajúca ikona).

- umožňuje vykonávanie krátkych bodovaní (0,01-0,09 s) s kontrolou doby trvania zvárania na displeji (bližajúca ikona).

**Dlhšie stlačenie (PULSE):**

- v režime TIG umožňuje použitie pulzovania prúdu na 2 úrovniach pre zváranie s obmedzeným prínosom tepla na dieloch s nízkou hrúbkou, a to nastavením charakteristických parametrov  $I_2$ ,  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  a  $BAL$ .

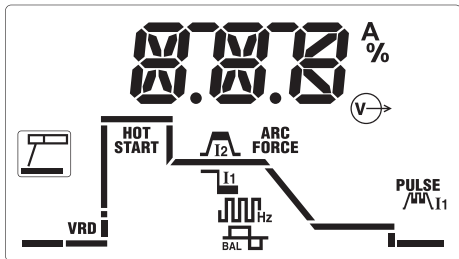
- v režime MMA umožňuje použitie pulzovania prúdu so stredne vysokou hodnotou kvôli zjednodušeniu zvárania vo zvislom smere, a to nastavením charakteristických parametrov  $I_2$ ,  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  a  $BAL$ .

- v režime TIG umožňuje použitie pulzovania prúdu na zváranie dielov s nízkou hrúbkou, a to automatickým nastavením predvolených hodnôt charakteristických parametrov  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  a  $BAL$  v závislosti na nastavenom prúde  $I_2$ .

**5c. Multifunkčný otočný ovládač s tlačidlom a otáčaním.**

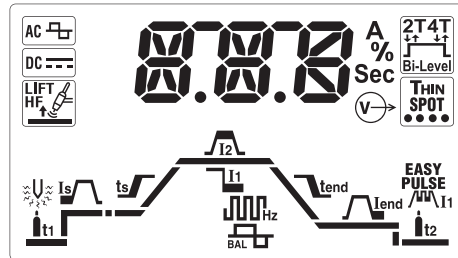
V závislosti na určených nastaveniach a režimoch umožňuje voľbu a nastavenia príslušných parametrov so zobrazením nastavenej hodnoty na displeji.

Pre proces MMA patrí k meniteľným parametrom, zobraziteľným na displeji (obr. D-5d, E-5d) tieto parametre:



- **VRD** aktivácia/zrušenie činnosti zariadenia „Voltage Reduction Device“ pre bezpečné zahájenie s nízkym napätím.
- **HOT START** počiatočný nadprúd (nastavenie 0-100 %) pre optimalizáciu zapálenia zväracieho oblúka.
- **ARC FORCE** dynamický nadprúd pre optimalizáciu plynulosti zvárania a zabránenie prilepeniu elektródy (nastavenie 0-100 %).
- $I_2$  hlavný zvärací prúd v jednoduchom alebo v pulznom režime odpovedá priemernej hodnote, ktorá má byť udržiavaná (výstupný prúd v ampéroch).
- $I_1$  v režime PULSE MMA predstavuje pomer medzi maximálnou hodnotou prúdu impulzu a nastaveným priemerným prúdom (hodnota v percentách s nastavením 100-200 %).  
Poznámka: minimálna hodnota impulzu nie je nastavená ale vypočítava sa, a to v závislosti na parametroch časovej funkcie, aby sa priemerný prúd rovnal nastavenému.
- $f_{Hz}$  predstavuje počet pulzovaní za sekundu (hodnota v hertzoch s nastavením 0,2-99 Hz).
- $BAL$  predstavuje pomer medzi dobou trvania impulzu vzhľadom k celkovej dobe cyklu (hodnota v percentách s nastavením 10-99 %).

Pre proces TIG patrí k meniteľným parametrom, zobraziteľným na displeji (obr. D-5d, E-5d) tieto parametre:



- $t_1$  doba predfuku kvôli odtečeniu ochranného plynu pred zahájením zvárania (nastavenie 0-10 sekúnd).
- $I_s$  počiatočný prúd, udržiavaný po pevnú dobu v 2T a po dobu udržiavania tlačidla v stlačenom stave v 4T (nastavenie v ampéroch).
- $t_s$  doba počiatočnej rampy prúdu z hodnoty  $I_s$  na  $I_2$ ; v režime VYP. rampa nie je prítomná (nastavenie 0,1-10 sekúnd).  
**POZN.** : parametre  $I_s$  a  $T_s$  je možné meniť tiež prostredníctvom diaľkového ovládania pedálom, avšak nastavenie musí byť vykonané ešte pred aktiváciou samotného ovládacieho príkazu.
- $I_2$  hlavný zvärací prúd (výstupný prúd v ampéroch).
- $I_1$  v PULZNOM režime a v režime a Bi-Level predstavuje pomer medzi maximálnou hodnotou prúdu impulzu a hlavným prúdom (hodnota v percentách s nastavením 1-200 %).
- $f_{Hz}$  frekvencia pulzovania, t. j. parameter, ktorý reguluje celkovú dobu, počas ktorej prúd pulzuje na dvoch nastavených úrovniach, a okrem toho v prípade modelov AC/DC v TIG AC predstavuje frekvenciu opakovania celej vlny prúdu (kladnej i zápornej, s nastavením v hertzoch).
- $BAL$  percentuálny podiel vyváženia; v PULZNOM režime (AC/DC) sa jedná o pomer medzi dobou, kedy sa prúd nachádza na najvyššej úrovni a celkovou dobou pulzovania; v prípade modelov AC/DC v TIG AC predstavuje pomer medzi dobou s kladným prúdom a dobou so záporným prúdom.
- $t_{end}$  doba záverečnej rampy prúdu z hodnoty  $I_2$  na  $I_{end}$ ; v režime VYP. rampa nie je prítomná (nastavenie 0,1-10 sekúnd).
- $I_{end}$  záverečný prúd; v 2T sa jedná o hodnotu prúdu vypnutia oblúka po záverečnej rampe, kedy je doba rampy väčšia ako nula a v 4T sa jedná o prúd udržiavaný po záverečnej rampe po celú dobu, kedy tlačidlo zväracie pistole zostane stlačené (nastavenie v ampéroch).
- $t_2$  doba dofuku kvôli odtečeniu ochranného plynu počínajúc zastavením zvárania (nastavenie 0-10 sekúnd).
- $E_{pre}$  energia predohrevu, ak je súčasťou; len v prípade modelov AC/DC v TIG AC; nastavuje predohrev elektródy z dôvodu ľahšieho zahájenia. V režime VYP. predohrev nie je súčasťou (nastavenie mm v závislosti na priemere použitej elektródy).

**Ďalšie ikony, ktoré sa nachádzajú na displeji:**

- oznámenie o signalizácii/alarme; obvykle je spojené s kódom uvedeným na displeji a upozorňuje na možnú poruchu / automatickú aktiváciu ochrany vo zväracke.
- signalizácia tepelnej ochrany - je priradená k a kódu na displeji a predstavuje oznámenie o stave dosiahnutia limitov vnútorného ohrevu.
- aktívny výstup - informuje o prítomnosti napätia vo výstupných zásuvkách zväracieho zariadenia.
- diaľkové ovládanie; informuje o pripojení a aktívnej kontrole externých ovládacích prvkov alebo ovládacích prvkov na zväracie pistole.
- ukazovateľ polohy - v 4T s  $I_s$  menšou ako je prednastavená hodnota informuje o nastavení minimálneho počiatočného prúdu, ktorý umožňuje viditeľnosť zväracieho oblúka pri stlačení tlačidla. To umožňuje presnú voľbu bodu zahájenia zvárania (pri nastavení počiatočného prúdu nad istý limit dôjde automaticky k zrušeniu uvedenej funkcie).
- **PRG** a je súčasťou, priradený k údajom na displeji o aktívnom programe (JOB), informuje o zvolenom programe; jeho parametre môžu byť zobrazené, zmenené a uložené.
- **SAVE** keď je aktívny, informuje o prebiehajúcom ukladaní programu zvárania v súlade s nastavením.
- **AQUA** ak je súčasťou, informuje o správe chladiacej jednotky (J.V.CH.) pre kompatibilné zväracie pistole. Nastavenie sa vykonáva zapnutím zväracie súčasne stlačením tlačidiel 5a a 5c a vykonaním voľby otáčaním otočného ovládača 5c, „ZAP“ (aktivovaná J.V.CH.) alebo „VYP“ (deaktivovaná J.V.CH.). Uloženie vybraného nastavenia sa vykonáva stlačením tlačidla 5c.
- **Default** parametre z výrobného závodu - informuje o nastavení všetkých parametrov na prednastavenú hodnotu, vhodnú pre veľký rozsah prevádzkových činností. Používateľ môže podľa potreby nastaviť hlavný prúd  $I_2$  bez zmeny ďalších automatických nastavení.

**Postup vynulovania DEFAULT**

Je možné kedykoľvek opätovne aktivovať tento stav vypnutím a zapnutím zväracie stlačením tlačidla multifunkčného otočného ovládača (obr. D a E-5c).

**5e. Tlačidlo LOAD**

Ak je súčasťou (obr. E) umožňuje prechod na ponuku pre správu programov zvárania, predvolených alebo uložených (JOB). Voľba sa vykonáva prostredníctvom multifunkčného otočného ovládača 5c.



## 5f. Tlačidlo SAVE alebo GAS TEST

Ak je súčasťou, obvykle pri krátkom stlačení vykoná GAS TEST, v rámci ktorého aktivuje úniky plynu z okruhu na dobu 10 sekúnd (vypláchnutie potrubia, regulácia prietoku). Vo vnútri ponuky JOB zas umožňuje ukončenie jeho zobrazovania bez uloženia (krátke stlačenie) alebo uloženie aktívnych nastavení (ďalšie stlačenie).

### Prevádzkové hlásenia, zobrazované na alfanumerickom displeji (obr. D-5d, E-5d):

- **AL. 1** : aktivácia tepelnej ochrany primárneho obvodu (ak je súčasťou).
- **AL. 2** : aktivácia tepelnej ochrany sekundárneho obvodu.
- **AL. 3** : aktivácia ochrany následkom prepätia napájacieho vedenia.
- **AL. 4** : aktivácia ochrany následkom podpätia napájacieho vedenia.
- **AL. 8** : pomocné napätie mimo určeného rozsahu.
- **AL. 9** : nesprávna činnosť chladiacej jednotky (ak je súčasťou).
- **AL. 13** : interná komunikácia offline (ak je súčasťou).
- **AL. 20** : zázrok snímača monitorovania teploty (ak je súčasťou).
- **AL. 28** : zázrok monitorovania zaťažovateľa.
- **AL. 30** : zázrok ochrany proti nadprúdu.

Obnovenie činnosti prebehne automaticky, bezprostredne po odstránení príčiny alarmu.

Pri vypnutí je obvyklým javom objavenie sa zázroku ochrany pod napätím na pár sekúnd.

## 5. INŠTALÁCIA

**UPOZORNENIE! VŠETKY OPERÁCIE SPOJENÉ S INŠTALÁCIOU A ELEKTRICKÝM ZAPOJENÍM ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA MUSIA BYŤ VYKONANÉ PRI VYPNUTOM ZVÁRACÍM PRÍSTROJI, ODPOJENOM OD NAPÁJACIEHO ROZVODU. ELEKTRICKÉ ZAPOJENIE MUSÍ BYŤ VYKONANÉ VÝHRADNE SKÚSENÝM ALEBO KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLOM.**

### 5.1 MONTÁŽ (obr. Q)

Rozbaľte zväračku a namontujte oddelené časti, nachádzajúce sa v obale (ak sú súčasťou).

#### 5.1.1 Montáž zemniaceho kábla-klieští (obr. F)

#### 5.1.2 Montáž zväracieho kábla-držiaka elektródy (obr. G)

### 5.2 UMIESTNENIE ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA

Vyhľadajte miesto pre inštaláciu zväracieho prístroja, a to tak, aby sa v blízkosti otvorov pre vstup a výstup chladiaceho vzduchu (nutený obeh prostredníctvom ventilátora - ak je súčasťou) nenachádzali prekážky; pričom sa uistite, že sa nebude nasávať vodivý prach, korozívne výpary, vlhkosť, atď.

Okolo zväracieho prístroja udržiavajte voľný priestor minimálne do vzdialenosti 250 mm.


**UPOZORNENIE! Umiestnite zvärací prístroj na rovny povrch s nosnosťou, ktorá je úmerná jeho hmotnosti, aby sa neprevrátil alebo aby nedošlo k jeho nebezpečným presunom.**


### 5.3 PRIPOJENIE DO SIETE

- Pred realizáciou akéhokoľvek elektrického zapojenia skontrolujte, či menovité údaje zväracieho prístroja odpovedajú napätiu a frekvencii siete, ktorá je k dispozícii v mieste inštalácie.

- Nabíjacia akumulátorov musí byť pripojená výhradne k napájaciemu systému s uzemneným nulovým vodičom.

- Za účelom zaistenia ochrany proti nepriamemu dotyku používajte nadprúdové relé typu:

- Typ A () pre jednofázové stroje;

- Typ B () pre trojfázové stroje.

- Aby ste dodržali požiadavky stanovené normou EN 61000-3-11 (Flicker), odporúčame vám pripojiť zvärací prístroj k bodom rozhrania elektrického rozvodu s impedanciou nepresahujúcou:

$Z_{max} = 0.230 \text{ Ohm (1/N/PE 230V)}$

$Z_{max} = 0.280 \text{ Ohm (3P+T 400V)}$

- Zvärací prístroj nespĺňa požiadavky normy IEC/EN 61000-3-12.

Pri pripojení k verejnej elektrickej sieti je inštalatér alebo užívateľ povinný overiť, či je možné zvärací prístroj pripojiť (podľa potreby musí kontaktovať správcu rozvodnej siete).

### 5.3.1 Zástrčka a zásuvka

Pripojte k napájaciemu káblu normalizovanú zástrčku (2P + PE) (1~); (3P + PE) (3~). vhodnej prírodovej kapacity a pripravte sieťovú zásuvku vybavenú poistkami alebo automatickým ističom; príslušný zemniaci kolík bude musieť byť pripojený k zemiacemu vodiču (žltozelený) napájacieho vedenia. V tabuľke (TAB. 1) sú uvedené doporučené hodnoty pomalých poistiek, vyjadrené v ampéroch, zvolených na základe maximálnej menovitej hodnoty prúdu dodávaného zväracím prístrojom a na základe menovitého napájacieho napätia.

**UPOZORNENIE! Nerešpektovanie vyššie uvedených pravidiel bude mať za následok vyradenie bezpečnostného systému navrhnutého výrobcom (triedy I) z činnosti s následným vážnym ohrozením osôb (napr. zásah elektrickým prúdom) a majetku (napr. požiar).**

### 5.4 ZAPOJENIE ZVÁRACIEHO OBVODU

**UPOZORNENIE! PRED VYKONANÍM NASLEDUJÚCICH ZAPOJENÍ SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRACÍ PRÍSTROJ VYPNUTÝ A ODPOJENÝ OD NAPÁJACEJ SIETE.**

V tabuľke (TAB. 1) sú uvedené hodnoty doporučené pre zväracie káble (v mm<sup>2</sup>) na základe maximálneho prúdu dodávaného motorovým zväracím prístrojom.

#### 5.4.1 Zváranie TIG

##### Zapojenie zvärackej pištole

- Zapojte kábel zväracieho prúdu do príslušnej rýchlosťovky (-). Pripojte päťpólový konektor (tlačidla zvärackej pištole) do príslušnej zásuvky. Pripojte plynovú hadicu zvärackej pištole k príslušnej spojke.

##### Pripojenie zemniaceho kábla zväracieho prúdu

- Je potrebné ho pripojiť ku zväranému dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému zvaru.

Tento kábel je potrebné pripojiť k svorke označenej symbolom (+).

##### Pripojenie tlakovej nádoby s plynom

- Prímontujte reduktor tlaku k ventilu tlakovej nádoby s plynom, a ak používate argón, vložte medzi ne príslušnú redukciu, ktorá je súčasťou príslušenstva.

- Pripojte prírodnú hadicu plynu k reduktoru tlaku a dotiahnite stahovaciu pásku z výbavy.

- Pred otvorením ventilu tlakovej nádoby s plynom povoľte kruhovú maticu na reguláciu reduktora tlaku.

- Otvorte tlakovú nádobu a nastavte množstvo plynu (l/min) podľa orientačných údajov, viď tabuľka (TAB. 2); prípadné nastavenia odtečenia plynu môžu byť nastavené počas zvárania, a to vždy prostredníctvom kruhovej matice regulátora tlaku. Skontrolujte tesnosť hadíc a spojok.

**UPOZORNENIE! Po ukončení práce vždy zatvorte ventil tlakovej nádoby.**

#### 5.4.2 Zváranie MMA

Takmer všetky obalené elektródy sa pripájajú ku kladnému pólu (+) zdroja; len vo

výnimočných prípadoch - kyslé elektródy - sa pripájajú k zápornému pólu (-)

##### Zapojenie zväracieho kábla-držiaka elektródy

Na jeho konci je upevnená špeciálna svorka, slúžiaca na zovretie obnaženej časti elektródy. Tento kábel je potrebné pripojiť k zvierke označenej symbolom (+).

##### Zapojenie zemniaceho kábla zväracieho prúdu

Je potrebné ho pripojiť ku zväranému dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému spoju.

Tento kábel je potrebné pripojiť k zvierke označenej symbolom (-).

### Doporučenie:

- Zasuňte konektory zväracích káblov až na doraz do zásuviek umožňujúcich rýchle pripojenie (ak sú súčasťou) a pevne ich zaskrutkujte, kvôli zaisteniu dokonalého elektrického kontaktu; v opačnom prípade bude dochádzať k prehrievaniu samotných konektorov, čo spôsobí ich rýchle opotrebenie a stratu účinnosti.

- Používajte čo možno najkratšie zväracie káble.

- Pre zvod zväracieho prúdu nepoužívajte namiesto zemniaceho kábla kovové časti, ktoré nie sú súčasťou opracovávaného dielu; môže to znamenať ohrozenie bezpečnosti, ako aj zníženie kvality zvaru.

## 6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU

### 6.1 ZVÁRANIE TIG

Zváranie TIG predstavuje zvärací postup, ktorý využíva teplo uvoľňované zo zapáleného elektrického oblúku, udržiavaného medzi neroztaviteľnou elektródou (volfrám) a zväraným dielom. Volfrámová elektróda je držaná zväracou pištoľou vhodnou pre prenos potrebného zväracieho prúdu, chrániacou samotnú elektródu a zvärací kúpel pred atmosférickou oxidáciou, prúdom inertného plynu (obvyčajne argón: Ar 99,5%), prúdiaceho z keramickej hubice (obr. H).

Pre dobré zváranie je nevyhnutné, aby bol použitý správny priemer elektródy s odporúčaným prúdom; pozri tabuľku (TAB. 5).

Elektróda obvyčajne vyčnieva z keramickej hubice 2-3 mm a môže prečnievať až 8 mm pri rohových zvaroch.

Zváranie sa vykonáva roztavením obidvoch okrajov spoja. U vhodne pripravených materiálov s malými hrúbkami (približne do 1 mm) nie je potrebný prídavný materiál (obr. I). Pri väčších hrúbkach sú potrebné tyčky s rovnakým zložením aké má základný materiál vhodného priemeru, s vhodne pripravenými okrajmi (obr. L). Kvôli zaisteniu dokonalého zvaru je potrebné, aby boli zvärané diely dokonale čisté, zbavené oxidu, oleju, tukov, rozpúšťadiel, atď.

#### 6.1.1 Zapálenie oblúku HF a LIFT

##### Vysokofrekvenčné zapálenie oblúku - HF:

Zapálenie elektrického oblúku prebieha bez dotyku volfrámovej elektródy so zväraným dielom, prostredníctvom iskry vyvolanej vysokofrekvenčným zariadením.

Tento spôsob zapálenia oblúku nespôsobuje vznik volfrámových nečistôt v zväracom kúpeli, ani opotrebovanie elektródy a ponúka jednoduché zahájenie činnosti vo všetkých polohách zvárania.

##### Postup:

Stlačte tlačidlo zvärackej pištole po priblížení hrotu elektródy k zväranému dielu (2-3 mm), vyčkájte na zapálenie oblúku prenesením impulzami HF a po zapálení oblúku vytvoríte zvärací kúpel na zväranom dieli a postupujte pozdĺž spoja.

V prípade výskytu ťažkostí so zapálením oblúku i keď bola overená prítomnosť plynu a sú viditeľné výboje HF, nevystavujte elektródu dlho pôsobeniu HF, ale skontrolujte jej povrchovú integritu a tvar hrotu, a prípadne ho zabrušte na bruske. Po ukončení cyklu bude prúd vypnutý v súlade s nastavenou zostupnou hranou.

##### Zapálenie oblúku dotykom - LIFT:

Zapálenie elektrického oblúku sa uskutočňuje oddialením volfrámovej elektródy od zväraného dielu. Tento spôsob zapálenia oblúku spôsobuje menšie elektro-radiačné rušenie a znižuje na minimum výskyt volfrámových nečistôt a opotrebovanie elektródy.

##### Postup:

Lahkým tlakom oprite hrot elektródy o zväraný diel. Stlačte na doraz tlačidlo na zvärackej pištole a zdvihnite elektródu 2-3 mm s istým oneskorením, čím spôsobíte zapálenie oblúku. Zvärací prístroj najprv vygeneruje prúd  $I_{LIFT}$  a zakrátko na to bude vygenerovaný nastavený zvärací prúd. Po ukončení cyklu bude prúd vypnutý v súlade s nastavenou zostupnou hranou.

#### 6.1.2 Zváranie TIG DC

Zváranie TIG DC je vhodné pre všetky druhy uhlíkovej ocele s nízkym a s vysokým obsahom zliatin a ocelí s obsahom meďi, niklu, titanu a ich zliatin.

Na zváranie TIG DC elektródou pripojenou k pólu (-) sa obvyčajne používa elektróda s 2% obsahom Thoria (s červeným pruhom) alebo s 2% obsahom céru (so sivým pruhom).

Je potrebné axiálne nabrúsiť volfrámovú elektródu na bruske, spôsobom znázorneným na obr. M, pričom dbajte na to, aby bol hrot dokonale vystredený, v snahe o zamedzenie odchýlky oblúka. Je dôležité, aby bolo brúsenie vykonávané v pozdĺžnom smere elektródy. Túto operáciu bude potrebné pravidelne zopakovať v návaznosti na používanie a opotrebovanie elektródy, alebo keď dôjde k jej náhodnej kontaminácii, oxidácii alebo nesprávnemu použitiu.

#### 6.1.3 Zváranie TIG AC (ak je súčasťou)

Tento typ procesu umožňuje zvärať kovy, ako sú hliník a horčík, ktoré vytvárajú na svojom povrchu ochranný a izolačný oxid. Zmenou polarít zväracieho prúdu je možné „zlomiť“ povrchovú vrstvu oxidu prostredníctvom mechanizmu nazvaného „ionické pískovanie“.

Prúd na dieli určenom na zváranie je striedavo kladný (I+) a záporný (I-). Počas doby (I+) je oxid odstraňovaný z povrchu („čistenie“ alebo „dekapovanie“), čím je umožnená tvorba kúpeľa. Počas doby (I-) dochádza k maximálnej aplikácii tepla na zväraný diel, čo umožní jeho zváranie.

Možnosť zmeniť parameter „balance“ v AC umožňuje pôsobiť na dobu trvania každej polarít.

Vyššie kladné hodnoty parametra „balance“ umožňujú rýchlejšie zváranie, vyšší prienik, koncentrovanejší oblúk, užší zvärací kúpel a obmedzený ohrev elektródy. Nižšie záporné hodnoty umožňujú vyššiu čistotu dielu. Použitie príliš nízkej hodnoty parametra „balance“ znamená rozšírenie oblúka a odoxidovanej časti povrchu, prehrievanie elektródy s následnou tvorbou guľôčky na hrote a poklesu jednoduchosti zapálenia oblúka a možnosti jeho nasmerovania.

Použitie nadmernej hodnoty parametra „balance“ má za následok príliš „špinavý“ zvärací kúpel, zašpinený tmavými vtúseninami.

Obrázok (obr. N) obsahuje zhrnutie následkov zmeny parametrov pri zváraní AC.

#### 6.1.4 Postup

- Nastavte zvärací prúd na požadovanú hodnotu prostredníctvom otočného ovládača; prípadne ho dolaďte počas zvárania, s ohľadom na reálnu potrebu zvýšenia tepla.

- Stlačte tlačidlo zvärackej pištole a skontrolujte správny prítok plynu zo zvärackej pištole; podľa potreby nastavte dobu predfuku a dobu dofuku; tieto doby sa nastavujú v závislosti na prevádzkových podmienkach a hlavne oneskoreniu plynu musí mať takú hodnotu, aby po ukončení zvárania umožňovalo ochladenie elektródy a zväracieho kúpeľa bez styku s atmosférou (oxidácia a znečistenie).

##### Režim TIG so sekvenčnou 2T:

- Stlačením tlačidla (P.T.) na doraz dôjde k zapáleniu oblúka s prúdom  $I_s$ .

Následne dôjde k zvýšeniu prúdu podľa funkcie POČÍATOČNEJ RÁMPY až po hodnotu zväracieho prúdu.

- Prerušenie zvárania sa vykonáva uvoľnením tlačidla zvärackej pištole s následným

postupným poklesom zväracieho prúdu (ak je aktivovaná funkcia ZÁVEREČNÁ RAMPa) alebo k bezprostrednému zhasnutiu oblúka s následnou dobou dofuku.

#### Režim TIG so sekvenciou 4T (obr. O):

- Prvé stlačenie tlačidla spôsobí zapálenie oblúka s prúdom  $I_1$ . Po uvoľnení tlačidla sa prúd bude meniť podľa funkcie POČIATOČNEJ RAMPY, až na hodnotu zväracieho prúdu; táto hodnota bude udržiavaná i pri uvoľnenom tlačidle. Pri opätovnom stlačení tlačidla prúd poklesne v závislosti na funkcii ZÁVEREČNEJ RAMPY, až na hodnotu  $I_{stop}$ . Táto bude potom udržiavaná až do uvoľnenia tlačidla, ktoré ukončí zvärací cyklus zahájením fázy dofuku. Keď počas funkcie ZÁVEREČNEJ RAMPY dôjde k uvoľneniu tlačidla, zvärací cyklus bude ukončený okamžite a dôjde k zahájeniu fázy dofuku.

#### Režim TIG so sekvenciou 4T a BI-LEVEL (obr. O):

- Prvé stlačenie tlačidla spôsobí zapálenie oblúka s prúdom  $I_1$ . Po uvoľnení tlačidla bude prúd stúpať podľa funkcie POČIATOČNEJ RAMPY, až na hodnotu zväracieho prúdu; táto hodnota bude udržiavaná i pri uvoľnenom tlačidle. Pri každom ďalšom stlačení tlačidla (doba, ktorá uplynie medzi stlačením a uvoľnením musí byť krátka) bude prúd prepínaný medzi hodnotou nastavenou v parametri BI-LEVEL I, a hodnotou hlavného prúdu  $I_1$ .  
- Pri podržaní tlačidla dlhšiu dobu v stlačnom stave prúd poklesne podľa funkcie ZÁVEREČNEJ RAMPY až na hodnotu  $I_{stop}$ . Táto bude potom udržiavaná až do uvoľnenia tlačidla, ktoré ukončí zvärací cyklus zahájením fázy dofuku. Keď počas funkcie ZÁVEREČNEJ RAMPY dôjde k uvoľneniu tlačidla, zvärací cyklus bude ukončený okamžite a dôjde k zahájeniu fázy dofuku.

#### Režim TIG SPOT a TIG THIN SPOT:

- Zváranie prebieha udržiavaním tlačidla zväracieho pištole v stlačnom stave až do dosiahnutia prednastavenej doby (doba bodovania).

## 6.2 ZVÁRANIE MMA

- Je nevyhnutné, aby ste sa riadili pokynmi výrobcu elektród, ktoré upozorňujú na správnu polaritu elektródy a príslušný optimálny zvärací prúd (obvyčajne sú tieto pokyny uvedené na obale elektród).  
- Zvärací prúd má byť regulovaný podľa priemeru použitej elektródy a druhu spoja, ktorý si prajete vytvoriť; indikatívne hodnoty prúdu použiteľné pre rôzne priemery elektród sú:

Ø Elektródy (mm)	Zvärací prúd (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Je potrebné pamätať na to, že pri rovnakom priemere elektródy budú použité vysoké hodnoty prúdu pre vodorovné zváranie, zatiaľ čo pre zvislé zváranie alebo pre zváranie nad hlavou budú použité nižšie hodnoty.  
- Mechanické vlastnosti zváraného spoja sú určené okrem intenzity použitej prúdu aj ďalšími zväracími parametrami, ako je dĺžka oblúku, poloha zvaru, rýchlosť zvárania, priemer a kvalita elektród (elektródy skladujte v suchom prostredí, chránené v príslušných baleniach alebo nádobách).  
- Vlastnosti zvárania závisia aj od hodnoty ARC-FORCE (dynamické správanie) zväracieho prístroja. Tento parameter je nastaviteľný na ovládacom paneli alebo prostredníctvom diaľkového ovládania dvoma potenciometrami.  
- Všimnite si, že vysoké hodnoty ARC-FORCE dovoľujú vyšší prienik a umožňujú zváranie v ľubovoľnej polohe, obvyčajne s základnými elektródami. Nízke hodnoty ARC-FORCE umožňujú získať jemnejší oblúk bez vystrekovania typického pre rutilové elektródy. Zvärací prístroj je ďalej vybavený zariadeniami HOT START a ANTI STICK, ktoré zaručujú jednoduché zahájenie činnosti a eliminujú prílepenie elektródy k zváranému dielu.

### 6.2.1 Postup

- Držte si ochranný štít PRED TVÁROU a otierajte hrot elektródy o zváraný diel; vykonávajte pohyb ako pri zapálení zápalky; jedná sa o najsprávnejší spôsob zapálenia oblúku. UPOZORNENIE: NEKLEPTE elektródou o diel; mohlo by dôjsť k poškodeniu jej povrchu, čo by spôsobilo obtiažnejšie zapálenie oblúku.  
- Bezprostredne po zapálení oblúku sa snažte po celú dobu vytvárania zvaru udržiavať od dielu konštantnú vzdialenosť, odpovedajúcu priemeru použitej elektródy; pamätajte, že elektróda musí byť naklonená pod uhlom 20-30 stupňov v smere posuvu.  
- Po vytvorení zvaru presuňte koncovú časť elektródy zľahka naspäť vzhľadom na smer posuvu, nad vzniknutý kráter, aby ste ho zaplnili. Následne rýchlo zdvihnite elektródu z taviaceho kúpeľa, aby ste dosiahli zhasnutie oblúka (VZHLADY ZVARU OBR. P).

## 7. ÚDRŽBA



**UPOZORNENIE! PRED VYKONANÍM ÚKONOV ÚDRŽBY SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRAČKA VYPNUTÁ A ODPOJENÁ OD NAPÁJACEJ SIETE.**

### 7.1 RIADNA ÚDRŽBA

**ÚKONY RIADNEJ ÚDRŽBY MÔŽE VYKONÁVAŤ OBSLUHA.**

#### 7.1.1 Zväracia pištoľ

- Zabráňte tomu, aby došlo k položeniu zväracieho pištole alebo jej kábla na teplé povrchy; spôsobilo by to roztavenie izolačných materiálov s následným rýchlym uvedením zväracieho pištole mimo prevádzku.  
- Pravidelne kontrolujte tesnosť plynových hadíc a spojov.  
- Dôkladne zvoľte držiak elektród, klieštinu na upevnenie držiaku a elektródu s vhodným priemerom tak, aby ste zabránili prehriatiu, nesprávnej distribúcii plynu a následným poruchám činnosti.  
- Najmenej raz denne kontrolujte stav opotrebovania a správnosť montáže koncových častí zväracieho pištole: trysky, elektródy, držiaku elektród, difúzora plynu.

### 7.2 MIMORIADNA ÚDRŽBA

**OPERÁCIE MIMORIADNEJ ÚDRŽBY MUSIA BYŤ VYKONANÉ VÝHRADNE SKÚSENÝM PERSONÁLOM ALEBO PERSONÁLOM S KVALIFIKÁCIOU V ELEKTRO-MECHANICKEJ OBLASTI, A V SÚLADE S TECHNICKOU NORMOU IEC/EN 60974-4.**



**UPOZORNENIE! PRED ODLOŽENÍM PANELOV ZVÁRAČKY A PRÍSTUPOM DO VNÚTRA ZARIADENIA SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRAČKA VYPNUTÁ A ODPOJENÁ OD NAPÁJACEJ SIETE.**

Prípadné kontroly vykonávané vo vnútri zväračky pod napätím môžu spôsobiť zásah elektrickým prúdom s vážnymi následkami, spôsobenými priamym stykom so súčasťami pod napätím a/alebo priamym stykom s pohybujúcimi sa časťami.

- Pravidelne a v intervaloch odpovedajúcich použitiu a prašnosti prostredia kontrolujte vnútro zväracieho prístroja a v prípade potreby odstráňte prach nahromadený na elektronických kartách prostredníctvom veľmi jemnej kefy a vhodných rozpúšťadiel.  
- Pri uvedenej činnosti kontrolujte, či sú elektrické spoje dostatočne dotiahnuté a či na kabeláži nie sú viditeľné známky poškodenia izolácie.  
- Po ukončení uvedených operácií vykonajte spätnú montáž panelov zväračky a dotiahnite

na doraz upevňovacie skrutky.

- V žiadnom prípade nezvárať s otvorenou zväračkou.
- Po vykonaní údržby alebo opravy obnovte všetky zapojenia káblov a vráťte ich do pôvodného stavu, pričom dbajte, aby neprišli do styku s pohybujúcimi sa časťami alebo s časťami, ktoré môžu dosiahnuť vysoké teploty. Upevnite všetky vodiče stahovacími páskami ako to bolo v pôvodnom stave a dostatočne vzájomne oddelte pripojenia primárneho vinutia transformátora od nízkonapäťových vodičov sekundárneho vinutia. Použite všetky originálne podložky a skrutky na zatvorenie kovovej konštrukcie.

## 8. ODSTRÁŇOVANIE PORÚCH

V PRÍPADE NEUSPOKOJIVEJ ČINNOSTI A TIEŽ PRED VYKONANÍM SYSTEMATICKEJ KONTROLY SKÔR, AKO SA OBRÁŤTE NA VAŠE SERVISNÉ STREDISKO, SKONTROLUJTE, ČI:

- Zvärací prúd musí odpovedať priemeru a druhu použitej elektródy.
- Pri hlavnom vypínači v polohe „ON“ je rozsvietená príslušná kontrolka; v opačnom prípade je problém obvyčajne v napájacom vedení (káble, zásuvka a/alebo zástrčka, poistky, atď.).
- Nie je rozsvietená ikona signalizujúca zážitek tepelnej ochrany spôsobený prepätím, podpäťm alebo skratom.
- Uistite sa, či ste dodržali menovitou hodnotu pomeru základného a pulzného prúdu; v prípade aktivácie termostatickej ochrany vyčkajte na ochladenie zariadenia prirodzeným spôsobom, skontrolujte činnosť ventilátora.
- Skontrolujte napájacie napätie; ak je hodnota príliš vysoká alebo príliš nízka, zväračka zostane zablokovaná.
- Skontrolujte, či na výstupe zväračky nie je krat: V takom prípade odstráňte jeho príčinu.
- Je správne vykonané zapojenie zväracieho obvodu, s dôrazom na pripojenie zemniacich klieští k dielu, pričom preverte, či medzi kliešťami a dielom nie je vložený izolačný materiál (napr. lak).
- Je použitý správny ochranný plyn (Argón 99.5%) a v správnom množstve.

	oldal		oldal
1. AZ ÍVHEGESZTÉS ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI SZABÁLYAI.....	101	5.3.1 Villásdugó és csatlakozó.....	104
2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS LEÍRÁS .....	102	5.4 A HEGESZTŐÁRAMKÖR ÖSSZEKÖTÉSE .....	104
2.1 BEVEZETÉS.....	102	5.4.1 TIG hegesztés.....	104
2.2 ALAPVETŐ KARKTERISZTIKÁK.....	102	5.4.2 MMA hegesztés.....	104
2.3 IGÉNYELHETŐ KIEGÉSZÍTŐK.....	102	6. HEGESZTÉS: A FOLYAMAT LEÍRÁSA .....	104
3. MŰSZAKI ADATOK .....	102	6.1 TIG HEGESZTÉS .....	104
3.1 ADATTÁBLÁZAT.....	102	6.1.1 HF és LIFT ivgyújtás.....	104
3.2 EGYÉB MŰSZAKI ADATOK.....	102	6.1.2 TIG DC hegesztés.....	104
4. A HEGESZTŐGÉPEK LEÍRÁSA .....	102	6.1.3 TIG AC hegesztés (ha előírt).....	104
4.1 BLOKKDIAGRAM.....	102	6.1.4 Eljárás.....	105
4.2 ELLENŐRZŐ, SZABÁLYOZÓ ÉS CSATLAKOZTATÓ BERENDEZÉSEK.....	102	6.2 MMA HEGESZTÉS.....	105
4.2.1 Hátsó panel (C ábra).....	102	6.2.1 Eljárás.....	105
4.2.2 Elülső panel (D, E ábra).....	103	7. KARBANTARTÁS .....	105
5. ÜZEMBEHELYEZÉS .....	104	7.1 SZOKÁSOS KARBANTARTÁS.....	105
5.1 ÖSSZEÁLLÍTÁS (Q ábra).....	104	7.1.1 FÁKLYA KARBANTARTÁS.....	105
5.1.1 Visszacsatlakozó kábel-fogó összeszerelése (F ábra).....	104	7.2 RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS.....	105
5.1.2 Hegesztőkábel elektródartartó-fogó összeszerelése (G ábra).....	104	8. MEGHIBÁSODÁSOK KERESÉSE .....	105
5.2 A HEGESZTŐ ELHELYEZKEDÉSE.....	104		
5.3 HÁLÓZATRA KAPCSOLÁS.....	104		

**IPARI ÁÉS PROFESSZIONÁLIS INVERT HEGESZTŐK TIG ÉS MMA HEGESZTÉSRE.**  
Megjegyzés: A szöveg hátralévő részében a "hegesztő" kifejezést használjuk.

**1. AZ ÍVHEGESZTÉS ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI SZABÁLYAI**

A hegesztőgép kezelője kellő információ birtokában kell legyen a hegesztőgép biztos használatáról valamint az ívhegesztés folyamataival kapcsolatban kockázatokról, védelmi rendszabályokról és vészhelyzetben alkalmazandó eljárásokról. (Vegye figyelembe az "EN 60974-9: Ívhegesztő berendezések. 9. rész: Létesítés és üzemeltetés" szabványt is).



- A hegesztés áramkörével való közvetlen érintkezés elkerülendő; a generátor által létrehozott üresjárási feszültség néhány helyzetben veszélyes lehet.
- A hegesztési kábelek csatlakoztatásakor valamint, az ellenőrzési és javítási műveletek végrehajtásakor a hegesztőgéphez kapcsolt állapotban kell lennie és kapcsolatot az áramellátási hálózattal meg kell szakítani.
- A fáklya elhasználandó részeinek pótlását megelőzően a hegesztőgépet ki kell kapcsolni és kapcsolatát az áramellátási hálózattal meg kell szakítani.
- Az elektromos összeszerelés végrehajtására a biztonságvédelmi normák és szabályok által előírt nyitásoknak megfelelően kell hogy sor kerüljön.
- A hegesztőgép kizárólag földelt, nulla vezetékű áramellátási rendszerrel lehet összekapcsolva.
- Meg kell győződni arról, hogy az áramellátás konnektora kifogástalanul csatlakozik a földeléshez.
- Tilos a hegesztőgép , nedves, nyirkos környezetben, vagy esős időben való használata.
- Tilos olyan kábelek használata, melyek szigetelése megrongálódott, vagy csatlakozása meglazult.
- Folyadékhűtéses egység esetében a feltöltési műveleteket kikapcsolt és a táphálózattól kicsatlakoztatott hegesztőgéppel kell elvégezni.



- Nem hajtható végre hegesztés olyan tartályokon és edényeken, melyek gyúlékony folyadékokat vagy gáznemű anyagokat tartalmaznak, vagy tartalmazhatnak.
- Elkerülendő az olyan anyagokon való műveletek végrehajtása, melyek tisztítására klórtartalmú oldószerekkel került sor, vagy a nevezett anyagok közelében való hegesztés.
- Tilos a nyomás alatt álló tartályokon való hegesztés.
- A munkaterület környékéről minden gyúlékony anyag eltávolítandó (pl. fa, papír, rongy, stb.).
- Biztosítani kell a megfelelő szellőzést, vagy a hegesztés következtében képződött füstök ívhegesztés környékéről való eltávolítására alkalmas eszközöket ; szisztematikus vizsgálat szükséges a hegesztés következtében képződött füstök expozíciós határainak megbecsléséhez, azok összetételének, koncentrációjának és magának az expozíció időtartamának függvényében.
- A palackot védeni kell a hőforrásoktól, beleértve a szolár-sugárzást is (amennyiben használatos).



- Megfelelő elektromos szigetelést alkalmazzon a hegesztőpisztolyánál, a megmunkálás alatt álló darabnál és a közelben a talajra helyezett, esetleges fémrészekenél (megközelíthetőek).
- Ez rendszerint megvalósítható akkor, ha a célnak megfelelő védőkesztyűt, védőcipőt, fejfedőt és védőruházatot visel valamint szigetelő járólapokat vagy szőnyegeket használ.
- Mindig óvja a szemét az UNI EN 169 vagy UNI EN 379 szabványnak megfelelő szűrőkkel, amelyek az UNI EN 175 szabványnak megfelelő védőmaszkokra vagy fejpajzsokra vannak felszerelve.
- Használjon megfelelő, tűzálló védőruházatot (ami az UNI EN 11611-nek megfelel) és hegesztő kesztyűt (ami az UNI EN 12477-nek megfelel), megakadályozva a bőr felhámrétegének kitételét a hegesztőív által gerjesztett, ultraibolya és infravörös sugaraknak; a védelmet ki kell terjeszteni a hegesztőív közelében tartózkodó, egyéb személyekre is nem visszaverő árnyékolások vagy védőfüggönyök használatával.
- Zajszint: Ha a különösen intenzív hegesztési műveletek következtében 85 dB(A) értékkel azonos vagy annál magasabb, személyi napi zajexpozíció szint (LEPD) tapasztalható, akkor kötelező a megfelelő, egyéni védőfelszerelések használata (1. Tábl.).



**AZ ELEKTROMOS ÉS MÁGNESES MEZŐK VESZÉLYESEK LEHETNEK**

Egy bármilyen vezetéken keresztül folyó elektromos áram lokalizált elektromos és mágneses mezőket (EMF) hoz létre. A hegesztőáram egy EMF mezőt alakít ki a hegesztő áramkör és maga a hegesztőgép környékén is.

Az elektromágneses terek néhány orvosi készülékkel (például pacemaker, lélegeztető berendezések, fémprotézisek stb.) interferálhatnak.

Az ilyen készülékeket viselők számára megfelelő óvintézkedéseket kell hozni. Például meg kell tiltani a hegesztőgép használati térségének megközelítését vagy fel kell mérni a hegesztő dolgozókra voantkozó, egyéni kockázatot.

Ez a hegesztőgép megfelel azon műszaki termékszabványoknak, amelyek meghatározzák az ipari környezetben professzionális célból való, kizárólagos felhasználást. Nem biztosított azon határértékeknek való megfelelés, amelyek a háztartási környezetben az ember elektromágneses tereknek való kitételére vonatkoznak.

Minden kezelőnek be kell tartani az alábbiakban felsorolt szabályokat a hegesztő áramkörnél az EMF tereknek való kitétel minimálisra csökkentése érdekében:

- közelítse egymáshoz a hegesztőkábeleket. Rögzítse azokat ragasztószalaggal, amikor lehetséges;
- tartsa a fejét és a törzsét a lehető legtávolabb a hegesztő áramkörtől;
- soha ne csavarja a hegesztőkábeleket fémtárgyak vagy a teste közé;
- ne hegeszzen úgy, hogy a teste a hegesztő áramkör között van;
- tartsa mindkét hegesztőkábelt a teste mellett ugyanazon az oldalán;
- csatlakoztassa a hegesztőáram visszavezető kábelét a hegesztendő munkadarabhoz a lehető legközelebb a készítődo varrhoz;
- ne hegeszzen a hegesztőgép közelében;
- minden kezelőnek fenn kell tartani a szükséges minimális távolságokat, ahogy az EMF adatlapon meg van jelölve;
- az EMF forrástól való távolság egy olyan ponton, amelyen túl a kitétel a megengedett minimális érték 20%-nál alacsonyabb: d = 35 cm (1/N/PE 230V), 65 cm (3P + T 400V).



**A osztályú berendezés:**

Ez a hegesztőgép megfelel azon műszaki termékszabvány követelményeinek, amely meghatározza az ipari környezetben, professzionális célból való, kizárólagos felhasználást. Nem biztosított az elektromágneses kompatibilitásnak való megfelelése a lakóépületekben és a háztartási célú használatra az épületeket ellátó, kifizetségségű táphálózathoz közvetlenül csatlakoztatott épületekben.



**KIEGÉSZÍTŐ ÓVINTÉZKEDÉSEK**

- AZON HEGESZTÉSI MŰVELETEKET, melyeket:
  - Olyan környezetben, ahol az áramütés veszélye megnövekedett;
  - Közvetlenül szomszédos területeken;
  - Vagy gyúlékony, robbanékony anyagok jelenlétében kell végezni.
- Egy „Felelős szakértőnek” KELL előzetesen értékelnie, és mindig más - vészhelyzet esetére kiképzett személyek jelenlétében kell végrehajtani azokat.
- Alkalmazni KELL az "EN 60974-9: Ívhegesztő berendezések. 9. rész: Létesítés és üzemeltetés" szabvány 7.10; A.8; A.10 pontjaiban leírt, műszaki védelmi eszközöket.
- Meg KELL tiltani a hegesztést akkor, amikor a hegesztőgépet vagy a huzaladagolót a dolgozó tartja meg (pl. hevederszíjak segítségével).
- TILOS, hogy a hegesztést a földön álló munkás végezze kivéve, ha biztonsági kezelődobogón tartózkodik.
- AZ ELEKTRODARTARTÓK VAGY FÁKLYÁK KÖZÖTTI FESZÜLTÉSÉG: amennyiben egy munkadarabon több hegesztőgéppel, vagy több - egymással elektromosan összekötött munkadarabon kerül munka elvégzésre, két különböző elektródartartó vagy fáklya között olyan veszélyes mennyiségű üresjárási feszültség generálódhat, melynek értéke a megengedett kétszerese is lehet.
- Nélkülözhetetlen az, hogy egy tapasztalt koordinátor elvégezze a műszeres mérés annak megállapításához, hogy kockázat fennáll-e és alkalmazni tudja az "EN 60974-9: Ívhegesztő berendezések. 9. rész: Létesítés és üzemeltetés" szabvány 7.9 pontjában megjelölt, megfelelő védelmi intézkedéseket.
- A hegesztőgép használatát csak egy kezelőre kell korlátozni.
- A kezelőnek ki kell csatlakoztatnia a gépből a kábelt az elektródartartó fogóval együtt, miután befejezte az MMA hegesztést.
- A hegesztőgép körüli terület megközelítését kívülről személyek számára meg kell tiltani. Ezenkívül azt nem szabad őrizetlenül hagyni.
- A nem használatos hegesztőpisztolyokat vissza kell helyezni a tartójukba.





## FENNMARADÓ KOCKÁZATOK

- **FELBORULÁS:** helyezze a hegesztőgépet a tömegének megfelelő teherbírású, vízszintes felületre; ellenkező esetben (pl. lejtős, egyenetlen padlózati, stb...) a felborulás veszélye fennáll.

- A kocsis hegesztőgéppel és hűtőegységgel (amikor van) történő, együttes felemelése tilos.

- **NEM RENDELTETÉSSZERŰ HASZNÁLAT:** tilos a hegesztőgép használata az előírásoktól eltérő, bármilyen munkavégzéshez (pl. vízvezeték-hálózat csövezetékeinek jégtelenítése).

### ÉGÉSI SÉRÜLÉSEK KOCKÁZATA

A hegesztőgép egyes részei (hegesztőpisztoly, elektród tartó-fogó) és a mellettük lévő területek 65°C-nál magasabb hőmérsékletet érhetnek el: megfelelő védőruházatok viselete szükséges.

Hagyja lehűlni a frissen hegesztett munkadarabot, mielőtt hozzáérne!

- **NEM RENDELTETÉSSZERŰ HASZNÁLAT:** a hegesztőgép egynél több kezelő által történő, egyidejű használata veszélyes.

- A HEGESZTŐGÉP ÁTHELYEZÉSE: mindig rögzítse a palackot (ha használva van) a véletlen leesésének megakadályozásához alkalmas eszközökkel.

- Tilos a hegesztőgépet a fogantyújánál fogva felakasztani.

### KÖRNYEZETI FELTÉTELEK (EN 60974-1)

- Csak a következő környezeti feltételek mellett használja a hegesztőgépet:

- környezeti hőmérséklet -10°C és 40°C között;
- a levegő relatív páratartalma 50%-nál nem magasabb 40°C-on;
- a levegő relatív páratartalma 90%-nál nem magasabb 20°C-on;
- A környező levegőnek poroktól, savaktól, gázoktól vagy korrózió anyagoktól stb. mentesnek kell lennie.

### TÁROLÁS

- Helyezze a gépet és a tartozékait (csomagolással vagy anélkül) fedett helyiségbe.

- A környezeti hőmérséklet -20°C és 55°C között legyen.

Folyadékos hűtőegységgel felszerelt gép és 0°C-nál alacsonyabb környezeti hőmérséklet esetén: a gyártó által javasolt fagyálló folyadékot használja vagy teljesen ürítse ki a folyadékot a hidraulikus rendszerből és a tartályból.

Mindig megfelelően gondoskodjon a gép nedvességgel, szennyeződéssel és korrózióval szembeni védelméről.



### ÁRTALMATLANÍTÁS

Ne ártalmatlanítsa a hegesztőgépet a rendes háztartási hulladékok közé keverve a hasznos élettartama végén.

A felhasznált felelősségébe tartozik ezen elektromos berendezés ártalmatlanítása az elektromos berendezések ártalmatlanítására vagy újrahasznosítására kijelölt gyűjtőhelyeken vagy forduljon ahhoz az üzlethez, amelyben megvásárolta a terméket. Ez a rendelkezés csak az Európai Unió területén lévő berendezések ártalmatlanítására vonatkozik (WEEE).

## 2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS LEÍRÁS

### 2.1 BEVEZETÉS

Ez a hegesztőgép az ívhegesztés számára egy áramforrást képez, amelyet kifejezetten HF vagy LIFT gyújtásos TIG (AC / DC) hegesztéshez és bevont elektródák (rutilos, savas, bázikus) MMA hegesztéséhez készítették.

TIG AC váltakozó árammal hegeszteni lehet az alumíniumot és az ötvözeteket (AlSi, AlMg), míg TIG DC egyenárammal az acélokat (rozsdamentes, alacsony ötvözetű és magas ötvözetű szénacélok) és a nehézfémeket (réz, nikkel, titánium és azok ötvözetei).

A jelen hegesztőgép olyan sajtósági tulajdonságai (INVERTER), mint a nagy sebesség és a szabályozás pontossága, kiváló minőséget eredményeznek a hegesztésben.

Ezenkívül a tápvezeték bemeneténél lévő "inverteres" rendszerral történő szabályozás meghatározza úgy a transzformátor, mint a kiegyenlítő ellenállás nagyságának nagymértékű csökkentését, lehetővé téve egy rendkívül kis méretű és súlyú hegesztőgép elkészítését és kihangsúlyozva a könnyű kezelhetőséggel és szállíthatósággal kapcsolatos érdemeit.

### 2.2 ALAPVETŐ KARAKTERISZTIKÁK

#### TIG

- Az AC/DC áram és a jellegzetes paraméterek beállítása.
- HF/LIFT gyújtás.
- Folytonos/pulzáló működés.
- 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot üzemmódok kiválasztása.
- G.R.A. vízűtéses egység bekötése és beállítása (csak R.A. változatok).

#### MMA

- Áram, Arc Force és Hot Start szabályozása.
- Leragadás védelem (anti-stick).
- Folytonos/pulzáló működés átlagos értéken (ha előírt).
- VRD berendezés.

#### EGYÉB

- A paraméterek és a kiválasztott üzemmódok kijelzős megjelenítése.
- Személyre szabott programok memorizálásának és behívásának lehetősége (JOB).
- A gyári paraméterek (ALAPÉRTELMEZÉS) könnyített behívása és előre meghatározott, egyszerűsített üzemmód (EASY).

#### VÉDELMEK

- Termosztatikus védelem
- Védelem a rendellenes feszültségek ellen (túl magas vagy túl alacsony tápfeszültség).
- Védelem a hegesztőpisztoly és a test közötti érintkezésből eredő, véletlen rövidzárlatok ellen.
- Anti-stick védelem (MMA).
- A hegesztőpisztoly vízűtéses rendszerének túl magas hőmérsékletével vagy elégtelen nyomásával szembeni védelem (Csak R.A. (vízűtéses) változat).

### 2.3 IGÉNYELHETŐ KIEGÉSZÍTŐK

- Különböző modellek TIG hegesztőpisztolyai.
- MMA hegesztőkészlet.
- Különböző típusú fogyóalkatrész készlet.
- Automata sötétedéssű fejpajzs: fix vagy állítható szűrővel.
- Kézi és pedálos távvezérlők.
- Argon palack adapter.
- Gázcsatlakozó és gázcső a palackhoz való csatlakoztatáshoz.


- Nyomáscsökkentő manométerrel.
- Vízűtéses egység.
- Hűtőfolyadék.
- Különböző megoldású kocsik.

## 3. MŰSZAKI ADATOK

### 3.1 ADATTÁBLÁZAT

A hegesztőgép alkalmazására és teljesítményeire vonatkozó, alapvető adatok a karakterisztikák táblázatában vannak összefoglalva az alábbi jelentéssel:

A ábra

- 1- EURÓPAI hivatkozási szabvány az ívhegesztéshez használatos gépek biztonságára és gyártására vonatkozóan.
- 2- A gyártó neve és címe.
- 3- A modell neve.
- 4- A hegesztőgép belső szerkezetének jele.
- 5- Az előírt hegesztési eljárás jele.
- 6- S jel : azt jelzi, hogy lehet végezni hegesztési műveleteket elektromos áramütés megnövekedett kockázatát rejtő környezetben (pl. nagy fémtömegek közvetlen közelében).
- 7- A tápvezeték jele:  
1~ : egyfázisú váltakozó feszültség;  
3~ : háromfázisú váltakozó feszültség.
- 8- A burkolat védelmi fokozata.
- 9- A tápvezeték jellegzetes adatai:  
-  $U_1$  : A hegesztőgép váltakozó feszültsége és tápfrekvenciája (elfogadott határértékek  $\pm 10\%$ ).
- $I_{1max}$  : A vezeték által felvett, maximális áram.
- $I_{1eff}$  : Effektív tápáram.
- 10- A hegesztőkör teljesítményei:  
-  $U$  : maximális üresjárás feszültség (nyitott hegesztő kör).
- $I_1/U_1$  : Szabványosított, megfelelő áram és feszültség, amelyeket a hegesztőgép kibocsáthat a hegesztés folyamán.
- X : Bekapcsolási idő: azt az időtartamot jelöli, amely alatt a hegesztőgép a megfelelő áramot szolgáltathatja (ugyanaz az oszlop). %-ban van kifejezve, egy 10 perces ciklus alapján (pl. 60% = 6 perc munka, 4 perc szünet; és így tovább). Amennyiben a felhasználási (40°C-os környezetre vonatkozó, táblázat szerinti) tényezőket túllépi, a termikus védelem beavatkozása valószínű (a hegesztőgép készenléti állapotban marad, amíg a hőmérséklete vissza nem tér az elfogadott határértékek közé).
- A/V-A/V : A hegesztőáram megfelelő ívfeszültséghez való szabályozási értéktartományát (minimum - maximum) jelzi.
- 11- Törzsszám a hegesztőgép beazonosításához (nélkülözhetetlen a műszaki szervizszolgálatához, a cserealkatrész igényléséhez, a termékeredet felkutatásához).
- 12-  : A vezeték védelmére beépítendő, kiegészítő működésbiztosítók értéke.
- 13- A biztonsági előírásokra vonatkozó jelek, amelyek jelentése az 1. "Általános biztonsági előírások az ívhegesztéshez" fejezetben van ismertetve.

Megjegyzés: A feltüntetett táblában szereplő jelek és számok fiktívek, az önk tulajdonában álló hegesztőgép pontos értékei és műszaki adatai a hegesztőgép tábláján láthatók.

### 3.2 EGYÉB MŰSZAKI ADATOK

- HEGESZTŐGÉP: lásd táblázat (1. TÁBL.).
- ÁTLAGOS HEGESZTÉSI GÁZ FOGYASZTÁS: lásd táblázat (2. TÁBL.).
- HEGESZTŐPISZTOLY: lásd táblázat (3. TÁBL.).
- ELEKTRODATARTÓ FOGÓ: lásd táblázat (4. TÁBL.).

A hegesztőgép súlya az 1. táblázatban van feltüntetve (1. TÁBL.).

## 4. A HEGESZTŐGÉPEK LEÍRÁSA

### 4.1 BLOKKDIAGRAM

A hegesztőgép alapvetően teljesítmény és vezérlő modulokból tevődik össze, amelyeket nyomtatott és optimalizált áramkörökre szereltek a maximális megbízhatóság és a csökkentett karbantartás elérése érdekében.

Ezt a hegesztőgépet egy mikroprocesszor vezérli, amely nagy mennyiségű paraméter beállítását teszi lehetővé a minden körülmény között és minden anyagon történő, optimális hegesztés megvalósítása érdekében. A karakterisztikáinak teljes mértékben történő kihasználásához azonban szükséges az operatív lehetőségek megismerése.

### Leírás (B ábra)

- 1- Tápvezeték bemenet, egyenirányító egység és kiegyenlítő kondenzátorok.
- 2- Transzistoros hidkapcsolás (IGBT) és meghajtók; a kiegyenlített vonali feszültséget magas frekvenciájú, váltakozó feszültségre kapcsolja át és végrehajtja a teljesítmény szabályozását az igényelt hegesztési áram/feszültség függvényében.
- 3- Magas frekvenciájú transzformátor; a primer tekercselést a 2. blokk által konvertált feszültséggel táplálja; ennek az a funkciója, hogy a feszültséget és az áramot az ívhegesztéses eljárásához szükséges értékekhez igazítsa és ezzel egyidejűleg galvánszigeteléssel izolálja a hegesztő áramkört a tápvezeték-től.
- 4- Szekunder egyenirányító hid kiegyenlítő ellenállással; a szekunder tekercs által nyújtott, váltakozó feszültséget/áramot nagyon alacsony ingadozású egyenárammá/feszültséggé alakítja át.
- 5- Transzistoros hidkapcsolás (IGBT) és meghajtók; átalakítja a szekunder kimeneti áramot a DC-ről az AC-re a TIG AC hegesztéshez (ha előírt).
- 6- Ellenőrző és szabályozó elektronika; azonnal ellenőrzi a hegesztőáram értékét és azt összehasonlítja a kezelő által beállított értékkel; modulálja az IGBT-k meghajtóinak vezérlő impulzusait, amelyek a szabályozást végzik.
- 7- A hegesztőgép működését ellenőrző logika; beállítja a hegesztési ciklusokat, vezérli az aktuátorokat, felülvizsgálja a biztonsági rendszereket.
- 8- A paraméterek és a működési módokat beállító és megjelenítő panel.
- 9- HF gyújtás generátor.
- 10- Védőgáz mágnesszelep MSZ.
- 11- Hegesztőgép hűtőventilátor.
- 12- Távvezérlés.

### 4.2 ELLENŐRZŐ, SZABÁLYOZÓ ÉS CSATLAKOZTATÓ BERENDEZÉSEK

#### 4.2.1 Hátsó panel (C ábra)

- 1- Főkapcsoló O/OFF - I/ON.
- 2- Tápkábel (2P + F (Egy fázis)), (3P + F (Három fázis)).
- 3- Csatlakozó gázcső bekötéséhez (palack nyomáscsökkentő).
- 4- G.R.A. segédbiztosítók, hivatkozásképpen elektromos kapcsolási rajz (ha előírt).
- 5- Konnektor víz hűtőegységhez (ha előírt).
- 6- Konnektor távvezérlőhöz:  
A hegesztőgéphez 2 különböző típusú távvezérlőt lehet alkalmazni a hátulján lévő, 14 pólusos konnektor segítségével. Minden berendezést automatikusan felismer és lehetővé teszi az alábbi paraméterek szabályozását:  
- **Pedálos távvezérlő:**  
az áram értékét a pedál pozíciója határozza meg. Ezenkívül a 2T TIG üzemmódban a pedál benyomása a gép start vezérlő szerepét tölti be a hegesztőpisztoly gombja helyett (ha előírt).
- **Távvezérlő két potencióméterrel:**  
az első potencióméter a főáramot szabályozza. A második potencióméter egy másik

paramétert szabályoz, amely az aktív hegesztési módtól függ. E potencióméter elforgatásával megjelenítésre kerül az a paraméter, amely épp változik (amely már nem ellenőrizhető a panel szabályozógombjával). A második potencióméter jelentése: ARC FORCE, ha MMA üzemmódban van és VÉGSŐ ÁRAMLEFUTÁS, ha TIG üzemmódban van.

#### 4.2.2 Elülső panel (D, E ábra)

- 1- Pozitív gyorscsatlakozó (+) a hegesztőkábel csatlakoztatásához.
- 2- Negatív gyorscsatlakozó (-) a hegesztőkábel csatlakoztatásához.
- 3- Konnektor a hegesztőpisztoly vezérlőkábel csatlakoztatásához.
- 4- Összekötő elem a TIG hegesztőpisztoly gázcső csatlakoztatásához.
- 5- Vezérlőpanel:

##### 5a. Hegesztési eljárás fő beállítógomb.

###### • Rövid benyomás (ELJÁRÁS):

- bevont elektródás hegesztés (MMA).
- TIG hegesztés nagyfrekvenciás ívgyújtással (TIG HF).
- TIG hegesztés érintéses ívgyújtással (TIG LIFT).
- TIG üzemmódban az egyenáramú hegesztést mutatja (DC).
- TIG üzemmódban a váltóáramú hegesztést mutatja (AC), ha előírt.

###### • Hosszantartó benyomás (JOB):

- Ahol előírt (D ábra), engedélyezi az előre meghatározott vagy elmentett hegesztési programok kezelését: behívási és elmentési menü. Kiválasztás az 5c többfunkciós szabályozógomb segítségével. Elmentés nélküli kilépés rövid benyomással.

##### 5b. Működési mód kiválasztó nyomógomb.

###### • Rövid benyomás (MODE):

- a hegesztés a hegesztőpisztoly gombjának benyomásával kezdődik és a hegesztőpisztoly gombjának kiengedésével végződik.
- a hegesztés a hegesztőpisztoly gombjának benyomásával és kiengedésével kezdődik és csak akkor fejeződik be, amikor a hegesztőpisztoly gombját másodszor is benyomják majd kiengedik.
- a hegesztés a hegesztőpisztoly gombjának benyomásával és kiengedésével kezdődik. Minden rövid benyomásra/kiengedésre az áram átmegy a beállított értékről  $I_{2}$  a  $I_{1}$  értékre és fordítva. A hegesztés befejeződik akkor, amikor benyomják a gombot egy előre meghatározott hosszúságú időre.
- lehetővé teszi a ponthegesztések végrehajtását (0.1-10s) a hegesztési időtartamának ellenőrzésével a kijelzőn (villogó ikon).
- lehetővé teszi a rövid ponthegesztések végrehajtását (0.01-0.09s) a hegesztési időtartamának ellenőrzésével a kijelzőn (villogó ikon).

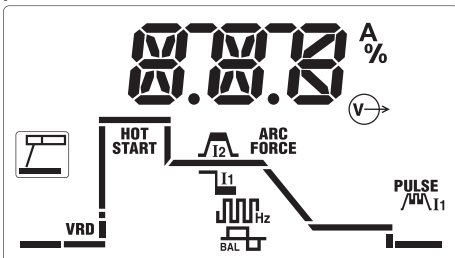
###### • Hosszantartó benyomás (PULZÁLÓ):

- TIG-ben lehetővé teszi az áram pulzálását 2 szinten a vékonyabb vastagságokra történő, csökkentett hőátvitelű hegesztéshez a jellegzetes paraméterek  $I_{2}$ ,  $I_{1}$ ,  $f_{Hz}$  és  $BAL$  beállításával.
- MMA-ban lehetővé teszi az áram pulzálását átlagos értéken a függőleges irányú hegesztés megkönnyítéséhez a jellegzetes paraméterek  $I_{2}$ ,  $I_{1}$ ,  $f_{Hz}$  és  $BAL$  beállításával.
- TIG-ben lehetővé teszi az áram pulzálását vékonyabb vastagságok hegesztéséhez, a jellegzetes paraméterek  $I_{1}$ ,  $f_{Hz}$  és  $BAL$  előre meghatározott értékekre történő, automatikus beállításával, a beállított áram függvényében.

##### 5c. Többfunkciós szabályozógomb forgató nyomógombbal.

Az előkészített beállítások és üzemmódok függvényében lehetővé teszi a paraméterek kiválasztását és szabályozását, megjelenítve a beállított értéket a kijelzőn.

##### Különbözőképpen az MMA eljárásához a módosítható és a kijelzőn megjeleníthető paraméterek (D-5d, E-5d ábra) az alábbiak:

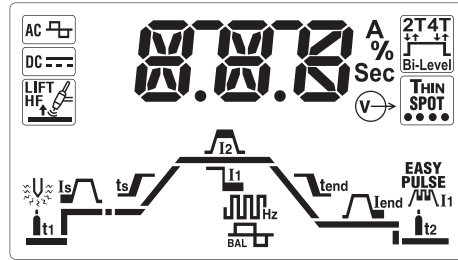


- **VRD** a "Voltage Reduction Device" készülék engedélyezése/letiltása a kifesztéssel történő, biztonságos indítás céljából.
- **HOT START** kezdeti túláram a hegesztési ívgyújtás optimalizálásához (0-100% szabályozás).
- **ARC FORCE** dinamikus túláram a hegesztés folytonosságának optimalizálásához és az elektróda letapadásának megakadályozásához (0-100% szabályozás).
- $I_{2}$  a fő hegesztőáram egyszerű üzemmódban vagy pulzáló üzemmódban az az átlagos áramérték, amelyet meg kell tartani (kimeneti áram Amperben).
- $I_{1}$  az MMA PULZÁLÓ üzemmódban az impulzus áram maximum értéke és a beállított átlagáram közötti arányt mutatja (százalékban kifejezett érték 100-200% szabályozással).  
Megjegyzés: az impulzus minimum értékét nem kell beállítani, hanem kiszámítani

az idő funkció paraméterek függvényében oly módon, hogy az átlagáram megegyezzen a beállított árammal.

- $f_{Hz}$  a másodpercenkénti pulzások számát mutatja (Hertz-ben kifejezett érték 0.2-99Hz szabályozással).
- $BAL$  az impulzus időtartama és a ciklus teljes időtartama közötti arányt mutatja (százalékban kifejezett érték 10-99% szabályozással).

##### Különbözőképpen az TIG eljárásához a módosítható és a kijelzőn megjeleníthető paraméterek (D-5d, E-5d ábra) az alábbiak:



- $t_1$  a védőgáz áramlás előgáz ideje a hegesztés beindulása előtt (0-10 másodperc szabályozás).
- $t_s$  megtartott kezdőáram 2T-ben fix időre és a 4T-ben benyomott gomb megtartásával azonos időre (szabályozás Amperben).
- $t_s$  kezdeti áramfelfutási idő az  $I_2$  értéktől az  $I_1$ -re, az OFF-ban nincs felfutás (0.1-10 másodperc szabályozás).  
**MEGJ.:** Az  $I_2$  és  $I_1$  paraméterek módosíthatók pedálos, távoli vezérlővel is, azonban a beállítás végére kell hajtani a vezérlő bekapcsolása előtt.
- $I_{2}$  fő hegesztőáram (kimeneti áram Amperben).
- $I_{1}$  a PULZÁLÓ és Bi-Level üzemmódban az impulzus áram maximum értéke és a főáram közötti arányt mutatja (százalékban kifejezett érték 1-200% szabályozással).
- $f_{Hz}$  pulzási frekvencia vagyis paraméter, amely szabályozza azt a teljes időt, amelyben az áram két beállított szinten pulzál és ezenkívül az AC/DC modelleknél a TIG AC-ben a teljes áramhullám ismétlési frekvenciáját mutatja (pozitív és negatív, szabályozás Hertzben).
- $BAL$  kiegyenlítési százalék, a PULZÁLÓ (AC/DC) üzemmódban a legmagasabb szinten lévő áram időtartama és a pulzálás teljes periódusa közötti arány és ezenkívül az AC/DC modelleknél a TIG AC üzemmódban a pozitív áramos idő és a negatív áramos idő közötti arányt jelenti.
- $t_{end}$  végső áramlefutási idő az  $I_2$  értéktől az  $I_{end}$ -re, az OFF-ban nincs lefutás (0.1-10 másodperc szabályozás).
- $I_{end}$  végáram, a 2T-ben az ív kialszása után a végső áramlefutás után, ha a lefutási idő nullánál nagyobb, a 4T-ben a végső áramlefutás után megtartott áram arra a teljes időtartamra, amely alatt a hegesztőpisztoly gombja benyomva marad (szabályozás Amperben).
- $t_2$  a védőgáz áramlás előgáz ideje a hegesztés leállításától kezdődően (0-10 másodperc szabályozás).
- $U_{pre}$  előmelegítési energia, ha előírt, csak az AC/DC modelleknél a TIG AC üzemmódban az elektróda előmelegítését szabályozza az indítás elősegítéséhez. Az OFF-ban nincs előmelegítés (mm beállítás az alkalmazott elektróda átmérőjének függvényében).

##### A kijelzőn lévő, egyéb ismertető ikonok:

- ALARM jelzés/riasztás értesítés, általában a kijelzőn megjelölt kóddal van társítva, felhívja a figyelmet a lehetséges aktív, automatikus anomáliára/védelemre a hegesztőgépen.
- termikus védelem, a kijelzőn a ALARM és kódhoz van társítva, a belső felmelegedési határértékek elérési állapotának értesítése.
- aktív kimenet, a feszültség jelenlétét mutatja a hegesztőgép kimeneti aljzataiban.
- távvezérlő, a külső vagy a hegesztőpisztolyban lévő vezérlők csatlakoztatását és aktív ellenőrzését jelzi.
- pozíció mutató, a 4T-ben egy előre meghatározott értéknél alacsonyabb -el egy minimum kezdőáram alapbeállítását jelzi, amely láthatóvá teszi a hegesztőívet benyomott gombbal. Ez lehetővé teszi a hegesztés kiindulási pontjának pontos megválasztását (ha a kezdőáramot egy bizonyos határértéken felülre állítják be, a funkció automatikusan kikapcsol).
- **PRG** ahol előírt, az aktív JOB szám kijelzős megjelöléséhez társítva azt a kiválasztott programot mutatja, amely paraméterei megjeleníthetők, módosíthatók és elmenthetők.
- SAVE amikor aktív, a hegesztési program folyamán elmentést jelez a beállításnak megfelelően.
- **AQUA** ahol előírt, a (G.R.A.) hűtőegység kezelését mutatja kompatibilis hegesztőpisztolyok számára. A beállítás úgy történik, hogy be kell kapcsolni a hegesztőgépet az 5a és 5c gombok egyidejű benyomásával és az 5c szabályozógomb elforgatásával ki kell választani az "ON"-t (aktivált G.R.A.) vagy az OFF-t (kikapcsolt G.R.A.). A kiválasztás elmentése az 5c gomb további benyomásával történik.
- **Default** gyári paraméterek, minden paraméter széleskörű működési felhasználásokhoz hasznos, előre meghatározott értékre történő alapbeállítását jelzi. A felhasználó tetszés szerint beállíthatja a főáramot  $I_{2}$  anélkül, hogy megváltoztatná a többi automatikus beállítást.

## ALAPÉRTELMEZÉS vezető ELJÁRÁS

Bármelyik pillanatban újra lehet aktiválni ezt a feltételt, kikapcsolva és bekapcsolva a hegesztőgépet a többfunkciós szabályozógomb megnyomása útján (D és E-5c ábra).

### 5e. LETÖLTÉS nyomógomb

ahol előírt (E ábra), lehetővé teszi az áttérést az előre meghatározott vagy elmentett hegesztési programok kezelőmenüjébe (JOB). Kiválasztás az 5c többfunkciós szabályozógomb segítségével.

### 5f. MENTÉS vagy GÁZ TESZT nyomógomb

ahol előírt, általában rövid nyomással elvégzi a GÁZ TESZTET, aktiválva a gáz kiáramlását a rendszerből körülbelül 10 másodpercig (vezetékek kiürítése, gázáram szabályozása). A JOB menüben viszont lehetővé teszi az elmentés nélküli kilépést (rövid nyomás) vagy alternatívaként az aktív beállítások elmentését (hosszantartó nyomás).

### Tájékoztató szolgáltatási üzenetek az alfanumerikus kijelzőn (D-5d, E-5d ábra):

- **AL.1** : a primer áramkör termikus védelmének beavatkozása (ha előírt).
- **AL.2** : a szekunder áramkör termikus védelmének beavatkozása.
- **AL.3** : a tápvonal túlfeszültség-védelmének beavatkozása.
- **AL.4** : a tápvonal feszültségvesztés-védelmének beavatkozása.
- **AL.8** : segédfeszültség tartományon kívül.
- **AL.9** : a hűtőegység rossz működése (ha előírt).
- **AL.13** : belső kommunikáció offline (ha előírt).
- **AL.20** : hőmérséklet felülegyeleti érzékelő beavatkozása (ha előírt).
- **AL.28** : bekapcsolási idő felülegyelet beavatkozása.
- **AL.30** : túláram-védelem beavatkozása.

A visszaállítás automatikus a riasztás okának megszűnése után.

A kikapcsoláskor normális a feszültségvesztés-védelem beavatkozásának néhány pillanattal tartó megjelenése.

## 5. ÜZEMBEHELYEZÉS

**FIGYELEM! MINDEN EGYES ÜZEMBEHELYEZÉSI ÉS ELEKTROMOS BEKÖTÉSI MŰVELETET KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN LEVŐ ÉS A HÁLÓZATI ÁRAMFORRÁSRÓL LEVETT HEGESZTŐVEL VÉGEZZEN EL. AZ ELEKTROMOS BEKÖTÉSEKET KIZÁRÓLAG SZAKEMBER VÉGEZHETI EL.**

### 5.1 ÖSSZEÁLLÍTÁS (Q ábra)

Csomagolja ki a hegesztőgépet, végezze el a csomag tartalmát képező, különálló részek összeszerelését (ha előírtak).

#### 5.1.1 Visszacsatlakozó kábel-fogó összeszerelése (F ábra)

#### 5.1.2 Hegesztőkábel elektród tartó-fogó összeszerelése (G ábra)

### 5.2 A HEGESZTŐ ELHELYEZKEDÉSE

Jelölje ki a hegesztőgép felállításának helyét úgy, hogy ne legyenek akadályok a hűtőlevegő ki- és beáramlását lehetővé tevő nyílásoknál (ventilátoros levegőforgatás, ha jelen van); egyidejűleg győződjön meg arról is, hogy nem kerülnek beszivásra vezetőkörzések, korrozív gőzök, nedvesség, stb.

Hagyjon legalább 250mm szabad területet a hegesztőgép körül.



**FIGYELEM! A hegesztőt egy súlyának megfelelő teherbírású, sík felületre kell helyezni a felbillenés és egyéb veszélyes elmozdulások elkerülése érdekében.**

### 5.3 HÁLÓZATRA KAPCSOLÁS

Bármilyen villamos összeköttetés létesítése előtt ellenőrizze, hogy a hegesztőgép tábláján feltüntetett értékek megfelelnek a felállítás helyén érvényes hálózati feszültség és frekvencia értékeivel.

A hegesztőgépet csak egyetlen földelt semleges vezetékkel ellátott hálózati tápegységre szabad rákapcsolni.

A közvetett érintéssel szembeni védelem biztosításához az alábbi típusú differenciálkapcsolókat használják:

- A típus (  ) az egyfázisú gépekhez;
- B típus (  ) a három fázisú gépekhez.

Az EN 61000-3-11 (Flicker) Szabvány követelményeinek kielégítése érdekében ajánlatos a hegesztőgép csatlakoztatása a táphálózat olyan interfész pontjaihoz, amelyek kisebb impedanciát mutatnak, mint:

$Z_{max} = 0.230 \text{ Ohm (1/N/PE 230V)}$

$Z_{max} = 0.280 \text{ Ohm (3P+T 400V)}$

A hegesztőgépre nem vonatkoznak az IEC/EN 61000-3-12 szabvány követelményei.

Ha a hegesztőgépet egy közüzemi táphálózatba csatlakoztatják, akkor a beszerelő vagy a felhasználó felelősségébe tartozik annak vizsgálata, hogy a hegesztőgépet be lehet-e kötni vagy sem (szükség esetén kérje ki az elosztó hálózat kezelője véleményét).

#### 5.3.1 Villásdugó és csatlakozó

Kösse össze a hálózati áramforrás kábelét egy megfelelő méretű normál csatlakozóval (2P + PE) (1~); (3P + PE) (3~), és biztosítson egy olyan hálózati csatlakozót, amely rendelkezik olvadóbiztosítékkal vagy automata kapcsolóval; az erre a célra szolgáló földelővéget a (sárga-zöld színű) földelővezetékre kell rákapcsolni. A táblázat (1. TAB.) feltünteti a késleltetett olvadóbiztosítékokra vonatkozó áramerősségeket, melyeket a hegesztő által kibocsátott legnagyobb névleges áram illetve a névleges tápfeszültség alapján választottak ki.

**FIGYELEM! A fentiekben írt szabályok be nem tartása a gyártó által megvalósított (I. osztályú) biztonsági rendszer hatékonyságához vezet, illetve további súlyos személyi (pl. áramütés) és anyagi károk (pl. tűzveszély) kockázatával jár.**

### 5.4 A HEGESZTŐÁRAMKÖR ÖSSZEKÖTÉSE

**FIGYELEM! A KÖVETKEZŐ ÖSSZEKÖTÉSEK ELVÉGZÉSE ELŐTT GYŐZŐDJÖN MEG RÓLA, HOGY A HEGESZTŐ KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN ÉS A HÁLÓZATI ÁRAMFORRÁSRÓL LEVETT ÁLLAPOTBAN VAN.**

AZ (1. TAB.) táblázat felsorolja a hegesztőkábelre vonatkozó javasolt értékeket (mm<sup>2</sup>-ben) a hegesztő által kibocsátott legnagyobb áram függvényében.

#### 5.4.1 TIG hegesztés

##### Hegesztőpisztoly csatlakoztatása

Vezesse be az áramvezető kábelt a megfelelő gyorszorítóba (-). Csatlakoztassa az öt pólusú konnektort (hegesztőpisztoly gomb) a megfelelő aljzathoz. Csatlakoztassa a hegesztőpisztoly gázcsovét a megfelelő csatlakozóhoz.

##### A hegesztőáram visszavezető kábelének csatlakoztatása

A hegesztendő munkadarabhoz vagy ahhoz a fémasztalhoz kell csatlakoztatni, amelyre az rá van helyezve, a lehető legközelebb az elkészítendő illesztéshez. Ezt a kábelt a (+) jellel ellátott sarkokhoz kell csatlakoztatni.

##### Csatlakoztatás a gázipalackhoz

- Csavarozza be a nyomáscsökkentőt a gázipalack szelepéhez úgy, hogy helyezze közéjük a kiegészítőként nyújtott, szűkítő elemet (amikor Argon gázt használ).

- Csatlakoztassa a gáz bemeneti csövet a szűkítőhöz és szorítsa meg a tartozékként nyújtott bilincsel.

- Lazítsa meg a nyomáscsökkentő szabályozógyűrűjét a palack szelepének megnyitása előtt.

- Nyissa meg a palackot és állítsa be a gáz mennyiségét (l/perc) a tájékoztató felhasználási adatok szerint, lásd táblázat (2. TABL.); a gázáramlás esetleges módosításait végre lehet hajtani a hegesztés folyamán, mindig állítva a nyomáscsökkentő gyűrűjén. Vizsgálja meg a csövek és a csatlakozások zárását.

**FIGYELEM! A munka végén mindig zárja el a gázipalack szelepét.**

#### 5.4.2 MMA hegesztés

A burkolt elektródok szinte mindegyikét a generátor pozitív (+) pólusára kötjük; csak a savas burkolású elektród kerül kivételesen a negatív (-) pólusra.

##### A hegesztőkábel és az elektród fogó csipesz összekötése

Egy speciális kapocs, amely az elektród fedetlen részének a lezárására szolgál.

Ez a kábel a (+) jelű csipesszel kerül érintkezésbe.

##### A hegesztőáram kivezető kábeljének bekötése

Ezt a hegesztendő anyaghoz illetve ahhoz a fémfelülethez kell bekötni, amelyen az áll, s a lehető legközelebb az illeszkedési ponthoz.

Ez a kábel a (-) jelű csipesszel kerül érintkezésbe.

#### Hasznos tanácsok:

- Tekerje el teljes mértékben a hegesztőkábel csatlakozóit a gyorscsatlakozókban (ha jelen vannak) a tökéletes elektromos összeköttetés garantálása érdekében; ellenkező esetben megakadnak a csatlakozóknak a felmelegedése következik be, amely azok gyors károsodását és hatékonyságvesztését idézi elő.

- Használja a lehető legrövidebb hegesztőkábelt.

- Kerülje a fémtartalmú cikkek használatát, amelyek nem a megmunkálás alatt álló darab részei, a hegesztőáram kijövő kábelének helyettesítése által; ez ugyanis egyrészt veszélyes lehet a biztonságra másrészt nem kielégítő eredményekre is vezethet a hegesztés szempontjából.

## 6. HEGESZTÉS: A FOLYAMAT LEÍRÁSA

### 6.1 TIG HEGESZTÉS

A TIG hegesztés egy olyan hegesztési eljárás, amely egy olvashatatlanságú elektróda (Wolfram) és a hegesztendő munkadarab között gyújtott és megtartott, elektromos iv által termelt hőt használja fel. A Wolfram elektródát egy hegesztőpisztoly tartja meg, amely alkalmas a hegesztőáram továbbítására valamint az elektróda és a hegesztési fűrdő légkörű oxidációtól való védelmére, egy iners gáz áramlása útján (rendszerint Argon: Ar 99.5%), amely a kerámia fűvőkábél áramlik ki (H ábra).

A jó hegesztéshez nélkülözhetetlen a helyes átmérőjű elektróda alkalmazása a javasolt árammal együtt, lásd táblázat (5. TABL.).

Az elektróda rendes kinyúlása a kerámia fűvőkábél 2-3 mm, amely elérheti a 8 mm-t a sarokhegesztések esetén.

A hegesztés az illesztési hézag széleinek összeolvadásával jön létre. A megfelelően előkészített, kis vastagságokhoz (kb. 1mm-ig) nem szükséges hozaganyag (I ábra).

Nagyobb vastagságokhoz ugyanolyan alapanyagú és megfelelő átmérőjű pálcák szükségesek, a széllek alkalmas előkészítésével (L ábra). A hegesztés jó kimenetele érdekében fontos az, hogy a munkadarabok gondosan le legyenek tisztítva és rozsdától, olajtól, zsírtól, oldószerektől stb. mentesek legyenek.

#### 6.1.1 HF és LIFT ivgyújtás

##### HF ivgyújtás:

Az elektromos iv begyújtása anélkül valósul meg, hogy a wolfram elektród hozzáérne a hegesztendő darabhoz, egy magas frekvenciájú berendezés által fejlesztett szikra segítségével.

Az ilyen ivgyújtási mód esetén a wolfram nem kerül bele a hegesztőfűrdőbe, s az elektród sem hátrahúzódnak el, ugyanakkor könnyű indítást tesz lehetővé minden hegesztési pozícióban.

##### Eljárás:

Nyomja meg a fáklya nyomógombját, úgy hogy közben közelíti a darabot az elektród hegyéhez (2 - 3mm), várja meg a HF impulzusok által átvitt iv begyújtását, majd a begyújtott ivvel alakítson ki a hegesztendő darabon egy hegesztőkeveréket, s ezzel lásson hozzá a hegesztéshez az illesztés mentén.

Ha az iv begyújtásánál gondok merülnek fel, annak ellenére, hogy megbizonyosodott a gáz jelenlétéről és jól láthatók a HF kibocsátások is, ne erőltesse hosszabb ideig, hogy az elektród a HF hatása alá kerüljön, hanem győződjön meg a felület épségéről valamint a hegy minőségéről, s azt szükség esetén hegyezze ki. A ciklus végén az áram megszűnik a beállított lefutósinnel.

##### LIFT ivgyújtás:

Az elektródiv begyújtására a wolfram elektródnak a hegesztendő anyagtól való eltávolításával kerül sor. Az ily módon történő ivgyújtás kevesebb elektrosgárgású problémát okoz, és minimálisan szorítja a wolfram beolvadását illetve elektród elhasználódását.

##### Eljárás:

Helyezze az elektród hegyét a hegesztendő darabra, enyhe nyomással. Nyomja le teljesen a fáklya nyomógombját és emelje meg néhány másodperc késéssel az elektródot 2-3mm-re, begyújtva ezáltal az ivet. A hegesztő kezdetben  $I_{LIFT}$  áramot bocsát ki, majd néhány másodperc múlva kerül csak sor a beállított hegesztőáram kibocsátására. A ciklus végén az áram megszűnik a lefutósinen.

#### 6.1.2 TIG DC hegesztés

A TIG DC hegesztés alkalmas minden alacsony ötvözetű és magas ötvözetű szénacélokra valamint olyan nehézfémekre, mint a réz, nikkel, titánium és azok ötvözeire.

A TIG DC elektródás hegesztésnél a (-) pólusnál általában 2%-ban tóriumtartalmú elektróda (piros színű sáv) vagy 2%-ban cériumtartalmú elektróda (szürke színű sáv) használatos.

Tengelyirányban csiszolókoronggal ki kell hegyezni a volfrámelektródot az M ÁBRA szerint, ügyelve arra, hogy a hegye tökéletesen koncentrikus legyen az iv elhajlásának elkerülése érdekében. Fontos a csiszolás elvégzése az elektróda hosszának irányában. Ezt a műveletet periódikusan el kell végezni az elektróda alkalmazásának és elhasználódásának függvényében, vagy amikor az esetleg beszenyeződött, megrozsdásodott vagy azt nem helyesen alkalmazták.

#### 6.1.3 TIG AC hegesztés (ha előírt)

Ez az eljárási típus lehetővé teszi olyan fémek hegesztését, mint az alumínium és a magnézium, amelyek a felületükön egy védő és szigetelő oxidréteget képeznek. A hegesztőáram polaritásának felcserélésével fel lehet "törni" a felületi oxidréteget az úgynevezett "ionos homokszórás" mechanizmusa révén.

Az áram váltakozva pozitív (+) és negatív (-) a hegesztendő munkadarabon.

Az (-) időtartama alatt az oxid eltávolításra kerül a felszínről ("tisztítás" vagy "maratás"), lehetővé téve a fűrdő kialakulását. Az (+) időtartama alatt a munkadarabra történő maximális hőátadás bekövetkezik, ami lehetővé teszi annak hegesztését.

A balansz paraméter változtatásának lehetősége AC-ben módot ad minden polaritás időtartamainak befolyásolására.

Nagyobb pozitív balansz értékek gyorsabb hegesztést, nagyobb behatolást, koncentráltabb ivet, szűkebb hegesztési fűrdőt és az elektróda korlátozott felmelegedését teszik lehetővé. Kisebb negatív értékek a munkadarab jobb tisztítását teszik lehetővé. Egy túl alacsony balansz érték használata az iv és a deoxidált rész kiszélesedését valamint az elektróda



túlmelegedését vonja maga után, amely következménye egy gömb kialakulása az elektródahegyen valamint az ívgyújtás könnyedségének és az ív irányíthatóságának romlása.

Egy túl magas balansz érték használata "piszkos" hegesztési fűrdőt és sötét olvadékok eredményez.

Az ábra (N ábra) összefoglalja a paraméterek változásának hatásait AC hegesztésnél.

#### 6.1.4 Eljárás

- A szabályozógomb segítségével állítsa be a hegesztőáramot a kívánt értékre; a hegesztés folyamán esetleg igazítsa az áramot a szükséges, reális hőbevitelhez.
- Nyomja be a hegesztőpisztoly gombját, miközben ellenőrizze a gáz helyes kiáramlását a hegesztőpisztolyból; szükség esetén kalibrálja az előgáz és utógáz időt; ezeket az időket az operatív feltételek függvényében kell beállítani, különösképpen az utógáz késés legyen olyan, amely lehetővé teszi a hegesztés végén az elektróda és a fűrdő lehűlését anélkül, hogy azok a levegővel érintkezzenek (oxidációk és szennyeződések).

#### 2T szekvenciális TIG üzemmód:

- A hegesztőpisztoly gombjának (P.T.) teljes benyomására  $I_s$  árammal megtörténik az ívgyújtás. Ezt követően az áram növekszik az ÁRAM FELFUTÁS funkció szerint a hegesztőáram értékéig.
- A hegesztés megszakításához engedje el a hegesztőpisztoly gombját, lehetővé téve az áram fokozatos lenullázását (ha be van kapcsolva a VÉGSŐ ÁRAMLEFUTÁS funkció) vagy az ív azonnali kialvását a rákövetkező utógázal.

#### 4T szekvenciális TIG üzemmód (O ábra):

- A gomb első benyomására  $I_s$  árammal megtörténik az ívgyújtás. A gomb elengedésére az áram változik az ÁRAM FELFUTÁS funkció szerint a hegesztőáram értékéig; ezt az értéket megtartja elengedett gomb esetén is. Amikor ismét benyomja a gombot, az áram lecsökken a VÉGSŐ ÁRAMLEFUTÁS funkció szerint az  $I_{end}$  értékig. Ezutóbbi megtartja a nyomógomb elengedéséig, amellyel a hegesztési ciklus befejeződik és megkezdődik az utógáz periódus. Azonban ha a VÉGSŐ ÁRAMLEFUTÁS funkció folyamán elengedi a gombot, a hegesztési ciklus azonnal befejeződik és megkezdődik az utógáz periódus.

#### 4T és BI-LEVEL szekvenciális TIG üzemmód (O ábra):

- A gomb első benyomására  $I_s$  árammal megtörténik az ívgyújtás. A gomb elengedésére az áram növekszik az ÁRAM FELFUTÁS funkció szerint a hegesztőáram értékéig; ezt az értéket megtartja elengedett gomb esetén is. A nyomógomb minden további benyomásánál (a benyomás és elengedés között eltelt idő rövid legyen), az áram változik fog a BI-LEVEL paraméterben beállított  $I_1$  érték és a főáram  $I_s$  értéke között.
- A nyomógomb hosszabb ideig történő nyomvatartásánál az áram lecsökken a VÉGSŐ ÁRAMLEFUTÁS funkció szerint az  $I_{end}$  értékig. Ezutóbbi megtartja a nyomógomb elengedéséig, amellyel a hegesztési ciklus befejeződik és megkezdődik az utógáz periódus. Azonban ha a VÉGSŐ ÁRAMLEFUTÁS funkció folyamán elengedi a gombot, a hegesztési ciklus azonnal befejeződik és megkezdődik az utógáz periódus.

#### TIG SPOT és TIG THIN SPOT üzemmód:

- A hegesztés a hegesztőpisztoly gombjának az előre beállított idő eléréseig történő nyomvatartásával valósul meg (spot idő).

#### 6.2 MMA HEGESZTÉS

- Rendkívül fontos, hogy a felhasználó tartsa magát a gyártó által javasolt előírásokhoz az elektródok vonatkozásában a helyes pólusok illetve az optimális hegesztőáram kiválasztása során (általában ezek az előírások az elektródok csomagolásán olvashatók).
- A hegesztőáram a felhasznált elektród átmérőjének függvényében valamint a kívánt illesztés típusa szerint kerül szabályozásra; csak bemutatott jelleggel jeyezzzük meg, hogy a különböző átméroragysághoz a következő áramok tartoznak:

Ø Elektród (mm)	Hegesztőáram (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Vegye figyelembe, hogy azonos átmérorémet mellett magasabb áram értékek lesznek jellemzők vízszintes hegesztés esetén, míg függőleges illetve fejmagasság feletti hegesztésre alacsonyabb áramokat kell használni.
- A hegesztett darab műszaki jellemzőit nemcsak a választott áram erőssége, hanem további hegesztési paraméterek is meghatározzák, úgy mint az ívhosszúság, a végrehajtás sebessége és helyzete, az elektródok átmérője és minősége (a helyes megőrzés érdekében tartsa az elektródokat száraz helyen a megfelelő csomagolásban és dobozban).
- A hegesztés jellemzői a hegesztőgép ARC-FORCE értékétől (dinamikai viselkedés) is függnek. Ez a paraméter a panelen vagy 2 potenciométeres távvezérléssel beállítható.
- Vegye figyelembe azt, hogy magas ARC-FORCE értékek mélyebb behatolást biztosítanak és tipikusan bázikus elektródokkal bármilyen pozícióban lehetővé teszik a hegesztést, alacsony ARC-FORCE értékek a rutilos elektródoknál tipikus fröccsenésektől mentes, finomabb ívet eredményeznek. Ezenkívül a hegesztőgép HOT START és ANTI STICK funkciókkal is el van látva, amelyek könnyű indításokat és az elektróda darabra tapadásának elmaradását garantálják.

#### 6.2.1 Eljárás

- A hegesztőmasztkot az ARC ELŐTT tarava dörzsölje az elektród hegyét a hegesztendő anyagon, olyan mozdulatokat végezve, mint a gyufát gyújtana; ez az ív begyújtásának legmegfelelőbb módja.

FIGYELEM! NE ÚTÖGESSZE az elektródot az anyaghoz; ez a burkolat megkárosítását idézheti elő, nehezebbé téve ezáltal az ív begyújtását.

- Amint meggyulladt az ív, tartsa azt a hegesztendő felülettel akkora távolságra, amekkora a felhasznált elektród átmérője és ezt a távolságot a lehető legpontosabban tartsa be a hegesztés végzése alatt; ne feledje, hogy az elektród haladási irányban való megdöntése kb. 20-30 fokkal kell, hogy legyen.
- A hegesztőhuzal végén vigye vissza az elektród végét a haladás irányával ellentétesen, a mélyedés felett a feltöltés érdekében, majd emelje ki hirtelen az elektródot az olvadékból, s így kialszik a fáklya A (HEGESZTŐHUZAL TULAJDONSAI - P. ÁBRA).

#### 7. KARBANTARTÁS

 **FIGYELEM! A KARBANTARTÁSI MŰVELETEK VÉGREHAJTÁSA ELŐTT ELLENŐRIZNI KELL, HOGY A HEGESZTŐGÉP KI VAN E KAPCSOLVA ÉS KAPCSOLATA AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTAL MEGSZAKÍTOTT**

#### 7.1 SZOKÁSOS KARBANTARTÁS

**A SZOKÁSOS KARBANTARTÁS MŰVELETEIT VÉGREHAJTATHJA A HEGESZTŐGÉP KEZELŐJE**

#### 7.1.1 FÁKLYA KARBANTARTÁS

- Kerülje a fáklya és kábelének meleg felületekre tételét; az ugyanis a szigetelőanyagok olvadását idézné elő megakadályozván annak működését
- Meghatározott időközönként ellenőrizze a csövezetek és gázvezetek állapotát.
- Párosítsa össze megfelelően az elektródrögzítő csipeszeket és a csipesztartó befogótokmányt a kiválasztott elektród átmérőjével, a túlmelegedés illetve a nem megfelelő gázmezoszlás és helytelen működés elkerülése érdekében,
- Minden használat előtt ellenőrizze az elhasználódás mértékét és a fáklya szelős részeinek helyes összeillesztését: porlasztófej, elektród, elektródfogó csipesz, gáz diffuzor.

#### 7.2 RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS

**A RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS MŰVELETEIT KIZÁRÓLAG TAPASZTALT VAGY ELEKTROMECHANIKAI SZAKTERÜLETEN SZAKKÉPZETT SZEMÉLY HAJTHATHJA VÉGRE, AZ IEC/EN 60974-4 MŰSZAKI SZABVÁNY BETARTÁSA MELLETT.**



**FIGYELEM! A HEGESZTŐGÉP PANELJEINEK ELMOZDÍTÁSA, ÉS A GÉP BELSEJÉBE VALÓ BELÉPÉST MEGELŐZŐEN ELLENŐRIZNI KELL HOGY A HEGESZTŐGÉP KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN VAN E, ÉS KAPCSOLATA AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTAL MEGSZAKÍTOTT.**

**A feszültség alatt lévő hegesztőgépen belüli esetleges ellenőrzések súlyos áramütést okozhatnak, melyet a feszültség alatt álló alkatrészekkel való közvetlen kapcsolat eredményez, és/ vagy sérüléseket, melyek a mozgásban lévő szerelvekkel való közvetlen kapcsolat következtében keletkeznek.**

- Időszakonként és minden esetben a használatlól és a környezet porosságától függő gyakorisággal vizsgálja át a hegesztőgép belsejét és távolítsa el az elektronikus kártyákra ráakodott port egy nagyon puha kefével vagy megfelelő oldószerrel.
- Alkalmanként ellenőrizni kell, hogy az elektromos kapcsolások jól összeszorítottak-e, valamint azt, hogy a kábelezések nem okoznak-e kárt a szigetelésben.
- Fentemlített műveletek befejezésekor a rögzítőcsavarok teljes megszorításával vissza kell szerelni a hegesztőgép paneljeit.
- Maximálisan kerülni kell a nyitott hegesztőgéppel való hegesztési műveletek végrehajtását.
- A karbantartás vagy a javítás elvégzése után állítsa vissza a bekötéseket és a kábelezéseket az eredeti állapotukba, vigyázva arra, hogy azok ne érintkezzenek mozgásban lévő részekkel vagy olyan elemekkel, amelyek magas hőmérsékletre melegedhetnek fel. Bilincseljen át minden vezeték az eredeti állapotuk szerint, vigyázva arra, hogy jól elkülönítse a nagyfeszültségű primer csatlakozásokat az alacsony feszültségű szekunder csatlakozásoktól.
- Használja fel az összes eredeti alátétgyűrűt és csavart a burkolat visszazárásához.

#### 8. MEGHIBÁSODÁSOK KERESÉSE

**NEM KIELÉGÍTŐ MŰKÖDÉS ESETÉN, MIELŐTT SZISZTEMATIKUS FELÜLVIZSGÁLATBA KEZDENÉNK VAGY SZERVIZHEZ FORDULNÁNK, ELLENŐRIZNI KELL A KÖVETKEZŐKET:**

- Azt, hogy a potenciométer által szabályozott hegesztési áram az amper beosztású skála szerint megfelelő-e az alkalmazott elektród átmérőjének és típusának.
- Azt, hogy amikor a főkapcsoló "ON" állásban van, meggyullad-e a megfelelő lámpa, ellenkező esetben a meghibásodás oka általában az áramellátási vezetékben található (kábelek, villásdugó és/vagy csatlakozó, olvadóbiztosítékok stb.).
- Ne legyen bekapcsolva az az ikon, amely a termikus biztonság, túlfeszültség vagy feszültségvesztés, vagy rövidzárlat védelmének beavatkozását jelzi.
- Meg kell győződni a nominals szakaszosság arányának ellenőrzöttségéről; hővédelmi szabályozás beavatkozása esetén meg kell várni a hegesztőgép teljes kihűlését, ellenőrizni kell a szellőző-berendezés működőképességét.
- Ellenőrizni kell a tápvezeték feszültségét; ha az érték túlságosan magas vagy túlságosan alacsony a hegesztőgép blokkolt állapotban marad.
- Ellenőrizni kell, hogy nincs-e rövidzárlat a hegesztőgép végződésénél: amennyiben igen, meg kell szüntetni annak okát.
- Ellenőrizni kell a hegesztési áramkör kapcsolásainak pontosságát, különösen azt, hogy a földelési kábel fogója valóban össze van-e kapcsolva a munkadarabbal, és hogy nem ékelődtek-e kapcsolat közé szigetelő anyagok (pl. festékek).
- Az alkalmazott védelmi gáznak megfelelő minőségűnek (Argon 99.5) és mennyiségűnek kell lennie.

1. BENDRI SAUGUMO REIKALAVIMAI LANKINIAM SUVIRINIMUI.....	106	5.3.1 Kištukas ir lizdas.....	109
2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS .....	107	5.4 SUVIRINIMO KONTŪRO SUJUNGIMAI.....	109
2.1 ĮVADAS.....	107	5.4.1 TIG suvirinimas.....	109
2.2 PAGRINDINĖS CHARAKTERISTIKOS.....	107	5.4.2 MMA suvirinimas.....	109
2.3 PASIRENKAMI PRIEDAI.....	107	<b>6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS.....</b>	<b>109</b>
3. TECHNINIAI DUOMENYS.....	107	6.1 TIG SUVIRINIMAS.....	109
3.1 DUOMENŲ LENTELĖ.....	107	6.1.1 HF ir LIFT uždegimas.....	109
3.2 KITI TECHNINIAI DUOMENYS.....	107	6.1.2 TIG suvirinimas nuolatine srove.....	109
4. SUVIRINIMO APARATŲ APRAŠYMAS .....	107	6.1.3 TIG AC suvirinimas (jei numatyta).....	109
4.1 BLOKINĖ SCHEMA.....	107	6.1.4 Procesas.....	109
4.2 VALDYMO ĮTAISAI, REGULIAVIMAS IR SUJUNGIMAS.....	107	6.2 MMA SUVIRINIMAS.....	109
4.2.1 Galinis skydas (C pav.).....	107	6.2.1 Procesas.....	110
4.2.2 Priekinis skydelis (D, E pav.).....	107	<b>7. PRIEŽIŪRA .....</b>	<b>110</b>
5. INSTALIAVIMAS.....	108	7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA.....	110
5.1 PARUŠIMAS (Q pav.).....	109	7.1.1 DEGIKLIO PRIEŽIŪRA.....	110
5.1.1 Atgalinio kabelio - gnybtų surinkimas (F pav.).....	109	7.2 SPECIALIOJI TECHNINĖ PRIEŽIŪRA.....	110
5.1.2 Suvirinimo kabelio - elektrodų laikiklio surinkimas (G pav.).....	109	<b>8. GEDIMŲ PAPIEŠKA .....</b>	<b>110</b>
5.2 SUVIRINIMO APARATO PASTATYMAS.....	109		
5.3 PRIJUNGIMAS PRIE TINKLO.....	109		

## SUVIRINIMO APARATAI SU INVERTERIU TIG IR MMA SUVIRINIMUI PRAMONINIAM IR PROFESIONALIAM NAUDOJIMUI.

Pastaba: Toliau tekste bus naudojamas terminas "suvirinimo aparatas".

### 1. BENDRI SAUGUMO REIKALAVIMAI LANKINIAM SUVIRINIMUI

Operatorius turi būti pakankamai susipažinęs su saugiu suvirinimo aparato naudojimu ir informuotas apie riziką, susijusią su lankinio suvirinimo darbais, taip pat apie atitinkamas apsaugos priemones ir veiksmus avarinių situacijų atveju. (Remtis ir standartu "EN 60974-9: Lankinio suvirinimo įrenginiai. 9 dalis: įrengimas ir naudojimas").



- Vengti tiesioginio kontakto su suvirinimo kontūru; generatoriaus tiekiami tuščios eigos įtampa tam tikromis sąlygomis gali būti pavojinga.
- Suvirinimo laidų sujungimas, patikrinimo ir remonto darbai turi būti atliekami išjungus suvirinimo aparatą ir jį atjungus nuo maitinimo tinklo.
- Išjungti suvirinimo aparatą ir atjungti nuo maitinimo tinklo prieš keičiant nusidėvėjusias degiklio dalis.
- Elektros instaliacija turi būti atliekama laikantis galiojančių darbo saugos reikalavimų ir įstatymų.
- Suvirinimo aparatas turi būti prijungtas prie maitinimo sistemos tik neutraliu laidu su žeminiu.
- Įsitikinti, kad kištukas yra taisyklingai įkištas į žemintą lizdą.
- Nenaudoti suvirinimo aparato drėgnose arba šlapiose vietose ar lyjant lietui.
- Nenaudoti laidų su pažeista izoliacija arba blogu kontaktu sujungimo vietoje.
- Jei yra aušinimo skysčių blokas, pripildymo operacijos turi būti atliekamos tik kai suvirinimo aparatas yra išjungtas ir atjungtas nuo elektros energijos tiekimo tinklo.



- Nevirinti ant taros, indų arba vamzdžių, kuriuose yra, arba buvo laikomi degūs skysčiai arba dujos.
- Vengti atlikti darbus ant medžiagų, kurios buvo valytos chloruotais tirpikliais, taip pat nedirbti netoliese minėtų medžiagų.
- Neatlikinėti suvirinimo darbų ant indų, kuriuose yra aukštas slėgis.
- Pašalinti iš darbo vietas visas degias medžiagas (pavyzdžiui, medieną, popierių, skudurus, ir t. t.).
- Užtikrinti tinkamą ventilaciją arba naudoti įrangą, skirtą suvirinimo metu šalia lanko susidarantiems dūmams pašalinti; būtina sistemingai vertinti suvirinimo dūmų kiekio limitus, priklausomai nuo dūmų sudėties, koncentracijos ir jų išsilaukymo trukmės.
- Laikyti balioną atokiau nuo šilumos šaltinių, tame tarpe ir saulės spindulių (jei naudotas).



- Pritaikyti tinkamą elektros izoliaciją degiklio, apdirbamo gaminio bei kitų galimų žemintų metalinių detalių, esančių darbo prieigose (pasiekiamų), atpūlgiu. Tai paprastai pasiekiamo dėvint šiam darbui skirtas apsaugines pirštines, avalynę, galvos apdangalą ir kitą darbinę aprangą, bei naudojant izoliacines plokštes ar specialius paklotus.
- Visada apsaugoti akis specialiais filtrais, atitinkančiais UNI EN 169 arba UNI EN 379 standartus, jie turi būti įmontuoti UNI EN 175 standartą atitinkančiose kaukėse arba šalmuose.
- Dėvėti specialią nedegią apsauginę aprangą (atitinkančią standarto UNI EN 11611 reikalavimus) bei suvirintojo pirštines (atitinkančias standarto UNI EN 12477 reikalavimus), tokiu būdu bus išvengiama ultravioletinių ir infraraudonųjų spindulių, kuriuos sąlygoja lankas, poveikio epidermiui; apsauga turi būti išplėsta neatspindinčių ekranų arba užuolaidų pagalba ir kitiems asmenims, kurie yra lanko prieigose.
- Triukšmingumas: Jeigu dėl ypatingai intensyvių suvirinimo operacijų pasireiškia lygus arba didesnis nei 85 dB(A) poveikio darbo vietoje lygis (LEPd), būtina naudoti atitinkamas individualios saugos priemones (1 lent.).



### ELEKTRINIAI IR MAGNETINIAI LAUKAI GALI BŪTI PAVOJINGI

Elektros srovė, tekanti bet koku laidininku, sukuria lokalizuotą elektrinį ir magnetinį lauką (EML). Suvirinimo srovė sukuria elektromagnetinį lauką (EML) aplink suvirinimo grandinę ir patį suvirinimo aparatą.

Elektromagnetiniai laukai gali trikdyti kai kuriuos medicininius įrenginius (pvz., širdies stimulatorius, kvėpavimo įrangą, metalinius protezus ir t. t.). Šios medicininės įrangos naudotojams turi būti pritaikytos atitinkamos apsaugos

priemonės. Pavyzdžiui, uždrausti šių asmenų patekimą į suvirinimo aparato naudojimo sritį arba atlikti individualų suvirintojo rizikos įvertinimą. Šis suvirinimo aparatas atitinka standartinius techninius reikalavimus gaminiui, skirtam naudoti pramoninėje aplinkoje profesionaliems tikslams. Namų aplinkoje nėra užtikrinama atitiktis elektromagnetinių laukų poveikio žmogui ribojimo kriterijams.

Siekiant minimaliai sumažinti suvirinimo grandinės sukurtų elektromagnetinių laukų (EML) poveikį, visi naudotojai privalo laikytis žemiau išvardytų taisyklių:

- suartinti tarpusavyje suvirinimo kabelius. Jei įmanoma, juos sutvirtinti lipnia juosta;
- galvą ir kūno pagrindą išlaikyti kaip galima toliau nuo suvirinimo grandinės;
- niekada nevytioti suvirinimo laidų aplink metalinius daiktus arba savo kūną;
- neatlikinėti suvirinimo darbų, jei kūnas yra suvirinimo grandinėje;
- abu suvirinimo kabelius laikyti toje pačioje kūno pusėje;
- suvirinimo srovės atgalinį kabelį sujungti su norimu suvirinti gaminiu kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės;
- nevykdyti suvirinimo darbų prie suvirinimo aparato;
- visi naudotojai privalo laikytis minimalių nustatytų atstumų, kaip nurodyta EML duomenų lape;
- atstumas nuo EML šaltinio taške, už kurio poveikis yra mažesnis nei 20% mažiausios leistinos vertės: d = 35 cm (1/N/PE 230V), 65 cm (3P + T 400V).



- A klasės įranga:

Šis suvirinimo aparatas atitinka visus techninių standartų reikalavimus, keliamus produktams, skirtiems išskirtinai profesionaliam naudojimui ir darbu pramoninėje aplinkoje. Negarantuojamas elektromagnetinis suderinamumas buitinėse patalpose arba vietose, kur įranga yra tiesiogiai prijungta prie žemos įtampos maitinimo tinklo, skirto buitiniams reikmėms.



### PAPILDOMOS ATSARGUMO PRIEMONĖS

#### SUVIRINIMO OPERACIJOS:

- Aplinkoje su padidinta elektros smūgio rizika;
- Uždarose patalpose;
- Esant degioms ar sprogstamoms medžiagoms.
- TURI BŪTI iš anksto įvertintos "Įgaliotojo specialisto" ir visada atliekamos dalyvaujant kitiems asmenims, pasirengusiems intervencijai avarijos atveju.
- PRIVALOMA pritaikyti technines apsaugos priemones, aprašytas standarto "EN 60974-9: Lankinio suvirinimo įrenginiai. 9 dalis: įrengimas ir naudojimas" 7.10; A.8; A.10 skyriuose.
- Suvirinimas TURI būti draudžiamas, kai suvirinimo aparatą arba vielos tiekimo mechanizmą laiko operatorius (pav., už diržų).
- TURI BŪTI draudžiama atlikti suvirinimo darbus, jei operatorius yra pakeltas aukščiau žemės, išskyrus atvejus, kai naudojamos apsauginės pakylės.
- ĮTAMPA TARP ELEKTRODŲ LAIKIKLIŲ ARBA DEGIKLIŲ: virinant vieną gaminį keliais suvirinimo aparatais arba su keliais gaminiu, sujungtus elektra, tarp skirtingų elektrodų laikiklių arba degiklių gali susidaryti pavojinga tuščios eigos įtampų suma, kurios dydis gali du kartus viršyti leistinas ribas.
- Reikia, kad patyręs koordiniatorius atliktų instrumentinį matavimą, siekdamas nustatyti, ar yra pavojus ir ar galima pritaikyti tinkamas apsaugos priemones, kaip nurodoma standarto "EN 60974-9: Lankinio suvirinimo įrenginiai. 9 dalis: įrengimas ir naudojimas" 7.9 skyriuje.
- Suvirinimo aparatą turi naudoti tik vienas operatorius.
- Pabaigęs MMA suvirinimą, operatorius privalo atjungti nuo aparato kabelį su elektrodo laikikliu.
- Pašalinams asmenims griežtai draudžiama įžengti į zoną aplink suvirinimo aparatą. Šios zonos negalima palikti nesaugomas.
- Nenaudojami šviestuvai turi būti sudėti į jų vietas.



### LIEKAMOJI RIZIKA

- APVIRTIMAS: suvirinimo aparatą pastatyti ant horizontalaus paviršiaus, galinčio išlaikyti jo svorį; priešingu atveju (pvz., nuožulnios ar nelygios grindys ir pan.) atsiranda apvirtimo pavojus.

- Draudžiama kelti vežimėlio bloką kartu su suvirinimo aparatu ir aušinimo bloku (jei jie yra).

- NETINKAMAS NAUDOJIMAS: suvirinimo aparatą pavojinga naudoti bet kokiems darbams, kitokiems nei numatyta (pvz. atitirpdyti užšalusius vandentiekio vamzdžius).

### NUDEGIMŲ PAVOJUS

Kai kurios suvirinimo aparato dalys (degiklis, elektrodo laikiklis) ir gretimos zonos gali įkaisti virš 65°C, todėl būtina dėvėti tinkamus apsauginius drabužius.

Prieš liečiant ką tik suvirintą gaminį, palaukite kol jis atvės!

- **NETINKAMAS NAUDOJIMAS:** pavojinga, kai suvirinimo aparatą tuo pat metu naudoja daugiau nei vienas operatorius.
- **ATSITIKTINIS SUVIRINIMO APARATO JUDĖJIMAS:** visada įsitikinti, kad balionas (jei naudojamas) yra pritvirtintas tinkamomis priemonėmis, kad būtų galima išvengti atsitiktinio nuvirtimo.
- Draudžiama naudoti rankeną suvirinimo aparato pakabinimui.

#### APLINKOS SĄLYGOS (EN 60974-1)

- Suvirinimo aparatą naudoti tik esant žemiau nurodytoms aplinkos sąlygoms:
  - aplinkos temperatūra turi būti nuo -10°C iki 40°C;
  - santykinė oro drėgmė ne didesnė kaip 50%, esant 40°C temperatūrai;
  - santykinė oro drėgmė ne didesnė kaip 90%, esant 20°C temperatūrai;
  - Aplinkinėje teritorijoje neturi būti dulkių, rūgščių, dujų ar esdinančių medžiagų ir pan.

#### SANDĖLIAVIMAS

- Aparatą ir jo priedus (su pakuotėmis arba be jų) pastatyti uždarose patalpose.
  - Aplinkos temperatūra turi būti nuo -20°C iki 55°C.
- Jei aparatas yra aprūpintas aušinimo skysčiu sistema, o aplinkos temperatūra yra žemesnė nei 0°C, naudoti gamintojo rekomenduojamą antifrizinį skystį arba visiškai išleisti vandentiekio sistemą ir ištuštinti skysčio talpą.
- Visada naudoti tinkamas priemones aparato apsaugai nuo drėgmės, purvo ir korozijos.



#### ŠALINIMAS

Pasibaigus suvirinimo aparato naudojimui, jo neišmesti kartu su įprastomis buitinėmis atliekomis.

Naudotojas atsako už šio elektros įrenginio pašalinimą specializuotame surinkimo punkte, skirtame elektros įrangos surinkimui ir perdarbimui. Dėl to taip pat galima kreiptis į paruoštą, kurioje buvo įsigytas šis gaminytis. Ši nuostata taikoma tik įrangos šalinimui Europos Sąjungos teritorijoje (EEJ atliekoms).

## 2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS

### 2.1 ĮVADAS

Šis suvirinimo aparatas yra lankinio suvirinimo srovės šaltinis, skirtas specialiai TIG (AC / DC) suvirinimui su HF arba LFT uždegimu ir MMA suvirinimui glaistytais elektrodais (rutiliniai, rūgštiniai, baziniai).

Kintamąją srovę TIG AC galima virinti aliuminį ir jo lydinius (AlSi, AlMg), o nuolatinę srovę TIG DC - plienus (anglinius, nerūdijančius, mažai legiruotus ir gausiai legiruotus) ir sunkiuosius metalus (varį, nikelį, titaną ir jų lydinius).

Šis suvirinimo aparatas (INVERTER) pasižymi dideliu greičiu ir reguliavimo tikslumu, o tai sąlygoja puikią suvirinimo kokybę.

Reguliuojamas inverterių sistemos pagalba maitinimo linijos įvestyje nulemia esminį tiek transformatoriaus, tiek reaktyviosios išlyginimo varžos apimtys sumažėjimą, ir leidžia sukurti visiškai nedidelių gabaritų ir svorio suvirinimo aparatą, kuris yra ypač lengvai valdomas ir transportabilus.

### 2.2 PAGRINDINĖS CHARAKTERISTIKOS

#### TIG

- AC/DC srovės ir būdingų parametru reguliavimas.
- HF/LIFT uždegimas.
- Nepertraukiamas/impulsinis veikimas.
- 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot darbo režimų pasirinkimas.
- Vandens aušinimo bloko (G.R.A.) prijungimas ir nustatymas (tik R.A. versijoms).

#### MMA

- Arc force ir Hot start srovės reguliavimas.
- Anti-stick apsauga.
- Nepertraukiamas/impulsinis veikimas esant vidutinei vertei (jei numatyta).
- VRD įtaisas.

#### KITA

- Pasirinktų parametru ir režimų ekranas.
- Galimybė įrašyti ir iškviešti pritaikytas programas (JOB).
- Lengvas gamyklinių parametru atkūrimas (DEFAULT) ir supaprastintas numatytasis režimas (EASY).

### SAUGOS ĮTAISAI

- Termostatinis saugiklis
- Apsauga nuo neįprastos įtampos (pernelyg aukšta arba žema maitinimo įtampa).
- Saugiklis nuo atsitiktinių trumpųjų sujungimų, kuriuos sąlygoja degiklio ir įžeminimo kontaktas.
- Anti-stick apsauga (MMA).
- Apsauga nuo perkaitimo arba nepakankamo slėgio degiklio vandens aušinimo grandinėje (Tik R.A. versijoms).

### 2.3 PASIRENKAMI PRIEDAI

- Įvairių modelių TIG degikliai.
- MMA suvirinimo rinkinys.
- Įvairių rūšių susidėvintų detalių rinkiniai.
- Savaimė tamsėjantį kaukė: su pastoviu arba reguliuojamu filtru.
- Rankinis ir pedalinis nuotolinis valdymas.
- Argono baliono adapteris.
- Dujų jungtis ir dujų žarna balionui prijungti.
- Slėgio reduktorius su manometru.
- Vandens aušinimo blokas.
- Aušinimo skystis.
- Įvairių tipų vežimėliai.

## 3. TECHNINIAI DUOMENYS

### 3.1 DUOMENŲ LENTELĖ

Pagrindiniai duomenys apie suvirinimo aparato naudojimą ir jo galimybes yra pateikti duomenų lentelėje, jų reikšmė yra tokia:

#### A pav.

- 1- EUROPOS standartas, susijęs su lankinio suvirinimo įrangos sauga ir gamyba.
- 2- Gamintojo pavadinimas ir adresas.
- 3- Modelio pavadinimas.
- 4- Suvirinimo aparato vidinės konstrukcijos simbolis.
- 5- Numatomo suvirinimo proceso simbolis.
- 6- Simbolis **S** : nurodo, kad suvirinimo operacijos galima atlikti aplinkoje su padidinta elektros smūgio rizika (pvz., arti didelių metalo masių).
- 7- Maitinimo linijos simbolis:
  - 1~: vienfazė kintamoji įtampa;

3~: trifazė kintamoji įtampa.

#### 8- Korpuso apsaugos laipsnis.

9- Pagrindiniai maitinimo linijos duomenys:

- $U_1$  : Suvirinimo aparato kintamoji įtampa ir maitinimo dažnis (leistina riba  $\pm 10\%$ ).
- $I_{1max}$  : Maksimali linijoje sunaudojama srovė.
- $I_{1eff}$  : Faktinė maitinimo srovė.

#### 10- Suvirinimo grandinės efektyvumas:

- $U_2$  : Maksimali tuščiosios eigos įtampa (atvira suvirinimo grandinė).
- $I_2/U_2$  : Atitinkama standartinė srovė ir įtampa, kurią suvirinimo aparatas gali tiekti suvirinimo metu.
- **X** : Darbo ciklo trukmės santykis: nurodo laiką, per kurį suvirinimo aparatas gali tiekti atitinkamą srovę (pati kolona). Išreiškiamas %, remiantis 10 min ciklu (pav., 60% = 6 minutės darbo, 4 minučių pertrauka; ir pan.). Jei eksploatacavimo koeficientai (duomenų lentelėje, nurodyta 40°C aplinka) yra viršijami, įsijungs šiluminis saugiklis (suvirinimo aparatas išliks budinčiame režime iki tol, kol temperatūra vėl pasieks leistiną ribą).
- **A/V-A/V** : Nurodo suvirinimo srovės reguliavimo diapazoną (minimali ir didžiausia) prie atitinkamos lanko įtampos.

11- Suvirinimo aparato serijos identifikavimo numeris (būtinai techniniam aptarnavimui, atsarginių dalių užsakymui, gaminio kilmės paieškai).

12- : Uždelsto veikimo saugiklį, skirtų linijos apsaugai, vertė.

13- Su saugos standartais susijusių simbolių reikšmė yra nurodyta 1 skyriuje „Bendrieji saugos nurodymai lankiniam suvirinimui“.

Pastaba: Auksčiau pateiktas duomenų lentelės pavyzdys yra skirtas tik simbolių ir skaičių reikšmių paaiškinimui; tikslūs jūsų turimo suvirinimo aparato techninių duomenų dydžiai turi būti pateikti duomenų lentelėje ant pačio suvirinimo aparato.

## 3.2 KITI TECHNINIAI DUOMENYS

- **SUVIRINIMO APARATAS:** žiūrėti lentelę (1 LENT.).
  - **VIDUTINĖS SUVIRINIMO DUJŲ SAŪNAUDOS:** žr. lentelę (2 LENT.).
  - **DEGIKLIS:** žiūrėti lentelę (3 LENT.).
  - **ELEKTRODŲ LAIKIKLIS:** žiūrėti lentelę (4 LENT.).
- Suvirinimo aparato svoris yra nurodytas 1 lentelėje (1 LENT.).

## 4. SUVIRINIMO APARATŲ APRAŠYMAS

### 4.1 BLOKINĖ SCHEMA

Pagrindinės šio suvirinimo aparato dalys yra galios ir valdymo moduliai, sumontuoti ant spausdintinių plokščių ir optimizuoti taip, kad būtų užtikrintas maksimalus patikimumas ir minimali priežiūra.

Šį suvirinimo aparatą valdo mikroprocesorius, leidžiantis nustatyti daugybę parametru, kad būtų galima optimaliai atlikti suvirinimo darbus bet kokiomis sąlygomis ir su visomis medžiagomis. Tačiau norint visapusiškai išnaudoti jo savybes, būtina žinoti jo veikimo galimybes.

### Aprašymas (B pav.)

- 1- Maitinimo linijos įvadas, lygintuvas mazgas ir išlyginamieji kondensatoriai.
- 2- Komutacinis tiltelis su tranzistoriais (IGBT) ir tvarkyklėmis; jis perjungia išlygintą linijos įtampą į aukšto dažnio kintamąją įtampą ir reguliuoja galią pagal reikiamą suvirinimo srovę/įtampą.
- 3- Aukšto dažnio transformatorius; į pirminę apviją tiekiami konvertuota įtampa iš 2 bloko; jo paskirtis - pritaikyti įtampą ir srovę prie lankinio suvirinimo procesui reikalingų verčių ir tuo pačiu metu galvaniskai atskirti suvirinimo grandinę nuo maitinimo linijos.
- 4- Antrinio lyginimo tiltelis su išlyginamuoju induktyvumu; keičia kintamosios srovės įtampą (srovę), kurią tiekia antrinė apvija, į nuolatinę srovę (įtampą) su labai žemu pulsavimu.
- 5- Komutacinis tiltelis su tranzistoriais (IGBT) ir tvarkyklėmis; keičia antrinės srovės išėjimo srovę iš nuolatinės į kintamąją, kad būtų galima suvirinti kintamąją TIG srovę (jei numatyta).
- 6- Valdymo ir reguliavimo elektronika; momentaliai stebi suvirinimo srovės vertę ir lygina ją su operatoriaus nustatyta verte; moduliuoja reguliavimo funkciją atliekančių IGBT tvarkyklių valdymo impulsus.
- 7- Suvirinimo aparato veikimo valdymo logika: nustato suvirinimo ciklus, valdo pavaras, prižiūri saugos sistemas.
- 8- Parametru ir darbo režimų nustatymo ir rodymo skydelis.
- 9- Aukštųjų dažnių (HF) trigerio generatorius.
- 10- Apsauginių dujų solenoidinis vožtuvas EV.
- 11- Suvirinimo aparato aušinimo ventiliatorius.
- 12- Nuotolinis reguliavimas.

### 4.2 VALDYMO ĮTAISAI, REGULIAVIMAS IR SUJUNGIMAS

#### 4.2.1 Galinis skydas (C pav.)

- 1- Pagrindinis jungiklis O/OFF - I/ON.
- 2- Maitinimo laidas (2 poliai + žemė (vienfazis)), (3 poliai + žemė (trifazis)).
- 3- Dujų žarnos jungtis (baliono slėgio reduktorius).
- 4- Pagalbinis aušinimo bloko saugiklis, pagal elektros grandinės schemą (jei numatyta).
- 5- Vandens aušinimo bloko jungtis (jei numatyta).
- 6- Nuotolinio valdymo jungtis:

Per specialią galinėje pusėje esančią 14 polių jungtį prie suvirinimo aparato galima pritaikyti 2 skirtingų tipų nuotolinio valdymo būdus. Kiekvienas įrenginys atpažįstamas automatiškai ir leidžia reguliuoti šiuos parametrus:

#### - Nuotolinis valdymas pedalu:

srovės vertę lemia pedalo padėtis. Be to, TIG 2T režime pedalo paspaudimas taip pat veikia kaip įrenginio paleidimo komanda, o ne kaip degiklio jungiklis (jei numatyta).

#### - Nuotolinis valdymas su dviem potenciometais:

pirmasis potenciometas reguliuoja pagrindinę srovę. Antrasis potenciometas reguliuoja kitą parametru, kuris priklauso nuo aktyvaus suvirinimo režimo. Sukant šį potenciometrą rodomas keičiamas parametras (kurio nebegalima valdyti skydelyje esančia rankenėle). Antrojo potenciometro reikšmė yra: ARC FORCE, jei veikia MMA režimu, ir FINAL RAMP, jei TIG režimu.

#### 4.2.2 Priekinis skydelis (D, E pav.)

- 1- Teigiamas greitojo jungimo lizdas (+) suvirinimo kabelio prijungimui.
- 2- Neigiamas greitojo jungimo lizdas (-) suvirinimo kabelio prijungimui.
- 3- Jungtis degiklio valdymo kabelio prijungimui.
- 4- TIG degiklio dujų žarnos jungtis.
- 5- Valdymo skydas:

#### 5a. Suvirinimo proceso pagrindinio nustatymo mygtukas.

##### • Trumpas paspaudimas (PROCESAS):

- suvirinimas glaistytais elektrodais (MMA).
- TIG suvirinimas, kai lankas uždegamas aukšto dažnio kibirkštimi (TIG HF).
- TIG suvirinimas, kai lankas uždegamas pradedant suvirinimą kontaktiniu būdu (TIG LIFT).
- TIG režime parodo suvirinimą nuolatinėje srovėje (DC).



- TIG režime parodo suvirinimą kintamoje srovėje (AC), jei numatyta.

**• Ilgas paspaudimas (JOB):**

- Jei numatyta (D pav.), galima valdyti iš anksto nustatytas arba išsaugotas suvirinimo programas: iškvietimo ir išsaugojimo meniu. Pasirinkimas daugiafunkciniu valdikliu 5c. Išėjimas be išsaugojimo trumpai paspaudžiant.

**5b. Darbo režimo pasirinkimo mygtukas.**

**• Trumpas paspaudimas (MODE):**

- suvirinimas pradamas degiklio jungiklio paspaudimu ir baigiamas kai degiklio jungiklis yra atleidžiamas.

- suvirinimas pradamas degiklio jungiklio paspaudimu ir atleidimu ir baigiasi tik kai degiklio jungiklis yra vėl paspaudžiamas ir atleidžiamas antrą kartą.

- suvirinimas pradamas degiklio jungiklio paspaudimu ir atleidimu. Kiekvieną kartą trumpai paspaudžiant/atleidžiant, srovė pereina nuo nustatytos vertės iki vertės ir atvirkščiai. Suvirinimas baigiamas, kai mygtukas

yra spaudžiamas iš anksto nustatytą laiką.

- leidžia atlikti taškinio suvirinimo darbus (0.1-10s), valdant suvirinimo trukmę ekrane (mirksinti piktograma).

- leidžia atlikti trapius taškinis suvirinimus (0.01-0.09s), valdant suvirinimo trukmę ekrane (mirksinti piktograma).

**• Ilgas paspaudimas (PULSE):**

- TIG režime leidžia 2 lygių srovės pulsavimą suvirinimui sumažintomis šilumos sąnaudomis dirbant su plonais storiais bei nustatant būdingus parametrus , , ir .

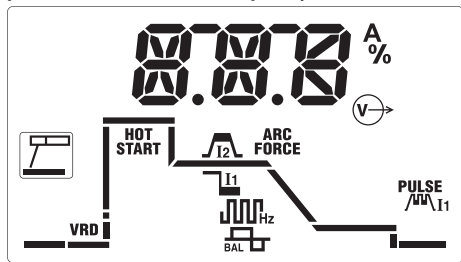
- MMA režime leidžia pulsuoti srovę esant vidutinei vertei, kad būtų lengviau atlikti vertikalių suvirinimą nustatant būdingus parametrus , , ir .

- TIG režime srovės pulsavimą suvirinant plonus storius automatiškai nustatant būdingus parametrus pagal iš anksto nustatytas vertes , ir , priklausomai nuo nustatytos srovės .

**5c. Daugiafunkcinė rankenėlė su mygtuku ir pasukimu.**

Atsižvelgiant į iš anksto parinktus nustatymus ir režimus, leidžia pasirinkti ir reguliuoti atitinkamus parametrus, ekrane rodant nustatytą vertę.

**Specifiniai MMA režimo procesiniai parametrai, kuriuos galima keisti ir peržiūrėti ekrane (D-5d, E-5d pav.), yra:**



- **VRD** įrenginio „Voltage Reduction Device“ įjungimas/išjungimas saugiam paleidimui žemoje įtampoje.

- **HOT START** pradinis srovės perteklius suvirinimo lanko uždegimo optimizavimui (reguliuojamas 0-100%).

- **ARC FORCE** dinaminis srovės perteklius suvirinimo takumo optimizavimui bei siekiant išvengti elektrodo prisiklijavimo (reguliuojamas 0-100%).

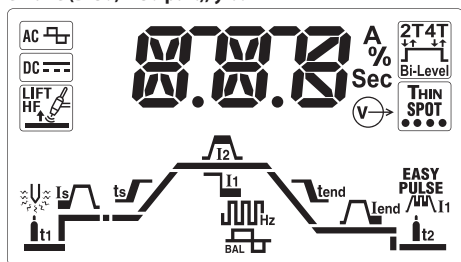
- pagrindinė suvirinimo srovė paprastame režime arba impulsiniame režime, tai yra vidutinė srovės vertė, kurią reikia išlaikyti (išėjimo srovė amperais).

- PULSE MMA režime reiškia santykį tarp didžiausios impulsinės srovės vertės ir nustatytos vidutinės srovės (reikšmė procentais su reguliavimu 100-200%). Pastaba: mažiausia impulso vertė nėra nustatoma, bet apskaičiuojama atsižvelgiant į nuo laiko priklausiančius parametrus taip, kad vidutinė srovė būtų lygi nustatytajai.

- rodo impulsų skaičių per sekundę (vertė hercais su reguliavimu 0.2-99Hz).

- rodo impulso trukmės ir visos ciklo trukmės santykį (vertė procentais, reguliuojama 10-99%).

**Specifiniai TIG režimo procesiniai parametrai, kuriuos galima keisti ir peržiūrėti ekrane (D-5d, E-5d pav.), yra:**



- laikas pre-gas - apsauginių dujų sklidimo laikas prieš suvirinimo paleidimą (reguliuojamas 0-10 sekundžių).

- pradinė srovė išlaikoma nustatytą laiką 2T režime ir visą laiką, kai laikomas paspaustas jungiklis 4T režime (reguliuojamas amperais).

- pradinis srovės kėlimo laikas, nuo I<sub>2</sub> iki I<sub>1</sub> vertės, OFF padėtyje srovės kėlimo nėra (reguliuojamas 0.1-10 sekundžių).

**ĮSIDĖMĖTI** : parametrai I<sub>1</sub> ir T<sub>1</sub> gali būti keičiami ir nuotolinio valdymo pedalu, tačiau pats reguliavimas turi būti atliktas prieš įjungiant šį valdymo įtaisą.

- pagrindinė suvirinimo srovė (išėjimo srovė amperais).

- PULSE ir Bi-Level režimuose parodo didžiausios impulsinės srovės vertės ir pagrindinės srovės santykį (vertė procentais su reguliavimu 1-200%).

- impulsų dažnis, t.y. parametras, reguliuojantis bendrą srovės impulsų laiką dviem nustatytais lygiais, taip pat AC/DC modelių TIG AC režime - visos srovės bangos pasikartojimo dažnis (teigiamas ir neigiamas, reguliavimas hercais).

- procentinis balansas PULSE režime (AC/DC) - tai laiko, kai srovė yra didžiausia, ir viso pulsavimo laiko santykis, taip pat AC/DC modelių AC TIG režime - laiko, kai srovė yra teigiama, ir laiko, kai srovė yra neigiama, santykis.

- galutinis srovės kėlimo laikas nuo I<sub>2</sub> iki I<sub>end</sub> , OFF padėtyje srovės kėlimo nėra (reguliuojamas 0.1-10 sekundžių).

- užbaigimo srovė, 2T režime tai lanko gesinimo srovės vertė po galutinio srovės kėlimo, jei srovės kėlimo laikas yra didesnis už nulį, o 4T režime tai srovė, palaikoma po galutinio srovės kėlimo tol, kol degiklio mygtukas laikomas nuspaustas (reguliuojamas amperais).

- apsauginių dujų sklidimo laikas po suvirinimo sustabdymo (reguliuojamas 0-10 sekundžių).

- įkaitinimo energija, jei numatyta, tik modeliams AC/DC dirbant TIG AC režime, reguliuoja išankstinę elektrodo pašildymą, siekiant palengvinti paleidimą. OFF būsenoje įkaitinimo nėra (mm nustatymas pagal naudojamo elektrodo skersmenį).

**Kitos orientacinės ekrano piktogramos:**

- įspėjimas/signalas, paprastai kartu su ekrane rodomu kodu, atkreipia dėmesį į galimą suvirinimo aparato gedimą/išjungusį automatinį apsaugos įtaisą.

- šiluminis saugiklis, suderintas su ir kodu ekrane, praneša apie pasiektas vidinio perkaitimo apribojimo sąlygas.

- aktyvus išėjimas, parodo įtampos buvimą suvirinimo aparato išvesties lizduose.

- nuotolinis valdymas, rodo išorinių arba degiklio valdiklių prijungimą ir aktyvų valdymą.

- padėties rodyklė, režime 4T, kai yra žemesnė nei iš anksto nustatyta vertė, rodo mažiausios pradinės srovės nustatymą, dėl kurio suvirinimo lankas matomas paspaudus mygtuką. Tai leidžia tiksliai pasirinkti suvirinimo pradžios tašką (jei pradinė srovė yra nustatoma virš tam tikros ribos, ši funkcija automatiškai išsijungia).

- **PRG** kur yra, kartu su aktyvaus JOB numerio rodiniu, nurodo pasirinktą programą, kurios parametrus galima peržiūrėti, keisti ir išsaugoti.

- SAVE kai aktyvus, rodo, kad nustatyta suvirinimo programa yra išsaugoma.

- kur yra, nurodo suderinamų degiklių aušinimo įrenginio valdymą (G.R.A.). Nustatymas atliekamas įjungiant suvirinimo aparatą vienu metu nuspaukus mygtukus 5a ir 5c ir sukant rankenėlę 5c pasirenkant „ON“ (aušinimo blokas įjungtas) arba „OFF“ (aušinimo blokas išjungtas). Pasirinkimas išsaugomas dar kartą paspaudus daugiafunkcinę mygtuką 5c.

- **Default** gamykliniai parametrai, parodo visų parametru nustatymą iš anksto nustatytais vertėmis, kurios tinka daugybei operacijų. Naudotojas gali nustatyti norimą pagrindinę srovę nekeisdamas kitų automatinį nustatymų.

**Numatytųjų nustatymų (DEFAULT) ATKŪRIMO PROCEDŪRA**

Šią būseną galima bet kada iš naujo suaktyvinti, išjungiant ir įjungiant suvirinimo aparatą nuspaukus daugiafunkcinę rankenėlės mygtuką (D ir E-5c pav.).

**5e. LOAD mygtukas**

kur numatytas (E pav.), leidžia pereiti į iš anksto nustatytą arba išsaugotą suvirinimo programų (JOB) valdymo meniu. Pasirinkimas daugiafunkciniu valdikliu 5c.

**5f. SAVE arba GAS TEST mygtukas**

jei numatytas, paprastai trumpai paspaudus, atlieka DUJŲ TESTĄ, maždaug 10 sekundžių suaktyvindamas dujų sklidimą iš grandinės (vamzdžių prapūtimas, srauto greičio reguliavimas). Tuo tarpu iš meniu JOB galima išeiti neišsaugojus (trumpas paspaudimas) arba išsaugoti aktyvius nustatymus (ilgas paspaudimas).

**Raidiniame skaitmeniniame ekrane rodomi orientaciniai techniniai pranešimai (D-5d, E-5d pav.):**

- **AL.1** : pirminės grandinės šiluminio saugiklio įsijungimas (jei numatytas).
- **AL.2** : antrinės grandinės šiluminio saugiklio įsijungimas.
- **AL.3** : maitinimo linijos viršįtampės saugiklio įsijungimas.
- **AL.4** : maitinimo linijos įtampos trūkumo saugiklio įsijungimas.
- **AL.8** : pagalbinė įtampa už intervalo ribų.
- **AL.9** : aušinimo bloko gedimas (jei yra).
- **AL.13** : vidinis ryšys neprisijungus (jei yra).
- **AL.20** : temperatūros stebėjimo jutiklio įsijungimas (jei yra).
- **AL.28** : darbo ciklo trukmės santykio stebėsenos įtaiso įsijungimas.
- **AL.30** : viršsrovės saugiklio įsijungimas.

Darbo atsinaujinimas yra automatiškas pašalinus avarinės būsenos priežastį. Normalu, kad išjungus aparatą, kelioms sekundėms įsijungia apsauga nuo įtampos trūkumo.

**5. INSTALIAVIMAS**

**⚠ DĖMESIO! ATLIKTI VISAS INSTALIAVIMO IR ELEKTRINIŲ SUJUNGIMŲ OPERACIJAS TIK KAI SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAŠ IR ATJUNGTAŠ NUO MAITINIMO TINKLO.**

**VISUS ELEKTRINIUS SUJUNGIMUS TURI ATLIKTI TIK PATYRĘS AR KVALIFIKUOTAS PERSONALAS.**

## 5.1 PARUOŠIMAS (Q pav.)

Išpakuoti suvirinimo aparatą, atlikti atskirai pakuotėje tiekiamų detalių montavimo darbus (jei numatyta).

### 5.1.1 Atgalinio kabelio - gnybtų surinkimas (F pav.)

### 5.1.2 Suvirinimo kabelio - elektrodų laikiklio surinkimas (G pav.)

## 5.2 SUVIRINIMO APARATO PASTATYMAS

Suvirinimo aparato instaliavimui parinkti aplinką, kurioje nebūtų kliūčių aušinimo sistemos įėjimo ir išėjimo vietoje (dirbtinė, ventiliatoriaus sukelta cirkuliacija, jei jis naudojamas); taip pat įsitikinti, kad tuo pačiu metu nebūtų įsiurbiamos konduktyvinės dulksės, koroziniai garai, drėgmė, ir t.t.

Išlaikyti aplink suvirinimo aparatą bent 250 mm laisvos vietos.

**DĖMESIO! Pastatyti suvirinimo aparatą ant lygus paviršiaus, galinčio išlaikyti atitinkamą svorį. Taip bus išvengta jo apvirmimo ir pavojingo judėjimo.**




## 5.3 PRIJUNGIMAS PRIE TINKLO

Prieš vykdant bet kokius elektros sujungimus, būtina patikrinti, ar suvirinimo aparato duomenų lentelės dydžiai atitinka instaliacijos vietoje disponuojamą įtampą ir tinklo dažnį.

Suvirinimo aparatas turi būti prijungiamas tik prie maitinimo sistemos su neutraliu laidininku sujungtu su žeme.

Norint užtikrinti apsaugą nuo netiesioginių kontaktų, naudoti diferencijuotus tokių rūšių perjungiklius:

- A tipo () vienfaziuose aparatuose;

- B tipo () trifaziuose aparatuose.

Siekiant patenkinti standarto EN 61000-3-11 (Flicker) reikalavimus, patariamas suvirinimo aparato sujungimas prie maitinimo tinklo sąsajos taškų, kuriuose pilnutinė varža yra žemesnė nei:

$Z_{max} = 0.230 \text{ Ohm (1/N/PE 230V)}$

$Z_{max} = 0.280 \text{ Ohm (3P+T 400V)}$

Suvirinimo aparatas neatitinka standarto IEC/EN 61000-3-12 reikalavimų.

Jei aparatas yra prijungiamas prie viešojo elektros maitinimo tinklo, atsakomybė už patikrinimą ar suvirinimo aparatas gali būti prijungiamas, tenka prijungėjui arba vartotojui (jei reikia, kreiptis į energijos tinklų paskirstymo valdytoją).

### 5.3.1 Kištukas ir lizdas

Prijungti prie maitinimo kabelio normalizuotą kištuką, (2P + P.E) (1~), (3P + P.E) (3~) pritaikytą atitinkamai srovei ir paruošti maitinimo tinklo lizdą su lydziais saugikliais arba automatinio pertraukikliu; specialus įžeminimo terminalas turi būti sujungtas su maitinimo linijos įžeminimo laidininku (geltonas-žalias). Lentelėje (1 LENT.) pateikiami rekomenduojami uždelsto veikimo lydzių linijos saugiklių dydžiai amperais, parinkti remiantis nominalia maksimalia suvirinimo aparato tiekiamą srove bei maitinimo tinklo nominalia įtampa.

**DĖMESIO! Aukščiau išdėstytų taisyklių nesilaikymas sumažina gamintojo numatytos saugumo sistemos (I klasė) efektyvumą ir gali sukelti pavojų asmenims (pavyzdžiui, elektros smūgio) ir materialinėms gėrybėms (pavyzdžiui, gaisro).**



## 5.4 SUVIRINIMO KONTŪRO SUJUNGIMAI

**DĖMESIO! PRIEŠ VYKDYDAMI ŠIUOS SUJUNGIMUS, ĮSITIKINKITE, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.**

Lentelėje (1 LENT.) pateikiami rekomenduotini suvirinimo laidų matmenys (mm<sup>2</sup>) priklausomai nuo suvirinimo aparato tiekiamos maksimalios srovės.



## 5.4.1 TIG suvirinimas

### Degiklio prijungimas

- Įvesti srovės tiekimo kabelį į atitinkamą greitojo jungimo gnybtą (-). Prijungti penkių polių jungtį (degiklio jungiklį) prie atitinkamo lizdo. Prijungti degiklio dujų žarną prie atitinkamos jungties.

### Suvirinimo srovės atgalinio kabelio prijungimas

- Turi būti prijungiamas prie apdirbamo gaminio arba metalinio darbastalio, ant kurio jis yra padėtas, bet kokiu atveju, kuo arčiau prie atliekamos siūlės.

Šis kabelis turi būti prijungtas prie terminalo, pažymėto simboliu (+).

### Prijungimas prie dujų baliono

- Priveržti slėgio reduktorių prie dujų baliono sklendės, įterpiant specialų adapterį (jis yra tiekiamas kaip priedas, jei yra naudojamos argono dujos).

- Sujungti dujų įleidimo vamzdį su adapteriu ir priveržti tiekiamą dirželį.

- Prieš atsukant baliono sklendę, atleisti slėgio reduktoriaus reguliavimo žiedą.

- Atsukti balioną ir nureguliuoti dujų kiekį (l/min) pagal orientacinius darbo duomenis, žiūrėti lentelę (2 LENT.); tolimesni dujų srauto reguliavimai galės būti atliekami suvirinimo metu pasukant slėgio reduktoriaus žiedą. Patikrinti vamzdžių ir jungčių sandarumą.

**DĖMESIO! Baigus darbą visada užsukti dujų baliono sklendę.**

## 5.4.2 MMA suvirinimas

Beveik visi glaistyti elektrodai yra jungiami prie generatoriaus teigiamo poliaus (+); išskyrus elektrodus su rūgštiniu glaistu, kurie jungiami prie neigiamo (-) poliaus.

### Suvirinimo kabelio elektrodų laikiklio gnybto sujungimas

Baigus terminale specialiu gnybtu, kuris naudojamas atidengtos elektrodos dalies suspaudimui.

Šis laidas jungiamas prie gnybto, pažymėto simboliu (+).

### Suvirinimo srovės atgalinio kabelio sujungimas

Jungiamas su virinamo gaminiu arba metaliniu darbastaliu, ant kurio padėtas gaminy, kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės.

Šis laidas jungiamas prie gnybto, pažymėto simboliu (-).

### Patarimai:

- Prisukti iki galo suvirinimo kabelių jungtis paviršiniuose lizduose (jei jie yra), kad būtų garantuojamas nepriešišingas elektros kontaktas; priešingu atveju jungtis gali perkaisti, įmanomas jų greitas susidėvimas ir efektyvumo sumažėjimas.

- Naudoti kaip galima trumpesnius suvirinimo kabelius.

- Vengti naudoti metalines struktūras, kurios nėra virinamų gaminių sudedamosios dalys, suvirinimo srovės atgalinio kabelio pakeitimui; tai gali būti pavojinga saugumo atžvilgiu ir pakenkti suvirinimo kokybei.

## 6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS

### 6.1 TIG SUVIRINIMAS

TIG suvirinimas yra toks suvirinimo procesas, kai naudojama elektros lanko skleidžiama šiluma, šis elektros lankas yra uždegamas ir palaikomas tarp nelydus elektrodos (volframo) ir norimo apdirbti gaminio. Volframo elektrodą laiko degiklis, tinkamas suvirinimo srovės perdavimui ir paties elektrodos bei suvirinimo vonelės apsaugai nuo atmosferos oksidacijos naudojant inertinių dujų srautą (dažniausiai argono: Ar 99.5%), sklindantį iš keramikinio antgalio (H pav.).

Siekiant geros suvirinimo kokybės, labai svarbu pasirinkti elektrodą, kurio skersmuo tiksliai atitiktų srovę, žiūrėti lentelę (5 LENT.).

Normalus elektrodos išikišimas iš keramikinio antgalio yra 2-3mm ir gali pasiekti 8mm atliekant suvirinimą kampu.

Suvirinimas atliekamas sulydant siūlės kraštus. Tinkamai paruoštiems ploniems paviršiams (apytiksliai iki 1mm) užpildančios medžiagos nereikalingos (I pav.).

Storesniams gaminiams yra reikalingos gaminio pagrindo medžiagos lazdelės, jos turi būti atitinkamo skersmens, krašteliu reikia tinkamai paruošti (L pav.). Geram suvirinimo atlikimui labai svarbu, kad suvirinamos detalės būtų visiškai švarios, be oksidacijos, alyvos, riebalų, tirpiklių ir kt. apnašų.

### 6.1.1 HF ir LIFT uždegimas

#### HF uždegimas:

Elektros lanko uždegimas įvyksta ne dėl volframo elektrodos ir virinamo gaminio kontakto, bet dėl kibirkšties, kurią sukelia aukšto dažnio įrenginys.

Toks uždegimo būdas nereikalauja volframo įvedimo į suvirinimo vonelę, elektrodas nesusidėvi, be to galimas lengvas startas visose suvirinimo pozicijose.

#### Procesas:

Paspausti degiklio mygtuką, priartinant prie virinamo gaminio elektrodos galą (2 - 3mm), palaukti lanko užsidegimo perduoto HF impulsais, ir, užsidegus lankui, formuoti lydymo vonelę ant virinamo gaminio bei tęsti suvirinimą išilgai siūlės.

Jei pasitaiko sunkumai uždegant lanką, nepaisant to, kad paduodamos dujos ir yra matomas HF išskrovos skersmens, krašteliu reikia iš pradžių teikia LIFT srovę, o po kelių sekundžių pasiekiamas nustatytas suvirinimo srovės dydis. Ciklo pabaigoje srovė išnyksta nustatyta nuožulniaja rampa.

#### LIFT uždegimas:

Elektros lanko uždegimas įvyksta atitraukiant volframo elektrodą nuo virinamo gaminio. Toks uždegimo būdas sąlygoja mažesnius elektro-spindulinius trukdžius ir minimaliai sumažina volframo inkluzijas ir elektrodos susidėvimą.

#### Procesas:

Padėti elektrodos galą ant virinamo gaminio lengvai jį paspaudžiant. Nuspausti iki galo degiklio mygtuką ir po kelių sekundžių pakelti elektrodą 2-3mm, taip bus pasiektas lanko uždegimas. Suvirinimo aparatas iš pradžių teikia LIFT srovę, o po kelių sekundžių pasiekiamas nustatytas suvirinimo srovės dydis. Ciklo pabaigoje srovė išnyksta nustatyta nuožulniaja rampa.

### 6.1.2 TIG suvirinimas nuolatinė srovė

TIG suvirinimas nuolatinė srovė tinka visiems mažiems legiruotams ir gausiai legiruotams angliniams plienams bei sunkiesiems metalams, tokiems kaip varis, nikelis, titanas ir jų lydiniai.

TIG suvirinimui nuolatinė srovė naudojant teigiamo poliaus elektrodus (-) dažniausiai yra pasirenkami 2% torio (raudonos spalvos juosta) arba 2% cerio (pilkos spalvos juosta) elektrodai.

Svarbu nusmailinti volframo elektrodus šlifuokliu pagalba, žiūr. PAV. M, atkreipiant dėmesį, kad jų smailys būtų nepriešišingai koncentrinis, tokiu būdu bus išvengiama lanko nukrypimų. Labai svarbu nušlifuoti elektrodą išilgine kryptimi. Ši operacija turi būti kartojama periodiškai, priklausomai nuo elektrodos naudojimo ir susidėvimimo, taip pat, kai elektrodas dirbant yra atsitiktinai užteršiamas, jis oksiduojasi arba buvo naudojamas netaisyklingai.

### 6.1.3 TIG AC suvirinimas (jei numatyta)

Šis procesas leidžia suvirinti tokius metalus kaip aliuminis ir magnis, kurių paviršiuje susidaro apsauginis ir izoliacinis oksidas. Pakeitus suvirinimo srovės poliarškumą, paviršinis oksido sluoksnis suardomas naudojant vadinamąjį „jonų smūgiavimo“ mechanizmą.

Virinamo ruošinio srovė pakeičiama su teigiamą (+) ir neigiamą (-).

Per laiką (-) nuo paviršiaus pašalinamas oksidas (vyksta „valymas“ arba „ėsdinimas“), todėl susidaro vonelė. Per laiką (+) į ruošinį patenka maksimalus šilumos kiekis, todėl jį galima suvirinti.

Galimybė keisti balanso parametras kintamojoje srovėje leidžia veikti pagal kiekvieno poliškumo trukmę.

Didesnės teigiamo balanso vertės užtikrina greitesnį suvirinimą, geresnį išiskverbimą, labiau koncentruotą lanką, siauresnę suvirinimo vonelę ir ribotą elektrodo įkaitimą. Mažesnės neigiamos vertės leidžia geriau išvalyti ruošinį. Naudojant per mažą balanso vertę, išsiplečia lankas ir deoksiduojama dalis, elektrodas perkaista, todėl ant antgalio susidaro rutuliukas, pablogėja lanko uždegimas ir kryptingumas.

Naudojant per didelę balanso vertę, susidaro „nešvari“ suvirinimo vonelė su tamsiais intarpais.

Paveikslėlyje (N pav.) apibendrinamas parametras kintimo poveikis suvirinant kintama srove.

### 6.1.4 Procesas

- Nureguliuoti pageidaujamą suvirinimo srovės vertę rankenėlės pagalba; suvirinimo metu prireikus pritaikyti srovę prie realaus reikiamo šiluminio pasiskirstymo.

- Paspausti degiklio jungiklį ir patikrinti, ar tinkamas iš degiklio einantis dujų srautas; jei reikia, sureguliuoti dujų sklaidimo laiką prieš ir po suvirinimo; šie laikai turi būti koreguojami atsižvelgiant į eksploatacinius sąlygas, visų pirma dujų uždelsimas turi būti toks, kad pasibaigus suvirinimui elektrodas ir vonelė galėtų atvėsti be sąlyčio su atmosfera (oksidacija ir užteršimas).

#### TIG režimas su 2T seka:

- Iki galo nuspaudus degiklio jungiklį (P.T.), uždegamas I srovės lankas.

Vėliau srovė didėja pagal PRADINIO SROVĖS KĖLIMO funkciją iki suvirinimo srovės vertės.

- Norint sustabdyti suvirinimą, atleisti degiklio jungiklį ir palaipsniui nutraukti srovę (jei įjungta funkcija GALUTINIS SROVĖS KĖLIMAS) arba iš karto užgesinti lanką su po to einančiu dujų išleidimu.

#### TIG režimas su 4T seka (O pav.):

- Pirmasis jungiklio paspaudimas uždega I srovės lanką. Kai jungiklis atleidžiamas, srovė kinta pagal PRADINIO SROVĖS KĖLIMO funkciją iki suvirinimo srovės vertės; ši vertė išlieka ir atleidus jungiklį. Dar kartą paspaudus jungiklį, srovė mažėja pagal GALUTINIO SROVĖS KĖLIMO funkciją, kol pasiekia  $I_{end}$ . Ji palaikoma tol, kol atleidžiamas jungiklis, kuris užbaigia suvirinimo ciklą pradėdamas apsauginių dujų sklaidimo po suvirinimo fazę.

Tačiau jei jungiklis atleidžiamas GALUTINIO SROVĖS KĖLIMO funkcijos metu, suvirinimo ciklas tuoj pat baigiasi ir prasideda apsauginių dujų sklaidimo po suvirinimo fazę.

#### TIG režimas su 4T ir BI-LEVEL seka (O pav.):

- Pirmasis jungiklio paspaudimas uždega I srovės lanką. Kai jungiklis atleidžiamas, srovė didėja pagal PRADINIO SROVĖS KĖLIMO funkciją iki suvirinimo srovės vertės; ši vertė išlieka ir atleidus jungiklį. Kiekvieną kartą paspaudus jungiklį (laikas tarp paspaudimo ir atleidimo turi būti trumpas), srovė svyruos tarp vertės, nustatytos parametre BI-LEVEL I<sub>1</sub>, ir pagrindinės srovės I<sub>1</sub> vertės.

- Laikant jungiklį ilgai nūspaus, srovė mažėja pagal GALUTINIO SROVĖS KĖLIMO funkciją, kol pasiekia  $I_{end}$ . Ji palaikoma tol, kol atleidžiamas jungiklis, kuris užbaigia suvirinimo ciklą pradėdamas apsauginių dujų sklaidimo po suvirinimo fazę.

Tačiau jei jungiklis atleidžiamas GALUTINIO SROVĖS KĖLIMO funkcijos metu, suvirinimo ciklas tuoj pat baigiasi ir prasideda apsauginių dujų sklaidimo po suvirinimo fazę.

#### TIG SPOT ir TIG THIN SPOT režimai:

- Suvirinimas atliekamas laikant paspaudus degiklio mygtuką iki tol, kos bus pasiektas iš anksto nustatytas laikas (spot laikas).

## 6.2 MMA SUVIRINIMAS

- Labai svarbu vadovautis elektrodų gamintojų nurodymais dėl teisingo poliškumo ir optimalios suvirinimo srovės (paprastai tokie nurodymai būna pateikti ant elektrodų

pakuotės).

- Suvirinimo srovė turi būti reguliuojama pagal naudojamo elektrodo diametrą ir pagedaujama suvirinimo siūlės tipą; žemiau pateikiami suvirinimo srovių pavyzdžiai įvairių diametrų elektrodams:

Ø Elektrodas (mm)	Suvirinimo srovė (A)	
	Min.	Maks.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Reikia atkreipti dėmesį į tai, kad to paties diametro elektrodams stipresnė srovė parenkama vykdant horizontalius suvirinimus, tuo tarpu vertikaliems suvirinimams ar virinant virš galvos lygio turi būti parenkama žemesnė srovės vertė.
- Apart pasirinkto srovės intensyvumo, mechanines suvirinimo siūlės savybes sąlygoja ir kiti suvirinimo parametrai, tokie kaip lanko ilgis, darbo spartumas ir pozicija, elektrodo diametras ir kokybė (tinkamas elektrodo sandėliavimas: saugoti nuo drėgmės ir laikyti specialiose pakuotėse arba dėžėse).
- Suvirinimo savybės priklauso ir nuo suvirinimo aparato ARC-FORCE (dinaminio suderinimo) reikšmių. Šis parametras gali būti nustatomas nuo skydo, arba gali būti parenkamas nuotoliniu valdymu 2 potenciometrais.
- Įsidėmėkite, kad aukštesnės ARC-FORCE vertės leidžia gilesnį įsiskverbimą ir sudaro sąlygas suvirinimui bet kokioje pozicijoje dažniausiai naudojant bazinius elektrodus, prie žemų ARC-FORCE verčių paprastai naudojami rutilio elektrodai, tai sąlygoja minkštesnį lanką, jis būna be pusrū. Suvirinimo aparatas, be to, yra pritaikytas ir HOT START ir ANTI STICK įtaisams, kurie garantuoja lengvą startą ir neleidžia elektrodui prilipti prie virinamo gaminiu.

### 6.2.1 Procesas

- Laikant apsauginę kaukę PRIEŠ VEIDĄ, brūkštelėti elektrodo galu į virinamą gaminį atliekant panašų judesį lyg uždegtą degtuką; tai yra teisingiausias lanko uždegimo būdas.  
DĖMESIO: NETRANKYTI elektrodo į virinamą gaminį; taip rizikuojama pažeisti jo glaistą ir apsunkinti lanko uždegimą.
- Uždegus lanką, stengtis išlaikyti atstumą iki virinamo gaminio, lygų naudojamam elektrodo diametrui ir suvirinimo metu stengtis pastoviai išlaikyti šį atstumą; svarbu prisiminti, kad elektrodo pasvirimas judėjimo kryptimi turėtų būti apytiksliai 20-30 laipsnių.
- Suvirinimo siūlės pabaigoje, patraukti elektrodo galą šiek tiek atgal palyginus su judėjimo kryptimi, virš suvirinimo kraterio jį užpildant, greitu judesiu pakelti elektrodą iš suvirinimo vonelės ir užgesinti lanką (SUVIRINIMO SIŪLĖS CHARAKTERISTIKOS - PAV. P).

## 7. PRIEŽIŪRA

 **DĖMESIO! PRIEŠ VYKDANT BET KOKIAS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS, ĮSITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.**

### 7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA


**NUOLATINĖS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS GALI ATLIKTI OPERATORIUS.**

#### 7.1.1 DEGKLIO PRIEŽIŪRA

- Stengtis nepadėti degiklio ir jo laido ant karštų gaminių; tai gali sukelti izoliuojančių medžiagų išsilydimą bei degiklio gedimą.
- Periodiškai tikrinti vamzdyno ir dujotakių stovį.
- Atidžiai sujungti elektrodo suveržimo gnybtą, gnybto įtvėrą su elektrodo skersmeniu, taip bus išvengta perkaitimų, prastos dujų difuzijos ir su tuo susijusio blogo veikimo.
- Prieš kiekvieną naudojimą patikrinti išsikišusių degiklio dalių: antgalio, elektrodo, elektrodo suveržimo gnybto, dujų difuzoriaus nusidėvėjimo lygį ir sumontavimo kokybę.

### 7.2 SPECIALIOJI TECHNINĖ PRIEŽIŪRA

**SPECIALIOSIOS TECHNINĖS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS PRIVALO ATLIKTI TIK PATYRĘS ARBA ELEKTROMECHANIKOS SRITYJE SPECIALIZUOTAS PERSONALAS, BŪTINA LAIKYTIŠ TECHNINIO STANDARTO IEC/EN 60974-4 REIKALAVIMŲ.**

 **DĖMESIO! PRIEŠ NUIMANT SUVIRINIMO APARATO ŠONINIUS SKYDUS IR ATLIEKANT BET KOKIAS OPERACIJAS APARATO VIDUJE, ĮSITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.**

**Bet kokie patikrinimai suvirinimo aparato viduje, atliekami neatjungus įtampos, dėl tiesioginio kontakto su detalėmis, kuriomis teka srovė, gali sukelti stiprų elektros smūgį ir/arba sąlygoti sužeidimus dėl tiesioginio kontakto su judančiomis dalimis.**

- Reguliariai (periodiškumas priklauso nuo naudojimo dažnio ir nuo dulkių kiekio aplinkoje) tikrinti suvirinimo aparato vidų ir labai mikštu šepetėliu arba tinkamais valikliais pašalinti dulkes, susikaupusias ant elektroninių plokščių.
- Esant progai patikrinti, ar elektriniai sujungimai yra gerai priveržti, ir ar nepažeista laidų izoliacija.
- Minėtų operacijų pabaigoje vėl sumontuoti suvirinimo aparato šoninius skydus gerai prisukant varžtus.
- Absoliučiai vengti vykdyti suvirinimo darbus prie atviro suvirinimo aparato.
- Po techninės priežiūros ar remonto darbų atlikimo, atnaujinti prieš tai buvusias jungtis ir kabelių sujungimus, atkreipiant dėmesį, kad jie nesusilietę su judančiomis detalėmis arba dalimis, kurios gali įkaisti iki aukštų temperatūrų. Visus laidininkus perrišti dirželiais, kaip buvo anksčiau, atkreipiant dėmesį ir išlaikant tarp jų atskirus pirminės grandinės aukštos įtampos sujungimus nuo antrinių žemos įtampos sujungimų.  
Vėl surenkant konstrukciją, naudoti visas originalias veržles ir varžtus.

## 8. GEDIMŲ PAIEŠKA

NEPATENKINAMO SUVIRINIMO APARATO DARBO ATVEJU, PRIEŠ ATLIEKANT SISTEMATINĮ PATIKRINIMĄ AR KREIPIANTIS Į JŪSŲ TECHNINIO APTARNAVIMO CENTRĄ, PATIKRINTI AR:

- Suvirinimo srovė, reguliuojama potenciometro pagalba pagal graduotą skalę (amperais), yra tinkama naudojamų elektrodo diametrui ir tipui.
- Pagrindiniui jungikliui esant pozicijoje "ON", dega atitinkama lemputė; priešingu atveju sutrikimas paprastai susijęs su maitinimo linija (laidai, lizdas ir/arba kištukas, lydieji saugikliai, ir t.t.).
- Nedega piktograma, pranešanti apie šiluminio saugiklio įsijungimą dėl viršįtampės ar nepakankamos įtampos arba trumpojo sujungimo.
- Įsitikinti, kad buvo laikomasi nominalaus apkravimo ciklo; šiluminio saugiklio įsijungimo atveju, palaukti natūralaus įrenginio atvėsimas, patikrinti ventilatoriaus veikimą.
- Patikrinti linijos įtampą; jeigu jos vertė yra per žema arba per aukšta, suvirinimo aparatas lieka užblokuotas.
- Patikrinti, ar nėra trumpo sujungimo suvirinimo aparato išėjimo angroje: tokiu atveju pašalinti trukdžius.
- Suvirinimo kontūro sujungimai yra taisyklingi, ypač, ar įžeminimo laido gnybtas tikrai

- sujungtas su virinamu gaminiu ir be izoliuojančių medžiagų įsikišimo (pavyzdžiui, dažų).
- Naudojamos apsauginės dujos yra tinkamos (Argonas 99.5%) ir teisingas jų kiekis.



1. KAARKEEVITUSE ÜLDISED OHUTUSNÕUDED .....	111	5.3.1 Pistik ja pistikupesa .....	114
2. SISSEJUHATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS .....	112	5.4 KEEVITUSFÄÄRI ÜHENDUSED .....	114
2.1 SISSEJUHATUS .....	112	5.4.1 TIG keevitus .....	114
2.2 PEAMISED OMADUSED .....	112	5.4.2 MMA-keevitus .....	114
2.3 TELLITAVAD LISASEADMED .....	112	6. KEEVITAMINE: TOIMINGU KIRJELDUS .....	114
3. TEHNILISED ANDMED .....	112	6.1 TIG KEEVITUS .....	114
3.1 ANDMEPLAAT .....	112	6.1.1 HF ja LIFT süütelang .....	114
3.2 MUUD TEHNILISED ANDMED .....	112	6.1.2 TIG DC-keevitus .....	114
4. KEEVITUSSEADMETE KIRJELDUS .....	112	6.1.3 TIG AC keevitamine (kui ette nähtud) .....	114
4.1 PLOKKSKEEM .....	112	6.1.4 Toiming .....	114
4.2 JUHTIMIS-, SEADISTUS- JA ÜHENDUSSEADMED .....	112	6.2 MMA-KEEVITUS .....	114
4.2.1 Tagapaneel (joonis C) .....	112	6.2.1 Keevitus .....	115
4.2.2 Esipaneel (Joon. D, E) .....	112	7. HOOLDUS .....	115
5. PAIGALDAMINE .....	113	7.1 HOOLDUS .....	115
5.1 SEADISTAMINE (Joon. Q) .....	113	7.1.1 PÕLETI HOOLDUS .....	115
5.1.1 Maanduskaabli komplekt (Joon. F) .....	113	7.2 ERAKORRALINE HOOLDUS .....	115
5.1.2 Keevituskaabli-elektroodihoidiku komplekt (Joon. G) .....	113	8. VEAOTSING .....	115
5.2 KEEVITUSAPARAADI ASUKOHT .....	113		
5.3 ÜHENDUS VOOLUVÕRKU .....	114		

## INVERTER KEEVITUSAPARAADID ETTENÄHTUD INDUSTRIAAELSEKS JA PROFESIONAALSEKS TIG JA MMA KEEVITUSEKS.

Märge: Alltoodud tekstis võetakse kasutusele termin "keevitusaparaat".

### 1. KAARKEEVITUSE ÜLDISED OHUTUSNÕUDED

Keevitusaparaadi kasutaja peab olema piisavalt teadlik seadme ohutust kasutamises ning informeeritud kaarkeevitusega kaasnevatest riskidest, nende vastavatest kaitsejuhistest ja hädaabi protseduuridest. (Viidata samuti seadusele "EN 60974-9: Seadmed keevituskaabli keevitamiseks. Osa 9: Paigaldus ja kasutamine").



- Vältige otsest kontakti keevitusfääriga; generaatori poolt toodetud tühijooksupinge võib olla ohtlik mõningatel juhtudel.
- Keevituskabli ühendust, kontrolli ja parandust teostades peab seade olema välja lülitatud ja toiteallikast lahutatud.
- Enne põleti kulunud osade väljavahetamist lülitage keevitusaparaat välja ja lahutage vooluvõrgust.
- Teostage paigaldamisega kaasnevad elektritööd ohutusnormide ja seaduste kohaselt.
- Keevitusaparaat peab olema ühendatud ainult vastava neutraalselt maandussüsteemi omava toiteallikaga.
- Kontrollige, et toitepistik on korrektselt maandatud.
- Ärge kasutage keevitusaparaati märjas või niiskes keskkonnas ja vihmas käes.
- Ärge kasutage vigastatud isolatsiooniga või lõdvestunud ühendustega kaableid.
- Vedeliku jahutusgrupi olemasolu korral peab täitmine toimuma välja lülitatud ja toitevõrgust väljas keevitusseadmega.



- Ärge keevitage paakide, mahutite või torude peal, mis sisaldavad või milles on eelnevalt olnud tuleohtlikud vedelikud või gaasid.
- Vältige töötamist kloorilahustiga puhastatud pindade peal või sarnaste kemikaalide läheduses.
- Ärge keevitage surve all olevate mahutite peal.
- Eemaldage tööpiirkonnast kõik tuleohtlikud materjalid (nt. puit, paber, riidelapid).
- Tagage piisav ventilatsioon või kasutage suitsu äratõmbeventilaatoreid keevituskaare läheduses. On tähtis kontrollida regulaarselt keevitusel eralduva suitsu koostist, konsistentsi ja eksootsiooni kestvust.
- Hoidke gaasiballoon kaugel soojusallikatest, kaasaarvatud päikesekiirgusest (kui kasutusel).



- Põleti, töödeldava eseme ja läheduses paiknevate võimalike maandatud metallosade (juurdepäsetavad) suhtes tuleb kasutada sobivat elektrilist isolatsiooni.
- Tavaliselt on see saavutatav kandes vastavaid kindaid, jalatseid, peakatet ja riietust, ning kasutades isoleerivaid astmelaudu või põrandakatteid.
- Kaitse alati silmi eeskirja EN 175 kohaselt maskitele või kiivritele monteeritud filtritega, mis vastavad eeskirjale UNI EN 169 või UNI EN 379.
- Kasutage alati tulekindlat kaitseriietust (vastavuses eeskirjaga UNI EN 11611) ja keevituskindaid (vastavuses eeskirjaga UNI EN 12477) vältimaks naha kokkupuudet keevituskaare poolt tekitatava ultravioletti või infrapunase kiirgusega; keevituskaare läheduses viibivad isikud peavad olema kaitstud mitte peegeldavate kaitsevarjeste või kaitseesriiete abil.
- Mõra: Juhul, kui eriti intensiivse keevitustegevuse tulemusena keskkonna müraanivoo LEPd, milles inimene igapäevaselt viibib on võrdne või ületab 85 dB(A), on kohustuslik kasutada individuaalseid kaitsevahendeid (Tab. 1).



### ELEKTRI- JA MAGNETVÄLJAD VÕIVAD OLLA OHTLIKUD

Mis tahes voolujuhti läbib elektrivool põhjustab lokaalseid elektrilise ja magnetvälja (EMF). Keevitussüsteem tekitab keevitusahelat ja keevitusseadme enda ümbruses EMF välja.

Elektromagnetväljad võivad segada mõnede meditsiiniseadmete tööd (näiteks südamestimulaator, hingamisaparaadid, metallproteesid jne). Neid seadmeid kasutavate inimeste suhtes tuleb kasutusele võtta sobivad kaitseabinõud. Näiteks keelata juurdepääs keevitusseadme kasutuspiirkonnale või individuaalse riski hindamine keevitajate puhul.

See keevitusseade vastab toote tehnilistele standarditele esklusiivseks professionaalseks kasutamiseks tööstuskeskkonnas. Pole tagatud vastavus

piirangutele, mis puudutavad inimese kokkupuudet elektromagnetväljadega koduses keskkonnas.

Viimaks kokkupuudet keevitusahelast tekitatud EMF väljadega miinimumini, peavad kõik töötajad järgima järgnevalt ära toodud nõudeid:

- lähendada keevituskaableid omavahel. Võimalusel fikseerida nad kleplindi abil;
- hoidma pead ja ülakeha keevitusahelast võimalikult kaugel;
- mitte kunagi keerata keevituskaableid metallist esemete või kere ümber;
- ärge keevitage viibides kerega keset keevitusahelat;
- hoidma mõlemat keevituskaablit samal kerepoolel;
- ühendama keevitusvoolu tagastusjuhtme keevitatava objektiga, võimalikult lähedale sooritatavale ühendusele;
- mitte keevitada keevitusseadme lähedal;
- kõik töötajad peaksid järgima EMF andmelehel esitatud nõutavaid miinimumkaugusi;
- kaugus EMF allikast punktis, millest alates on kokkupuude 20% alla lubatud miinimumväärtust:  $d = 35 \text{ cm} (1/N/PE 230V)$ ,  $65 \text{ cm} (3P + T 400V)$ .



- A klassi seade:

Käesolev keevitusseade vastab nõuetele, mille tehniline standard sätestab ainult tööstuses ja professionaalsel eemärgil kasutatavatele seadmetele. Tagatud ei ole elektromagnetiline ühilduvus eluhoonetes ja otse eluhooneid varustavas madalpingevõrku ühendatud hoonetes.



### LISA HOIATUSED

- KEEVITUSTÖÖD:
  - Suure elektrilöögiõhuga keskkonnas;
  - Piiratud ruumides;
  - Tule- ja plahvatusohtlike materjalide läheduses.
- Ülaltoodud keevitustöö tingimused PEAVAD olema enne töö algust hinnatud „Ohutuste eest vastutava spetsialisti“ poolt ja teostatud alati informeeritud isikute juuresolekul, kes võivad hädaohu korral abi anda.
- PEAVAD olema varustatud tehniliste kaitsevahenditega vastavalt seaduse "EN 60974-9: Seadmed keevituskaabli keevitamiseks. Osa 9. Paigaldus ja kasutus." Peatükis 7.10; A.8;A.10 ära toodule.
- PEAB olema keelatud keevitamine keevitusseadet või toitejuhet hoidva operaatoriga (näit. rihmade abil).
- PEAB olema keelatud keevitamine, kui keevitaja puudub kontakt maaga, väljaarvatud juhul, kui on kasutusel vastav kaitseplatvorm.
- ELEKTROODIHOIDJATE VÕI PÕLETITE VAHELISE PINGE: keevitamine mitme keevitusaparaadiga sama elemendi või elektrilisel ühendatud elementide korral võib põhjustada ohtliku tühijooksupingessumma kahe erineva elektroodihoidja ja põleti vahel, ületades kahekordselt lubatud väärtuse.
- Vajalik on, et eksperdist kaastöötaja viiks instrumente kasutades läbi mõõtmised, tehes kindlaks võimalikud riskifaktorid ja võimaliku seaduse "EN 60974-9: Seadmed keevituskaabli keevitamiseks. Osa 9. Paigaldus ja kasutus" punktis 7.9 ette nähtud kaitsemeetmete kasutuselevõtu.
- Keevitusseadet tohib kasutada ainult üks töötaja.
- MMA keevitamise lõppedes peab töötaja masinalt elektroodihoidiku klambri abil eemaldama kaabli.
- Juurdepääs keevitusseadet ümbritsevale alale peab olema kolmandatele isikutele keelatud. Seadet ei tohi jätta valveta.
- Põletid, mida ei kasutata tuleb panna oma kohale tagasi.



### JÄÄKRISK

- ÜMBERMINEK: asetage keevitusmasin massile sobiva kandevõimega horisontaalsele pinnale; vastasel korral (nt kaldus, ebatasased põrandad jne...) on ümbermineku oht.

- On keelatud tõsta käru koos keevitusseadme ja jahutusgrupiga (olemasolu korral).
- EBAÕIGE KASUTAMINE: keevitusseadme kasutamine selleks mis tahes muul eesmärgil erineval eesmärgil on ohtlik (näit. veetorustiku lahtisulatamine).
- PÕLETUSE OHT  
Mõned keevitusmasina osad (põleti, elektroodihoidik) ja külgnavad alad võivad soojeneda üle 65°C: tuleb kanda sobivat kaitseriietust.  
Laske toorikul enne, kui seda puudutate, maha jahtuda!
- VÄÄRKASUTUS: keevitusmasina kasutamine mitme kasutaja poolt korraga on ohtlik.
- KEEVITUSMASINA LIIGUTAMINE: kinnitage silinder alati sobivate vahenditega, et vältida juhuslikku kukkumist (kui seda kasutatakse).

- On keelatud kasutada käepidet keevitusseadme üles riputamiseks.

## KESKONNATINGIMUSED (EN 60974-1)

### - Kasutage keevitusseadet üksnes järgnevate keskkonningimuste korral:

- ümbritseva õhu temperatuur jääb -10°C ja 40°C vahele;
- õhuniiskuse ei ületa 40°C juures 50%;
- õhuniiskuse ei ületa 20°C juures 90%;
- Ümbritsev õhk peab olema vaba tolmust, hapetest, gaasidest ja korrosiivsetest ainetest jms.

## LADUSTAMINE

- Paigutage masin ja selle lisaseadmed (pakendis või ilma) kinnistesse ruumidesse.
- Keskkonna temperatuur peab jääma -20°C ja 55°C vahele.
- Juhul, kui masin on varustatud vedeliku abil jahutatava seadmega ja keskkonna temperatuur on alla 0°C kraadi: kasutage tootja poolt soovitatavat jäätumisevastast vedelikku või tühjendage hüdroseade ja paak vedelikust täielikult.
- Kasutage alati sobivaid vahendeid masina kaitsmiseks niiskuse, mustuse ja korrosiooni eest.



## ■ JÄÄTMETE KÄITLEMINE

Kasutusea lõppedes ärge kõrvaldage seda keevitusseadet koos tavalise majapidamisprügiga.

Kasutaja on kohustatud selle elektriseadme viima elektriseadmete kõrvaldamise ja käitlemisega tegelevasse keskusse või pöörduma kaupluse, kust seade sai ostetud. Nimetatud määrus puudutab üksnes Euroopa Liidu territooriumil kõrvaldatavaid seadmeid (WEEE).

## 2. SISSEJUHATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS

### 2.1 SISSEJUHATUS

See keevitusseade on kaarkeevituse toiteallikas, mis on spetsiaalselt ette nähtud TIG-keevituseks (AC / DC) HF või siis LIFT süütega ja kaetud elektrodide (rutiidid, happed, aluselised) MMA-keevitamiseks.

Vahelduvvooluga TIG AC-s on võimalik keevitada alumiiniumi ja selle sulameid (AlSi, AlMg), alalisvooluga TIG DC teraseid (süsinik, roostevara, väheleegeritud ja kõrgleegeritud) ja raskemetalle (vask, nikkel, titaan ja nende sulamid).

Selle keevitusseadme (INVERTER) eriomaduseks on seadistamise kiirus ja täpsus, mis tagavad keevitamise kõrge kvaliteedi.

Elektriliini sisendis oleva "inverteri" süsteemiga reguleerimine määrab samuti trafo kui ka tasandusreaktori mahu drastilise vähenemise, võimaldades ehitada äärmiselt piiratud mahu ja kaaluga keevitusmasina, parandades selle juhitavust ja transporditavust.

### 2.2 PEAMISED OMADUSED

#### TIG

- AC/DC voolu reguleerimine ja iseloomulikud parameetrid.
- HF/LIFT süüde.
- Pidev/impulssrežiim.
- Režiimi valik 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- G.R.A. vesijahutusseadme ühendus ja seadistamine (ainult R.A. versioonid).

#### MMA

- Voolu, Arc Force ja Hot Start seadistamine.
- Kleepumisvastane kaitse.
- Pidev/impulssrežiim keskmisel väärtusel (kui on ette nähtud).
- VRD seade.

#### MUU

- Valitud parameetrite ja režiimide kuvamine.
- Kohandatud programmide salvestamise ja taasesitamise võimalus (JOB).
- Tehase parameetrite lihtne taasesitamine (DEFAULT) ja lihtsustatud vaikerežiim (EASY).

#### KAITSED

- Termostaadi kaitse
- Anomaalsete pingete vastane kaitse (liiga kõrge või madal toitepinge).
- Kaitse põleti ja maanduse kokkupuutel tekivate juhulike lühiste eest.
- Kleepumisvastane kaitse (MMA).
- Kaitse ülekuumenemise või ebapiisava rõhu eest põleti vesijahutusahelas (ainult R.A. versioonid).

### 2.3 TELLITAVAD LISASEADMED

- Erinevate mudelite TIG põletid.
- MMA keevituskomplekt.
- Erinevat tüüpi tarvikute komplektid.
- Isetumenev mask: fikseeritud või reguleeritava filtriga.
- Käsi- ja pedaalipuldid.
- Argoonballooni adapter.
- Gaasiliitmik ja gaasitoru ballooni ühendamiseks.
- Manomeetriga rõhualdi.
- Vesijahutusgrupp.
- Jahutusvedelik.
- Erinevates lahustes kärud.

## 3. TEHNILISED ANDMED

### 3.1 ANDMEPLAAT

Peamised keevitusseadme kasutamist ja jõudlust puudutavad andmed on andmeplaadil järgmiselt kokku võetud:

#### Joon. A

- 1- EUROOPA ohutuse ja valmistamise võrdlusstandard kaarega keevitamiseks.
- 2- Valmistaja nimi ja aadress.
- 3- Mudeli nimi.
- 4- Keevitusseadme sisemise struktuuri sümbol.
- 5- Ettenähtud keevitusprotsessi sümbol.
- 6- Sümbol **S** : tähistab seda, et suurenenud elektrisoaki ohuga keskkonnas toimuvad keevitusprotsessid (näit. suurte metallmasside vahetusläheduses).
- 7- Toiteliini sümbol:
  - 1~ : ühefaasiline vahelduvpinge;
  - 3~ : kolmeefaasiline vahelduvpinge.
- 8- Ümbrise kaitsetase.
- 9- Toiteliini spetsiifilised omadused:
  - $U_1$  : Keevitusseadme vahelduvvool ja sisendsagedus (lubatud piirmäär  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1\max}$  : Liini poolt vastu võetav maksimaalne vool.
  - $I_{1\text{eff}}$  : Tegelik toitevool.
- 10- Keevitusahela näitajad:
  - $U_2$  : maksimaalne tühipinge (avatud keevitusahel).
  - $I_2/U_2$  : Keevitamise ajal keevitusseadme poolt väljastatav normaliseeritud vool ja vastav pinge.
  - **X** : Vaheldussuhte: tähistab aega, mille jooksul keevitusseade annab vastavat voolu

(sama tulp). Esitatakse %-des 10-minutilise tsükli baasil (näit. 60% = 6 minutit tööd, 4 minutit pausi; jne).

Juhul, kui kasutustegurid (numbriplaadil, 40°C keskkonna puhul) ületatakse, käivitub termokaitse (keevitusseade püsib ooteseisundis, kuni temperatuur naaseb lubatud piirväärtustesse).

- **A/V-A/V** : Tähistab keevitusvoolu seadistusvahemikku (miinimum - maksimum) vastavalt kaarepingele.
- 11- Tootenumber keevitusseadme kindlaks tegemiseks (vajalik tehnilise abi saamiseks, varuosade taotlemiseks, toote päritolu kindlaks tegemiseks).
- 12- : Viivitusega sulavkaitsmete ettenähtav väärtus liini kaitsmiseks.
- 13- Sümbolid viitavad ohutusnõuetele, mille tähendus on ära toodud peatükis 1 "Üldine ohutus kaarega keevitamisel" .

Märge: Ülaltoodud näiteplaadil on näidatud ainult sümbolite ja väärtuste tähendused; keevitusaparaadi täpsed tehnilised andmed leiata käesoleva seadme andmeplaadilt.

## 3.2 MUUD TEHNILISED ANDMED

- **KEEVITUSSEADE: vaata tabelit (TAB. 1).**
  - **KEEVITUSGAASI KESKMINE TARBIMINE: vaata tabelit (TAB. 2).**
  - **PÕLETI: vaata tabelit (TAB. 3).**
  - **ELKTROODIHOIDIKU KLAMBER: vaata tabelit (TAB. 4).**
- Keevitusseadme kaal on ära toodud tabelis 1 (TAB. 1).

## 4. KEEVITUSSEADMETE KIRJELDUS

### 4.1 PLOKKSKEEM

Keevitusseade koosneb põhiliselt trükkplaatidele ehitatud toite- ja juhtimismoodulitest, mis on optimeeritud maksimaalse töökindluse ja väiksema hooldusvajaduse saavutamiseks. Seda keevitusseadet juhib mikroprotsessor, mis võimaldab seadistada suure hulga parameetreid, et lubada optimaalset keevitamist mis tahes tingimustes ja mis tahes materjalidel. Kuid nende omaduste igakülgselt kasutamiseks on vaja tunda nende kasutusvõimalusi.

### Kirjeldus (Joon. B)

- 1- Toiteliini sisend, alaldisüsteem ja silumiskondensaatorid.
- 2- Transistori lülitussild (IGBT) ja draiverid; lülitab alaldatud liinipinge kõrgsageduslikule vahelduvpingele ja reguleerib võimsust vastavalt nõutavale keevitusvoolule/pingele.
- 3- Kõrgsagedustrafa; primaarmähis on varustatud ploki 2 abil teisendatud pingega; selle funktsioon on pinge ja voolu kohandamine kaarkeevitusprotsessi jaoks vajalike väärtustega ja samal ajal keevitusahela galvaaniline isoleerimine elektriliinist.
- 4- Nivelleerimisinduktiivsusega sekundaarne sillaaladi; lülitab sekundaarmähise poolt tarnitud vahelduvvoolu/pinge väga madala pulsatsiooniga alalisvoolule/pingele.
- 5- Transistori lülitussild (IGBT) ja draiverid; teisebnd sekundaarvoolu väljundvoolu alalisvoolust vahelduvvooluks TIG vahelduvvoolu keevitamiseks (kui on olemas).
- 6- Juht- ja reguleerimiselektronika; kontrollib koheselt keevitusvoolu väärtust ja võrdleb seda operaatori määratud väärtusega; moduleerib reguleerimist teostavate IGBT draiverite käsuimpulsside.
- 7- Keevitusmasina töö kontrolli põhimõte: määrab keevitustsüklid, juhib täiturmehhanisme, jälgib ohutussüsteeme.
- 8- Paneel parameetrite ja töörežiimide seadistamiseks ja kuvamiseks.
- 9- HF süütegeneraator.
- 10- EV kaitsegaasi solenoidventiil.
- 11- Keevitusseadme jahutusventilaator.
- 12- Kaugjuhtimine.

## 4.2 JUHTIMIS-, SEADISTUS- JA ÜHENDUSSEADMED

### 4.2.1 Tagapaneel (joonis C)

- 1- Pealüliit O/OFF - I/ON.
- 2- Toitekaabel (2P + M (ühefaasiline)), (3P + M (kolmeefaasiline)).
- 3- Liitmik gaasitoru ühendamiseks (ballooni rõhualdi).
- 4- G.R.A. lisakaitse, vastavalt ühendusskeemile (kui on ette nähtud).
- 5- Veejahutusseadme pistik (kui on ette nähtud).
- 6- Kaugjuhtimispladi liitmik: Keevitusmasinale on võimalik paigaldada 2 erinevat tüüpi kaugjuhtimispulti, kasutades selleks tagaküljel asuvat spetsiaalset 14-pooluselist pistikut. Iga seade tuvastatakse automaatselt ja võimaldab teil reguleerida järgmisi parameetreid:

#### - Pedaaliga kaugjuhtimine:

voolu väärtust määratakse pedaalil asendiga. Lisaks toimib TIG 2T režiimis pedaalil vajutamine masina käivituskasuna, seda põleti nupu (kui on ette nähtud) asemel.

#### - Kahe potentsiomeetriga kaugjuhtimispult:

esimene potentsiomeeter reguleerib põhivoolu. Teine potentsiomeeter reguleerib teist parameetrit, mis sõltub aktiivsest keevitusrežiimist. Seda potentsiomeetrit keerates kuvatakse muudetav parameeter (mida ei saa enam paneelil oleva nupuga juhtida). Teise potentsiomeetri tähendus on: ARC FORCE, kui see on MMA-režiimis, ja LÖPU RAMP, kui on režiimis TIG.

### 4.2.2 Esipaneel (Joon. D, E)

- 1- Positiivne (+) kiirpistikupesa keevituskaabli ühendamiseks.
- 2- Negatiivne (-) kiirpistikupesa keevituskaabli ühendamiseks.
- 3- Liitmik põleti juhtkaabli ühendamiseks.
- 4- Liitmik TIG-põleti gaasitoru ühendamiseks.
- 5- Juhtpaneel:

#### 5a. Keevitusprotsessi peamine seadistusnupp.

##### • Lühike vajutus (PROTSESS):

- kattega elektrodiga keevitamine (MMA).
- kõrgsagedusega kaaresüütega TIG keevitamine (TIG HF).
- kontaktlustusega kaaresüütega TIG keevitamine (TIG LIFT).
- režiimis TIG tähistab alalisvoolu keevitamisel (DC).
- režiimis TIG tähistab vahelduvvoolu keevitamisel (AC), kus ette nähtud.

##### • Pikk vajutus (JOB):

- Kus ette nähtud (Joon. D), võimaldab see eelnevalt määratletud või salvestatud keevitusprogramme hallata: menüü taasesitamine ja salvestamine. Valimine multifunktsionaalse nupu 5c kaudu. Väljuge salvestamata lühikese vajutusega.

#### 5b. Töörežiimi valimise nupp.

##### • Lühike vajutus (MODE):

- keevitamine algab põleti nupu vajutamisega ja lõpeb põleti nupu vabastamisega.
- keevitamine algab põleti nupule vajutamise ja selle vabastamisega ning lõpeb alles siis, kui põleti nuppu vajutatakse ja vabastatakse teistkordselt.
- keevitamine algab põleti nupu vajutamisega ja vabastamisega. Igal

lühikesel vajutamisel/vabastamisel läheb vool seadistatud väärtuselt  $I_2$  väärtuseni  $I_1$  ja vastupidi. Keevitamine lõpeb, kui nuppu vajutatakse pika eelseadistatud aja jooksul.

- **SPOT** võimaldab punktkeevitust (0,1–10 s) koos keevitamise kestuse juhtimisega ekraanil (vilkvu ikoon).
- **THIN SPOT** võimaldab teostada lühikest punktkeevitust (0,01–0,09 s) koos keevitamise kestuse juhtimisega ekraanil (vilkvu ikoon).

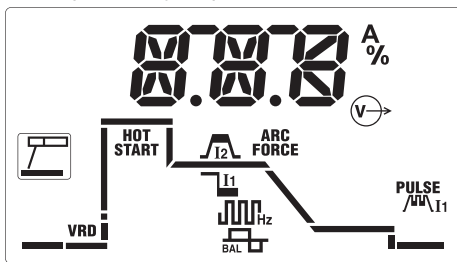
#### • Pikk vajutus (PULSS):

- **PULSE** TIG-s võimaldab voolu pulseerimist kahel tasemel väiksema soojussisendiga keevitamiseks õhukeste paksuste korral, seadistades iseloomulikud parameetrid  $I_2$ ,  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  ja  $BAL$ .
  - **PULSE** MMA-s võimaldab voolu pulseerimist keskmisel väärtusel, et hõlbustada vertikaalset keevitamist, seadistades iseloomulikud parameetrid  $I_2$ ,  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  ja  $BAL$ .
  - **EASY PULSE** TIG-s võimaldab voolu pulseerimist õhukeste paksuste keevitamiseks automaatselt seadistusega iseloomulikele parameetritele  $I_1$ ,  $f_{Hz}$  ja  $BAL$ .
- eelnevalt määratud väärtustel vastavalt seadistatud voolule  $I_2$ .

#### 5c. Multifunktsionaalne nupp surunupu ja pöörlemisega.

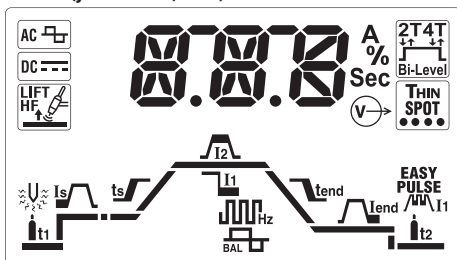
Seoses eelseadistatud sätete ja režiimidega võimaldab see valida ja reguleerida suhtelisi parameetreid, kuvades ekraanil seadistatud väärtuse.

**Eelkõige MMA protsessi puhul need parameetrid, mida saab muuta ja ekraanil kuvada (Joon. D-5d, E-5d):**



- **VRD** "Voltage Reduction Device" lubamine/keelamine ohutuks käivitamiseks madalpingel.
- **HOT START** aligne ülevool keevituskaare süüte optimeerimiseks (seadistus 0-100%).
- **ARC FORCE** dünaamiline ülevool keevitamise voolavuse optimeerimiseks ja elektroodi kleepumise vältimiseks (seadistus 0-100%).
- $I_2$  põhikeevitusvool lihtrežiimis või impulssrežiimis on keskmine voolu väärtus, mida soovitakse säilitada (väljundvool amprites).
- $I_1$  PULSE MMA režiimis tähistab suhet impulsi voolu maksimaalse väärtuse ja seadistatud keskmise voolu vahel (protsentuaalne väärtus 100–200% seadistusega). Märkus: minimaalset impulsi väärtust ei määrata, vaid arvutatakse parameetrite suhtes aja funktsioonina, nii et keskmine vool on võrdne seadistusega.
- $f_{Hz}$  tähistab pulsatsioonide arvu sekundis (väärtus hertsides seadistusega 0,2–99 Hz).
- $BAL$  tähistab suhet impulsi kestuse ja tsükli kogukestuse vahel (väärtus protsentides koos seadistusega 10-99%).

**Eelkõige TIG-protsessi puhul need parameetrid, mida saab muuta ja ekraanil kuvada (joonis D-5d, E-5d):**



- $t_1$  kaitsegaasi eelne gaasivool aeg enne keevitamise alustamist (reguleerimine 0-10 sekundit).
- $I_s$  algvoolu hoitakse fikseeritud aja jooksul 2T ja aja jooksul, mis on võrdne nupu all hoidmisega 4T (seadistus amprites).
- $t_s$  voolu esialgne rambiaeg väärtusest  $I_s$  väärtuseni  $I_2$ , OFF-is üleminek puudub (seadistus 0,1-10 sekundit). **N.B.** : parameetreid  $I_s$  ja  $t_s$  saab muuta ka kaugjuhtimispedaaliga, kuid reguleerimine tuleb teha enne käsu enda aktiveerimist.
- $I_2$  põhikeevitusvool (väljundvool amprites).
- $I_1$  PULSEERIVAS ja Bi-Level režiimis tähistab suhet impulsi voolu maksimaalse väärtuse ja põhivoolu vahel (väärtus protsentides seadistusega 1–200%).
- $f_{Hz}$  pulsatsioonisagedus või parameeter, mis reguleerib summaarset aega, mille jooksul vool pulseerib kahel seadistatud tasemel, ning tähistab ka TIG AC AC/DC mudelite puhul kogu voolulaine kordussagedust (positiivne ja negatiivne, seadistus Hertzes).

-  $BAL$  tasakaalustusprotsent, PULSEERIVAS režiimis (AC/DC) on suhe aja, mille jooksul vool on kõrgeimal tasemel, ja kogu pulsatsiooniperioodi vahel ning lisaks tähistab see TIG AC AC/DC mudelite puhul positiivse vooluga aja ja negatiivse vooluga aja suhet.

-  $t_{end}$  voolu lõplik rambiaeg väärtusest  $I_2$  kuni  $I_{end}$ , OFF-ramp puudub (seadistus 0,1-10 sekundit).

-  $t_{end}$  lõppvool, 2T-s on kaare kustumise voolu väärtus pärast viimast voolu tõusuaga, kui rambiaeg on üle nulli, 4T-s on see vool, mida hoitakse pärast viimast voolu tõusuaga seni, kuni põleti nupule vajutatakse (seadistus amprites).

-  $t_2$  gaasijärgne aeg kaitsegaasi väljavooluks alates keevituse seiskamisest (seadistus 0-10 sekundit).

-  $I_{s}$  eelsoojendusenergia, kui see on olemas, ainult AC/DC mudelite puhul TIG AC-s, reguleerib käivitamise hõlbustamiseks elektroodi eelsoojendust. OFF-is eelsoojendus puudub (seadistus mm kasutatava elektroodi läbimõõdu suhtes).

#### Mõned näitlikud ikoonid kuvaril:

- **ALARM** hoiatussignaal/häire, mis on üldiselt ekraanil koos kuvatava koodiga, juhivad tähelepanu võimalikule anomaaliale/keevitusmasina aktiivsele automaatsel kaitsele.
  - $t$  termokaitse koos **ALARM** koodiga kuvaril, teade sisemise soojuse piirmäära saavutamisest.
  - $V$  väljund aktiivne, näitab pinge olemasolu keevitusmasina väljundpesades.
  - $\square$  kaugjuhtimispult, näitab väliste juhtnuppude või põleti ühendust ja aktiivset juhtimist.
  - $\odot$  asendi osuti, 4T puhul  $I_s$ , mis on väiksem kui eel määratud väärtus, näitab minimaalse algvoolu seadistust, mis muudab keevituskaare nupuvajutusega nähtavaks. See võimaldab valida täpne keevitamise alguspunkt (kui algvool seadistatakse üle teatud piirväärtuse, funktsioon desaktiveeritakse automaatselt).
  - **PRG**, kui see on ette nähtud, koos aktiivse JOB-i numbri kuvamisega, näitab valitud programmi, mille parameetreid saab kuvada, muuta ja salvestada.
  - **SAVE**, kui see on aktiivne, näitab keevitusprogrammi salvestamist seadistatud kujul.
  - **AQUA**, kui see on olemas, näitab ühilduvate põletite jahutusseadme (G.R.A.) haldamist. Seadistamine toimub keevitusseadme sisselülitamisel nuppude 5a ja 5c samaaegselt vajutamisel, ja valides nuppu 5c keerates "ON" (G.R.A. aktiveeritud) või OFF (G.R.A. keelatud). Valiku salvestamine, vajutades uuesti nuppu 5c.
  - **Default** tehase parameetrid, tähistab kõikide parameetrite seadistamist laiskaalalise operatiivsuse saavutamiseks sobivale väärtusele. Kasutaja saab algvoolu  $I_2$  seadistada vastavalt soovile, ilma sealjuures teisi automaatselt seadistusi muutmata.
- Plahvestusprotseduur VAIKE**  
Seda seisundit saab igal ajal uuesti aktiveerida, lülitades keevitusmasina välja ja sisse, vajutades selleks multifunktsionaalset nuppu (joonis D ja E-5c).

#### 5e. Nupp LOAD

kui ette nähtud (Joon. E), võimaldab see liikuda eel määratud või salvestatud keevitusprogrammide (JOB) haldusmenüüsse. Valimine multifunktsionaalse nupu 5c kaudu.

#### 5f. Nupp SAVE või TEST

kui ette nähtud, teostab see üldiselt lühikesel vajutusel GAASITESTI, aktiveerides umbes 10 sekundiks gaasi väljavoolu ringlusest (torude õhutustamine, voolukiiruse reguleerimine). Menüüs JOB seavastu võimaldab see väljumist ilma salvestamata (lühivajutus) või salvestada alternatiivselt aktiivsed seadistused (pikk vajutus).

#### Näitlikud teated tähtnumbrilisel ekraanil (joonis D-5d, E-5d):

- **AL.1** : sekkub primaarahela termokaitse (kui on olemas).
  - **AL.2** : sekkub sekundaarahela termokaitse.
  - **AL.3** : elektriliini ülepingekaitse väljalülitamine.
  - **AL.4** : kaitse sekkumine toiteliini alapinge tõttu.
  - **AL.8** : abipinge väljaspool vahemikku.
  - **AL.9** : jahutusseadme rike (kui on olemas).
  - **AL.13** : võrguühenduse sisesuhtlus (kui on olemas).
  - **AL.20** : temperatuuri jälgimisanduri sekkumine (kui on olemas).
  - **AL.28** : vahelduvsuhte jälgimise sekkumine.
  - **AL.30** : ülvoolukaitse sekkumine.
- Taastub automaatselt häire lõppemisel.  
Väljalülitamisel on normaalne, et mõneks sekundiks sekkub alapingekaitse.

#### 5. PAIGALDAMINE

**TÄHELEPANU! TEOSTAGE KÕIK PAIGALDUSTÖÖD JA ELEKTRILISED ÜHENDUSOPERATSIOONID, KUI KEEVITUSAPARAAT ON KINDLALT VÄLJA LÜLITATUD. ELEKTRIHÜHENDUSED PEAVAD OLEMA TEHTUD AINULT ERIALA EKSPERDI VÕI KVALIFITSEERITUD TEHNIKU POOLT.**

#### 5.1 SEADISTAMINE (Joon. Q)

Pakkige keevitusmasin lahti, pange kokku pakendis olevad lahti võetud osad (kui on ette nähtud).

#### 5.1.1 Maanduskaabli komplekt (Joon. F)

#### 5.1.2 Keevituskaabli-elektroodihoidiku komplekt (Joon. G)



#### 5.2 KEEVITUSAPARAADI ASUKOHT

Valige keevitusaparaadi paigalduskohaks selline koht, kus jahutusõhu sisenemise- ja väljumisava (ventilaatoriga juhitud õhuringlus, kui olemas) ees ei oleks takistus; samaaegselt kontrollige, et elektrit juhtivad tolmud, söövitavaid auru, niiskus, jne. ei sisene masinasse. Hoidke vähemalt 250mm vaba keevituspiirkond keevitusaparaadi ümber.

**TÄHELEPANU! Et vältida keevitusaparaadi maha kukkumist või ohtlikku ümberpaigutamist, asetage see tasasele, seadme kaalu kannatavale pinnale.**



### 5.3 ÜHENDUS VOOLUVÕRKU

- Enne mistahes elektrühenduse teostamist kontrollige, et andmeplaadil olevad andmed vastavad töökohal kasutatavale pingele ja voolusagedusele.
- Keevituspapaarat peab olema ühendatud ainult toitesüsteemiga, mis omab maaga ühendatud neutraaljuhet.
- Et tagada kaitses võimaliku rikkevoolu tekkimise korral, tuleb kasutada diferentsiaalseid lüliteid, mille tüüp on järgmine:
  - Tüüp A () ühefaasilistele aparaatidele;
  - Tüüp B () kolmeefaasilistele aparaatidele.
- Vastamaks Määruses EN 61000-3-11 (Flicker) ära toodud nõuetele, on soovitatav keevitusseade ühendada toitevõrgu kasutajaliikme neis punktides, mille näivastakus on alla:
  - Z<sub>max</sub> = 0.230 Ohm (1/N/PE 230V)
  - Z<sub>max</sub> = 0.280 Ohm (3P+T 400V)
- Keevitusseade ei vasta Määruse IEC/EN 61000-3-12 nõuetele.
- Kui seade ühendatakse avaliku toitevõrguga, siis on paigaldaja või kasutaja ülesandeks kontrollida, kas keevitusseadet on võimalik ühendada (kui vaja, konsulteerida jaotusvõrgu haldajaga).

#### 5.3.1 Pistik ja pistikupes

Ühendage voolujuhtmele piisava võimega standardpistik, (2P + P.E) (1~), (3P + P.E) (3~) ja kasutage pistikupes, mis omab kaitsekorki või automaatset voolukatkestajat; ettenähtud maandusterminal peab olema ühendatud toiteliini maandusjuhtmega (kollane-roheline). Tabelis (TAB. 1) on näidatud hillinenuid kaitsekorkide soovitatavad väärtused ampriks, mis on valitud keevitusaparaadi poolt toodetud maksimaalse nimivoolu ja vooluvõrgu nimipingepingel.

**TÄHELEPANU!** Ülaltoodud reeglite eiramine muudab tootja poolt ettenähtud kaitsetsüsteemi (klass I) võimetuks, põhjustades tõsise ohu isikutele (nt. elektrišokk) ja asjadele (nt. tulekahju).

### 5.4 KEEVITUSSFÄÄRI ÜHENDUSED

**TÄHELEPANU!** ENNE JÄRGNEVATE ÜHENDUSTE TEOSTAMIST, KONTROLLIGE, ET KEEVITUSAPARAAT ON VÄLJA LÜLITATUD.

Tabelis (TAB. 1) on näidatud soovitatavad keevituskaablite väärtused (mm<sup>2</sup>-tes) keevitusaparaadi poolt jaotatud maksimaalse voolu alusel.

#### 5.4.1 TIG keevitus Põleti ühendamine

- Sisestage voolukaabel spetsiaalsesse kiirühendusklenni (-). Ühendage viiepooluline pistik (põleti päästik) vastavasse pistikupes. Ühendage põleti gaasitor sobiva liitmikuga.

#### Keevitavoolu tagasisidekaabli ühendamine

- Ühendatakse keevitatava eseme või metallpingiga, mille peale on asetatud - võimalikult lähedale sooritavale liitele.

See kaabel ühendatakse sümbolit (+) kandva terminaliga .

#### Gaasiballooni ühendamine

- Kruvige rõhualaldi gaasiballooni ventiili külge, sisestades lisavarustusega kaasas oleva spetsiaalse reductor (kui kasutatakse argoon gaasi).
- Ühendage gaasi sisselasketoru reductoriga ja pingutage kaasasolevat klambrit.
- Enne ballooni ventiili avamist lõdvendage rõhualaldi reguleerimismitrit.
- Avage ballooni ja reguleeri gaasi kogust (l/min) vastavalt soovituslikele kasutusandmetele, vt tabelit (TAB. 2); gaasi väljavoolu saab reguleerida keevitamise ajal, keerates alati rõhualaldi rõngasmitrit. Kontrollige torustiku ja ühenduste lekkimatust.

**TÄHELEPANU!** Töö lõppenud sulgege alati gaasiballooni veniil.

#### 5.4.2 MMA-keevitus

Peaegu kõik kattega elektroodid ühendatakse generaatori positiivse poolusega (+); väljaarvatud happega kaetud elektroodid ühendatakse negatiivse poolusega (-).

#### Keevituskabli elektroodihoidjaklemmi ühendus

Keevituskabliots on varustatud spetsiaalse klambriga, mis võimaldab haarata kinni elektroodi katteda olevast osast.

Ühendage see kaabel klambriga, mis kannab sümbolit (+).

#### Keevitavoolu tagasisidekaabli ühendus

Ühendage otse keevitatava detaili või metalltöölauaga, kuhu on asetatud detail ning võimalikult ühenduskoha lähedale.

Ühendage see kaabel klambriga, mis kannab sümbolit (-).

#### Soovitused:

- Keerake keevituskaablite ühendused kiirpistikutega (kui olemas) lõpuni kinni, et garanteerida perfektne elektrikontakt; vastupidiselt juhul riskite ühendite ülekuumenemist ja nende kiiret kahjustumist ning efektiivsuse kaotamist.
- Kasutage võimalikult lühikesi keevituskaableid.
- Vältige kasutamast metallstruktuure, mis ei kuulu keevitatava detaili juurde, kui keevitusvoolu tagasisidekaabli asendaja; see võib olla ohtlik ja anda rahuldamatut tulemust.

### 6. KEEVITAMINE: TOIMINGU KIRJELDUS

#### 6.1 TIG KEEVITUS

TIG-keevitus on keevitusprotsess, mis kasutab ära elektrikaare poolt tekitatud soojust, mis süüdatakse ja hoitakse infusioonelektroodi (volfram) ja keevitatava detaili vahel. Volfram elektroodi toetab vastav põleti, mis edastab sellesse keevitusvoolu ja kaitses elektroodi ennast ja keevitusvanni oksüdeerumise eest inertse gaasivoo abil (tavaliselt argoon: Ar 99,5%), mis väljub keraamilisest düüsist (Joon. H).

Hea keevitamise jaoks on oluline kasutada õiget elektroodi läbimõõtu koos soovitatava vooluga, vt tabelit (TAB. 5).

Elektroodi normaalne eenduvus keraamilisest düüsist on 2-3 mm, mis nurkõmbeluse puhul võib ulatuda 8 mm-ni.

Keevitamine toimub ühenduse servade sulandumise läbi. Sobivalt ettevalmistatud õhukeste kihtide (kuni ca 1mm) jaoks pole täitematerjali vaja (Joon. I).

Suuremate pakuste jaoks on vajalikud alusmaterjaliga sama koostise ja sobiva läbimõõduga vardad, mille servad on vastavalt ettevalmistatud (joonis L). Et keevitamine õnnestuks, on oluline, et keevitatavad objektid oleksid hoolikalt puhastatud, vabad oksiididest, õlidest, määretest jne.

#### 6.1.1 HF ja LIFT süütelang

##### HF süütelang:

Elektrikaar süttib ilma tungsteno-elektroodi ja keevitatava detaili vahelise kontaktita, kõrgsagedusega seadeldise poolt tekitatud sädeme kaudu.

See süütamismeetod ei vaja tungsteno-elektroodi kasutamist keevitusvannis, ega põhjusta elektroodi kulumist ja võimaldab kerge stardi kõikide keevituspositsioonidega.

##### Protseduur:

Vajutage põleti lüliti lähedades samas elektroodiotsik detailile (2-3 mm) ja oodake HF impulssidega teostuva kaare süttimist. Kui kaar on süttinud, moodustage keevitusvann detailile ja keevitage pikki õmblust.

Juhul kui olete kontrollinud gaasi olemasolu ja kui HF laengud on nähtavad, esineb siiski raskusi kaare süütamisel, ärge jätkake elektroodi kauaks HF režiimi alla, vaid kontrollige selle

pealispinna terviklikkust ja otsa vormi. Vajaduse korral teritage see käiakivil. Tsükli lõppedes teostub voolu annulleerimine ette antud langemisrambiga.

##### LIFT süütelang:

Elektrikaare süttimine teostub eemaldades tungsteno-elektrood keevitatavalt detaililt. See süütamisviis põhjustab vähem elektroodkiirguse häiringuid ja viib minimaalseni tungsteno kasutamise ning elektroodi kulumise.

##### Protseduur:

Toetage kerge survega elektroodiotsik detailile. Vajutage põleti lüliti lõpuni ja tõstke mõne hetkelise hillinemisega elektrood 2-3mm, saavutades nii kaare süttimise. Keevituse alguses jaotab keevitusaparaat voolu I<sub>LIFT</sub> ja peale mõne hetkelist keevitust, hakkab jaotama ette antud keevitusvoolu. Tsükli lõppedes teostub voolu annulleerimine ette antud langemisrambiga.

#### 6.1.2 TIG DC-keevitus

TIG DC-keevituseks sobivad kõikide nõrgalt ja tugevalt seotud söeteraste ning raskete metallide, nagu vase, nikli, titaani ja nende sulamid.

TIG DC-keevituseks elektroodiga poolusel (-) kasutatakse tavaliselt elektroodi, mis sisaldab 2% Tooriumi (punast värvi triip) või elektroodi, mis sisaldab 2% Tseeriumi (halli värvi triip). Volframelektrood on vaja teritada käiakivil teljesuunas, nagu näidatud JOON. M, hoolitsedes selle eest, et ots oleks perfektselt ühiskeskene vältimaks kaare kõrvalekaldeid. On tähtis teostada teritamine elektroodi pikkuse suunas. Korra seda protseduuri perioodiliselt vastavalt elektroodi kasutamisele ja kulumisele või kui see on juhuslikult kahjustunud, oksüdeerunud või valesti kasutatud.

#### 6.1.3 TIG AC keevitamine (kui ette nähtud)

Seda tüüpi protsess võimaldab keevitada metalle, nagu alumiinium ja magneesium, mis moodustavad nende pinnale kaitstva ja isoleeriva oksiidid. Keevitavoolu polaarsust ümber pöörates on võimalik oksiidid pinnakihti "lõhkuda" mehhanismi abil, mida nimetatakse "iooniliseks lihvimiseks".

Vool on keevitavate detaili puhul vahelduvalt positiivne (+) ja negatiivne (-).

Aja jooksul (-) eemaldatakse oksiidid pinnalt ("puhastamine" või "peitsimine"), võimaldades vannil tekkida. Aja jooksul (+) toimub detaili maksimaalne soojenemine, mis teeb keevitamise võimalikuks.

Tasakaaluparameetri muutmise võimalus vahelduvvoolus võimaldab teil otsustada iga polaarsuse kestuse üle.

Kõrgemad positiivse tasakaalu väärtused võimaldavad kiiremat keevitamist, suuremat läbitungivust, kontsentriilsemat kaart, kitsamat keevitusõmblust ja elektroodide piiratud kuumenemist. Madalamad negatiivsed väärtused võimaldavad toorikut paremini puhastada. Liiga madala tasakaaluväärtuse kasutamine põhjustab kaare ja deoksüdeeritud osa suurenemist, elektroodi ülekuumenemist, mille tulemuseks on kuuli moodustumine selle tipus ning lihtsa süüte ja kaare suunatavuse halvenemine.

Ülemääraste tasakaalu väärtuse kasutamine põhjustab tumedate lisanditega "määrdund" keevitusvanni.

Joonis (Joon. N) võtab kokku parameetrite varieerumise mõju vahelduvvooluga keevitamisel.

#### 6.1.4 Toiming

- Seadistage keevitusvool nupu abil soovitud väärtusele; vajadusel sobitage seda keevitamise käigus tegelikult vajaliku soojuskooormusega.

- Vajutage põleti nuppu, kontrollides õiget gaasivoolu põletist; vajadusel kalibreerige gaasiseadmeid ja -järgsed ajad; neid aegu tuleb reguleerida vastavalt töötingimustele, eelkõige peab gaasijärge viivitus olema selline, mis võimaldaks keevitamise lõpus elektroodi ja vanni jahtuda ilma atmosfääriga kokku puutumata (oksidatsioon ja saastumine).

#### TIG-režiim 2T järjestusega:

- Põleti nupu (P.T.) lõpuni alla vajutamine põhjustab kaare vooluga I<sub>1</sub>. Seejärel suureneb vool vastavalt funktsioonile LÄHTE RAMP kuni keevitusvoolu väärtuseni.

- Keevitamise peatamiseks vabastage põleti päästik, mis põhjustab voolu järkjärgulise katkemise (kui funktsioon LÖPU RAMP on sisse lülitatud) või kaare kohese kustumise koos järgneva järeлгаasiga.

#### TIG-režiim 4T järjestusega (Joon. O):

- Nupu esimene vajutus põhjustab kaare süütamise vooluga I<sub>1</sub>. Nupu vabastamisel muutub vool vastavalt funktsioonile LÄHTE RAMP kuni keevitusvoolu väärtuseni; see väärtus säilib ka siis, kui nupp vabastatakse. Nupu uuesti vajutamisel väheneb vool vastavalt funktsioonile LÖPU RAMP kuni I<sub>end</sub>. Viimast hoitakse kuni nupu vabastamiseni, mis lõpetab keevitustsükli ja alustab gaasijärgse perioodi. Seevastu juhul, kui nupp vabastatakse funktsiooni LÖPU RAMP ajal, lõpeb keevitustsükkel kohe ja algab gaasijärgne periood.

#### TIG-režiim 4T järjestuse ja BI-TASEMEGA (Joon. O):

- Nupu esimene vajutus põhjustab kaare süütamise vooluga I<sub>1</sub>. Nupu vabastamisel suureneb vool vastavalt funktsioonile LÄHTE RAMP kuni keevitusvoolu väärtuseni; see väärtus säilib ka siis, kui nupp vabastatakse. Iga kord, kui nupu vajutate (vajutamise ja vabastamise vaheline aeg peab olema lühike), varieerub vool parameetri BI-LEVEL I<sub>1</sub> määratud väärtuse ja põhivoolu I<sub>1</sub> vahel.

- Hoides nuppu pikemat aega all, väheneb vool vastavalt funktsioonile LÖPU RAMP kuni I<sub>end</sub>. Viimast hoitakse kuni nupu vabastamiseni, mis lõpetab keevitustsükli alustades gaasijärgse perioodi.

- Teisest küljest, kui nupp vabastatakse funktsiooni LÖPU RAMP ajal, lõpeb keevitustsükkel kohe ja algab gaasijärgne periood.

#### Režiim TIG SPOT ja TIG THIN SPOT:

- Keevitamine toimub hoides põleti nuppu all seni, kuni saavutatakse eelseadistuseag (punkti aeg).

#### 6.2 MMA-KEEVITUS

- On tähtis järgida elektrooditootja poolt ettenähtud juhendeid, mis puudutavad elektroodide korrektset polaarsust ja keevituse optimaalset voolu (tavaliselt on need juhised äratoodud elektroodide pakendil).

- Keevitavoolu peab olema reguleeritud vastavalt kasutatava elektroodi diameetritele ja soovitud keevitusliigile. Alttoodud tabel näitab keevitusvoolu, mis vastavad erinevate diameetritega elektroodidele:

Ø Elektrood (mm)	Keevitavool (A)	
	Min.	Maks.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Pidage meeles, et kasutades võrdse diameetriga elektroodi, valige horisontaalkeevituseks kõrgete väärtustega voolu, aga vertikaal- või altüleskeevituseks kasutage kõige madalamate väärtustega voolu.

- Keevitavoolu mehaanilised omadused olenevad nii voolu intensiivsusest, kui ka kaare

pikkusest, kiirusest ja keevituse positsioonist, elektroodide diameetrist ja kvaliteedist (korrektseks säilitamiseks peavad elektroodid olema asetatud selleks ettenähtud mahutitesse või karpidesse, mis kaitsevad niiskuse eest).

- Keevituse omadused sõltuvad ka keevitusaparaadi ARC-FORCE-väärtusest (dünaamiline tööviis). See parameeter on võimalik seada paneelilt või kahe potentsimeetri kaugjuhtimisega.
  - Pidage meeles, et ARC-FORCE-i kõrged väärtused annavad suurema läbimise ja võimaldavad keevituse mistahes positsioonis tüüpiliselt baaselektroodidega, ARC-FORCE-i madalamad väärtused võimaldavad pehmemat kaare ilma pritsmeteta tüüpiliselt elektroodidega.
- Keevitusaparaat on peale selle varustatud ka HOT START- ja ANTI STICK-seadmetega, mis garanteerivad lihtsad stardid ja välistavad elektroodi kleepumise elemendiga.

#### 6.2.1 Keevitus

- Hoides keevituskilpi NÄO EES, hõõruge elektroodi keevitava detaili vastu nagu tahaksite süüdata tuletikku. See on kõige õigem meetod kaare süütamiseks.
- TÄHELEPANU:** ÄRGE TOKSIGE elektroodi keevitava detaili vastu. Riskite kahjustada elektroodi katet ja muuta raskeks kaare süütamise.
- Kohe peale kaare süttimist, üritage hoida keevitatavast detailist distants, mis vastab kasutatava elektroodi diameetritele ja säilitage see distants kuni keevitustöö lõpuni. Pidage meeles, et elektroodi ja keevitava detaili vaheline nurk peab olema umbes 20-30 kraadi.
  - Keevitustradi lõppedes, tõmmake elektrood kergelt enda poole nii, et keevitustrader täitub. Tõstke kiiresti elektrood keevivannist nii, et kaar kustub (KEEVITUSTRAADI VÄLIMUS - PILT P).

### 7. HOOLDUS



**TÄHELEPANU! ENNE HOOLDUSTÖÖ TEOSTAMIST KONTROLLIGE, ET SEADE ON VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD.**

#### 7.1 HOOLDUS

**KEEVITAJA VÕIB TEOSTADA NORMAALSEID HOOLDUSTÖID.**

##### 7.1.1 PÕLETI HOOLDUS

- Vältige põleti ja selle kaabli asetamist kuumadele osadele; see põhjustab isolatsioonmaterjalide sulamise ja muudab kiiresti masina töökõlbmatuks.
- Kontrollige perioodiliselt gaasivoolikute ja nende ühenduste terviklikust.
- Ühendage korralikult elektroodi haardeklamber, valitud elektroodi läbimõõduga klambrihoidja spindel vältimaks ülekuumenemist, kehvast gaasijaotust ja sellest tulenevat halba funktsioneerimist.
- Kontrollige enne iga kasutamiskorda põletiotse osade kulumiseseisukorda ja nende monteerimise korrektsust: põletiotse, elektrood, elektroodi haardeklamber, gaasijaotaja.

##### 7.2 ERAKORRALINE HOOLDUS

**ERAKORRALISED HOOLDUSTÖÖD PEAVAD OLEMA LÄBI VIIDUD ÜKSNES ASJATUNDLIKU JA ELEKTRI-MEHAANILIST VÄLJAOPET SAANUD TEHNILISE PERSONALI POOLT NING VASTAMA TEHNILISELE NÕUDELE IEC/EN 60974-4.**



**TÄHELEPANU! ENNE KEEVITUSAPARAADI PANEELIDE EEMALDAMIST JA SEADME SISEMUSELE LÄHENEMIST KONTROLLIGE, ET SEADE ON VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD.**

**Seadme sisemuse kontrollimine pinge all võib põhjustada tõsise elektrišoki, tingitud otsesest kokkupuutest pingestatud elektriliste komponentidega ja/või põhjustada vigastusi puudutades seadme liikuvaid osi.**

- Kontrollige regulaarselt, ent samas ka seadme kasutamisest ja töökeskkonna tolmisisaldusest sõltuvate vaheaegade järel keevitusseadme sisemust ning eemaldage elektriskeemide kogunenud tolm pehme harja või sobilike puhastusvahenditega.
  - Kasutades juhust kontrollige ka, et elektrilised ühendused on hästi kinnitatud ning et kaablitel ei ole isolatsioonivigastusi.
  - Peale hooldustöö lõppu, asetage keevitusaparaadi paneelid jälle kohale keerates kinnituskruid lõpuni kinni.
  - Vältige absoluutselt keevitamist, kui keevitusaparaat on avatud.
  - Peale hooldus- või parandustööde sooritamist taastage ühendused ja kaabeldused nii, et need ei omaks kokkupuudet liikuvate või kõrget temperatuuri omavate osadega. Siduge juhtmed nagu nad olid algselt, hoides hoolikalt lahus kõrgepinge all peatrafo ühendused sekundaarsetest madalpinge trafodest.
- Kasutage kõiki originaalseibe ja originaalkruvisid auto kere taassulgemiseks.

### 8. VEAOTSING

MITTERAHULDATAVA TÖÖ KORRAL JA ENNE PÕHJALIKUMA KONTROLLI ALUSTAMIST VÕI TEENINDUSKESKUSEGA ÜHENDUSE VÕTMIST, KONTROLLIGE, KAS:

- Keevitusvool, reguleeritud potentsimeetri kaudu baseerudes astmelisele skaalale amprites, sobib kasutatava elektroodi diameetri ja tüübiga.
- Peavoolukatkestaja on positsioonis "ON" ja vastav lamp süttinud; vastupidisel juhul asetseb viga tavaliselt toiteliinis (kaablid, pistik ja/või pistikupesad, kaitsekorgid, jne.).
- Kustunud ikoon annab märku üle- või alapinge või lühise termokaitse sekkumisest.
- Kontrollige, et niimiimpulsi suhet on järgitud. Kui ülekuumenemiskaitse on rakendunud, oodake seadme naturaalselt maha jahtumist ja kontrollige, et ventilaator funktsioneerib.
- Kontrollige liini pinget: kui väärtus on liiga kõrge või liiga madal, keevitusaparaat seiskub.
- Kontrollige, et keevitusaparaadis ei ole lühiühendust: vastupidisel juhul eemaldage viga.
- Et ühendused elektrisüsteemiga on sooritatud korrektselt, eriliselt, et massiklemm on tõesti ühendatud keevitava detailiga, mis peab olema vaba igasugusest katte- või isolatsioonmaterjalist (nt. lakid või värvid).
- Kasutatav kaitsegaas on õige (Argoon 99.5%) ja ettenähtud koguses.

1. VISPĀRĪGĀ DROŠĪBAS TEHNIKA LOKA METINĀŠANAS LAIKĀ .....	116	5.3.1 Rozete un kontaktdakša .....	119
2. IEVADS UN VISPĀRĪGS APRAKSTS .....	117	5.4 METINĀŠANAS KONTŪRA SAVIENOJUMI .....	119
2.1 IEVADS .....	117	5.4.1 TIG metināšana .....	119
2.2 GALVENIE RAKSTURLIELUMI .....	117	5.4.2 MMA metināšana .....	119
2.3 PIEDĒRUMI PĒC PASŪTJUMA .....	117	<b>6. METINĀŠANA: PROCEDŪRAS APRAKSTS .....</b>	<b>119</b>
3. TEHNISKIE DATI .....	117	6.1 TIG METINĀŠANA .....	119
3.1 TEHNISKO DATU PLĀKSNĪTE .....	117	6.1.1 HF un LIFT loka aizdedzināšana .....	119
3.2 CITI TEHNISKIE DATI .....	117	6.1.2 Līdzstrāvas TIG DC metināšana .....	119
4. METINĀŠANAS APARĀTU APRAKSTS .....	117	6.1.3 TIG AC metināšana (ja tā ir paredzēta) .....	119
4.1 BLOKSHĒMA .....	117	6.1.4 Darba procedūra .....	119
4.2 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES .....	117	6.2 MMA METINĀŠANA .....	119
4.2.1 Aizmugurējais panelis (att. C) .....	117	6.2.1 Darba procedūra .....	120
4.2.2 Priekšējais panelis (att. D, E) .....	117	<b>7. TEHNISKĀ APKOPE .....</b>	<b>120</b>
5. UZSTĀDĪŠANA .....	118	7.1 PARASTĀ TEHNISKĀ APKOPE .....	120
5.1 APRIKOJUMS (att. Q) .....	118	7.1.1 DEĢĻA TEHNISKĀ APKOPE .....	120
5.1.1 Strāvas atgriezes vada-spailes montāža (att. F) .....	119	7.2 ĀRKĀRTAS TEHNISKĀ APKOPE .....	120
5.1.2 Metināšanas vada-elektroda spailes montāža (att. G) .....	119	<b>8. IESPĒJAMO PROBLĒMU RISINĀŠANA .....</b>	<b>120</b>
5.2 METINĀŠANAS APARĀTA NOVĪETOŠANA .....	119		
5.3 PIESLĒGŠANA PIE TĪKLA .....	119		

INDUSTRIĀLAI UN PROFESIONĀLAI IZMANTOŠANAI PAREDZĒTI METINĀŠANAS APARĀTI AR INVERTORU TIG (METINĀŠANA AR VOLFRAMA ELEKTRODU INERTU GĀZU VIDĒ) UN MMA (LOKA METINĀŠANA AR SEGTAJEM ELEKTRODIEM) METINĀŠANAI. Piezīme: Tālāk tekstā tiks izmantots termins "metināšanas aparāts".

### 1. VISPĀRĪGĀ DROŠĪBAS TEHNIKA LOKA METINĀŠANAS LAIKĀ

Lietotājam jābūt pietiekami labi instruētam par metināšanas aparāta drošu izmantošanu un tam ir jābūt informētam par ar loka metināšanu saistītajiem riskiem, par atbilstošajiem aizsardzības līdzekļiem un par rīcību kārtību negadījuma iestāšanās gadījumā.

(Sk. arī standartu "EN 60974-9: Lokmetināšanas iekārtas. 9. daļa: Uzstādīšana un izmantošana").



- Izvairieties no tiešā kontakta ar metināšanas kontūru, jo no ģeneratora ejošs tukšgaitas spriegums dažos apstākļos var būt bīstams.
- Pieslēdzot metināšanas vadus, veicot pārbaudes un remontdarbus metināšanas aparātam jābūt izslēgtam un atslēgtam no barošanas tīkla.
- Pirms degļa nodilūdo detaļu maiņas izslēdziet metināšanas aparātu un atslēdziet to no barošanas tīkla.
- Veicot elektriskos pieslēgumus ievērojiet attiecīgas drošības tehnikas normas un likumdošanu.
- Metināšanas aparātu drīkst pieslēgt tikai pie tādas barošanas sistēmas, kurai neitrālais vads ir iezemēts.
- Pārlicinieties, ka barošanas rozete ir pareizi iezemēta.
- Neizmantojiet metināšanas aparātu mitrās vai slapjās vidēs, kā arī kad lietus.
- Neizmantojiet vadus ar bojāto izolāciju vai ar izlīdzinātām savienošanas detaļām.
- Gadījumā, ja tiek izmantota šķidrumszeses sistēma, tās uzpildes laikā metināšanas aparātam jābūt izslēgtam un atvienotam no barošanas tīkla.



- Nemetiniet tvertnes, traukus un cauruļvadus, kuri satur vai saturēja šķidrus vai gāzveida uzliesmojošus produktus.
- Neizmantojiet ar hlora šķīdinātāju apstrādātus materiālus, kas arī nestrādājat šīs vietas tuvumā.
- Nemetiniet zem spiediena esošos traukus.
- Novāciet no darba vietas visus uzliesmojošus materiālus (piemēram, koka izstrādājumus, papīru, lupatas utt.).
- Pārlicinieties, ka telpa ir labi vēdināma, vai ka ir paredzēti līdzekļi loka tuvumā esošā metināšanas iztvaikojumu novākšanai; ir jāievada sistematiskā uzskaites sistēma metināšanas iztvaikojumu robežas novērtēšanai saskaņā ar to sastāvu, koncentrāciju un iztvaikošanas ilgumu.
- Glabājiet balonu tālu no siltuma avotiem, tai skaitā no saules stariem (ja tas tiek izmantots).



- Nodrošiniet pienācīgu elektrisko izolāciju starp degli, apstrādājamo detaļu un iespējamām tuvumā esošām iezemētām metāla daļām (kuras var sasniegt). Parasti to var nodrošināt, izmantojot šim nolūkam paredzētos cimdus, apavus, cepuri un apģērbus, vai izmantojot izolējošus paliktņus vai pakļājus.
- Vienmēr aizsargājiet acis ar piemērotiem filtriem, kas atbilst standartam UNI EN 169 vai UNI EN 379 un, kas uzstādīti uz maskām vai ķiverēm, kas atbilst standartam UNI EN 175.
- Izmantojiet atbilstošus ugunsdrošus tērpus (kas atbilst standartam UNI EN 11611) un metināšanas cimdus (kas atbilst standartam UNI EN 12477) un nepakļaujiet ādu ultravioletu un infrasarkanā starojuma iedarbībai, kas rodas loka metināšanas laikā; turklāt, ar aizsardzību ir jānodrošina loka metināšanas vietas tuvumā esošie cilvēki, to var izdarīt ar neatstarojošo ekrānu vai tentu palīdzību.
- Trokšņa līmenis: Ja īpaši intensīvas metināšanas dēļ individuālais dienas trokšņa ekspozīcijas līmenis (LEPd) ir vienāds vai ir lielāks par 85 dB(A), tad ir obligāti jāizmanto atbilstoši individuālie aizsarglīdzekļi (Tab. 1).



### ELEKTROMAGNĒTISKIE LAUKI VAR BŪT BĪSTAMI

Elektriskā strāva, kas plūst caur jebkuru vadītāju, rada lokalizētu elektromagnētisko lauku (EML). Metināšanas strāva rada EML ap metināšanas ķēdi un metināšanas aparātu.

Elektromagnētiskie lauki var radīt traucējumus dažādām medicīniskajām ierīcēm (piemēram, elektrokardiostimulatoriem, elpošanas aparātiem, metāla protēzēm u.c.). Šādu ierīču lietotājiem jāievēro piemērotie piesardzības pasākumi. Piemēram, viņiem

jāaizliedz atrasties metināšanas aparāta izmantošanas zonā vai jānovērtē metinātāju individuālais risks.

Šis metināšanas aparāts atbilst tehnisko standartu prasībām, kas attiecas uz rūpnieciskajā vidē profesionālajai lietošanai paredzētajām iekārtām. Nav nodrošināta atbilstība prasībām par elektromagnētisko lauku iedarbību uz cilvēkiem dzīvojamajās telpās.

Visiem operatoriem jāievēro turpmāk uzskaitītie noteikumi, lai līdz minimumam samazinātu metināšanas ķēdes EML iedarbību:

- satviniet metināšanas kabeljus. Ja vien iespējams, sastipriniet tos ar līmlenti;
- sekojiet tam, lai jūsu galva un ķermenis atrastos pēc iespējas tālāk no metināšanas ķēdes;
- nekādā gadījumā neapņemat metināšanas vadus apkārt metāla priekšmetiem vai ķermeņiem;
- nemetiniet, kamēr jūsu ķermenis atrodas metināšanas ķēdes iekšpusē;
- sekojiet tam, lai abi metināšanas vadi atrastos vienā ķermeņa pusē;
- savienojiet metināšanas strāvas atgriešanas vadu ar metināmo detaļu pēc iespējas tuvāk metinātāi šuvei;
- nemetiniet metināšanas aparāta tuvumā;
- visiem operatoriem jāievēro prasības par minimālo attālumu, kas norādītas EML datu lapā;
- attālums no EML avota punktā, aiz kura iedarbība ir mazāka par 20% no minimālās pieļaujamās vērtības: d = 35 cm (1/N/PE 230V), 65 cm (3P + T 400V).



- A klases ierīce:

Šis metināšanas aparāts atbilst tehnisko standartu prasībām, kas attiecas uz rūpnieciskajā vidē profesionālajai lietošanai paredzētajām iekārtām. Nav nodrošināta elektromagnētiskā saderība dzīvojamajās mājās, kā arī ēkās, kuras ir pa tiešo savienotas ar zema sprieguma tīklu, kas paredzēts nerūpnieciskiem mērķiem.



### PAPILDUS DROŠĪBAS NOTEIKUMI

#### - METINĀŠANAS OPERĀCIJAS:

- Vidē ar paaugstinātu elektrošoka risku;
- leroberzotās telpās;
- Uzliesmojošo var sprāgstvielu tuvumā.
- "Atbildīgajam ekspertam" ir savlaicīgi JĀNOVĒRTĒ metināšanas operāciju norisi un veicot tās tuvu vienmēr jāatrodas citām personām, kuras var palīdzēt, ja notiek negadījums.
- IR JĀIZMANTO standarta "EN 60974-9: Lokmetināšanas iekārtas. 9. daļa: Uzstādīšana un izmantošana" nodalās 7.10; A.8; A.10 norādītie tehniskie aizsarglīdzekļi.
- Operatoram IR AIZLIEGTS metināt, kamēr viņš tur metināšanas aparātu vai stieples padeves ierīci (piemēram, ar siksnu palīdzību).
- Operatoram IR AIZLIEGTS veikt metināšanu, kad viņš atrodas virs zemes/grīdas virsmas, izņemot tos gadījumus, kad tiek izmantota speciāla droša platforma.
- SPRIEGUMS STARP ELEKTRODU TURĒTĀJIEM VAI DEĢĻIEM: strādājot uz vienas konstrukcijas vai vairākām elektriskajām savienotajām konstrukcijām, tukšgaitas spriegums var sasniegt vienu vai divus desmitus procentus no maksimālā pieļaujamā robežu.
- Kvalificētajam speciālistam ar mērīšanas palīdzību ir jānosaka vai pastāv risks, kas palīdzēs izvēlēties piemērotus aizsarglīdzekļus saskaņā ar standarta "EN 60974-9: Lokmetināšanas iekārtas. 9. daļa: Uzstādīšana un izmantošana" 7.9. nodalās norādījumiem.
- Metināšanas aparātu vienlaikus drīkst izmantot tikai viens darbinieks.
- Pēc MMA metināšanas pabeigšanas operatoram jāatvieno no mašīnas kabelis ar elektrodu turētāju.
- Jāierobežo nepiederējo personu piekļuve zonai metināšanas aparāta tuvumā. Turklāt to nedrīkst atstāt bez uzraudzības.
- Kamēr degļi netiek izmantoti, tiem jābūt attiecīgajās ligzdās.



### ATLIKUŠIE RISIKI

- APĢĀŠANĀS: novietojiet metināšanas aparātu uz horizontālās virsmas, kas spēj izturēt aparāta svaru; pretējā gadījumā (piemēram, ja grīda ir slīpa vai nelidzēna utt.) pastāv apģāšanās risks.

- Ir aizliegts pacelt ratiņus ar metināšanas aparātu un dzesēšanas mezglu (ja ir).

- NEPAREIZA IZMANTOŠANA: ir bīstami izmantot metināšanas aparātu nolūkiem, kuriem tas nav paredzēts (piemēram, ūdensvada cauruļu atkausēšanai).

### - APDEGUMU GŪŠANAS RISKS

Dažas metināšanas aparāta detaļas (degļi, elektroda turētājs) un blakus esošās zonas var sasniegt temperatūru, kas pārsniedz 65°C: ir obligāti jāizmanto piemērotie



## aizsargtērpi.

Pēc metināšanas ļaujiet detaļai atdzist pirms pieskaraties tai!

- NEPAREIZA IZMANTOŠANA: ir bīstami izmantot metināšanas aparātu vienlaicīgi vairāk nekā vienam darbiniekam.
- METINĀŠANAS APARĀTA PĀRVIETOŠANA: vienmēr nostipriniet balonu ar piemērotiem piederumiem, lai nepieļautu tā nejaušu nokrišanu (ja to izmanto).
- Ir aizliegts izmantot rokturi metināšanas aparāta piekāršanai.

## APKĀRTĒJĀS VIDĒS APSTĀKĻI (EN 60974-1)

- Izmantojiet metināšanas aparātu tikai šādos vides apstākļos:
  - vides temperatūra ir no -10°C līdz 40°C;
  - gaisa relatīvais mitrums nav augstāks par 50% pie 40°C;
  - gaisa relatīvais mitrums nav augstāks par 90% pie 20°C;
  - Apkārtējā gaisā nedrīkst būt putekļus, skābju, gāzu, kodīgu vielu utt.

## UZGLABĀŠANA

- Glabājiet aparātu un tā piederumus (iepakojumā vai bez) slēgtās telpās.
  - Gaisa temperatūrai jābūt diapazonā no -20°C līdz 55°C.
- Gadījumā ja aparāts ir aprīkots ar šķidrumsdzīves iekārtu un gaisa temperatūra nolaižas zem 0°C: izmantojiet ražotāja ieteicamo antifrizu šķidrumu vai pilnībā iztukšojiet hidroilisko kontūru un šķidrums dzīvi tvertni.
- Vienmēr izmantojiet piemērotus līdzekļus mašīnas aizsardzībai no mitruma, netīrumiem un korozijas.



## UTILIZĀCIJA

Neizmetiet šo metināšanas aparātu kopā ar parastajiem sadzīves atkritumiem, kad ir beidzies tā kalpošanas laiks.

Lietotāja pienākums ir nogādāt šo elektrisko iekārtu atkritumu savākšanas punktā, kas specializējas elektrisko iekārtu utilizācijā un pārstrādē, vai arī sazinieties ar veikalu, kurā produkts tika iegādāts. Šis noteikums attiecas tikai uz iekārtu utilizāciju Eiropas Savienības teritorijā (EEIA).

## 2. IEVADS UN VISPĀRĪGS APRAKSTS

### 2.1 IEVADS

Šis metināšanas aparāts ir strāvas avots, kas ir paredzēts loka metināšanai, tas ir īpaši paredzēts TIG (AC/DC) metināšanai ar HF vai LIFT loka aizdedzi un MMA metināšanai, izmantojot segtos elektrodus (rutila, skābes, bāziskos).

TIG AC maiņstrāvas režīmā var metināt alumīniju un tā sakausējumus (AlSi, AlMg), savukārt līdzstrāvas režīms ir piemērots visiem tērauda tiptiem (oglekļa, nerūsējošajam, mazlēģētajam vai augstlēģētajam), kā arī smagajiem metāliem (varam, niķelī, titānam un to sakausējumiem).

Šī metināšanas aparāta (INVERTORA) īpaši raksturojumi, tādi kā augsts regulēšanas ātrums un precizitāte nodrošina lielisku metināšanas kvalitāti. Pateicoties tam, ka barošanas līnijas ieeja tiek regulēta ar "invertora" sistēmas palīdzību, tiek ļūstīti samazināti gan transformatora, gan reaktīvas izlīdzināšanas pretestības izmēri, kas ļauj izgatavot ārkārtīgi kompakto metināšanas aparātu gan izmēru, gan svāra ziņā, savukārt, tas uzlabo aparāta manevrēšanas spēju un transportējamību.

### 2.2 GALVENIE RAKSTURLIELUMI

#### TIG

- AC/DC strāvas un darba parametru regulēšana.
- HF/LIFT loka aizdedze.
- Darbība nepārtrauktā/impulsu režīmā.
- Iespēja izvēlēties režīmu 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Ūdensdzīves mezgļa G.R.A. pieslēgšana un iestatīšana (tikai R.A. modeļiem).

#### MMA

- Strāvas regulēšana, Arc Force un Hot Start.
- Aizsardzība pret pielipšanu.
- Darbība nepārtrauktā/impulsu režīmā ar vidējo vērtību (ja paredzēts).
- VRD ierīce.

#### CITS

- Atlasīto parametru un režīmu attēlošana displejā.
- Iespēja saglabāt un izsaukt individuālas programmas (JOB).
- Vienkāršota rūpnīcas parametru atjaunošana (DEFAULT) un vienkāršots noklusējuma režīms (EASY).

### AIZSARGIERĪCES

- Termostatiskā aizsardzība
- Aizsardzība pret nepareizu spriegumu (pārāk augsts vai pārāk zems barošanas spriegums).
- Aizsardzība pret nejaušiem issavienojumiem, deglim saskaroties ar masu.
- Aizsardzība pret pielipšanu Anti-Stick (MMA).
- Aizsardzība pret pārkaršanu vai nepietiekošu spiedienu degļa ūdensdzīves kontūrā (tikai R.A. modeļiem).

### 2.3 PIEDERUMI PĒC PASŪTĪJUMA

- Dažādi TIG degļa modeļi.
- MMA metināšanas komplekts.
- Dažāda veida izlietojamo materiālu komplekti.
- Maskas ar pašaptumšojošo stiklu: ar fiksētu vai regulējamu filtru.
- Manuāla vai pedāļa tālvadības pults.
- Argona balona adapteris.
- Gāzes savienotājuzmava un gāzes caurule pieslēgšanai pie balona.
- Spiediena reduktors ar manometru.
- Ūdensdzīves mezgls.
- Dzesēšanas šķidrums.
- Dažādi ratiņi risinājumi.

## 3. TEHNISKIE DATI


### 3.1 TEHNISKO DATU PLĀKSŅĪTE

Metināšanas aparāta ekspluatācijas pamatdati un raksturlielumi ir norādīti tehnisko datu plāksnītē, kuru nozīme ir paskaidrota zemāk:

#### Att. A

- 1- EIROPAS standarts, kurā ir aprakstīti ar loka metināšanas iekārtu drošību un ražošanu saistītie jautājumi.
- 2- Ražotāja nosaukums un adrese.
- 3- Modeļa nosaukums.
- 4- Simbols, kas apzīmē metināšanas aparāta iekšējo konstrukciju.
- 5- Simbols, kas apzīmē paredzēto metināšanas metodi.
- 6- Simbols S: norāda uz to, ka metināšanu var veikt vidē ar paaugstinātu elektrošoka risku (piemēram, lielu metāla konstrukciju tuvumā).
- 7- Barošanas līnijas simbols:
  - 1~ : vienfāzes maiņstrāvas spriegums;

3~ : trīsfāžu maiņstrāvas spriegums.

- 8- Korpusa aizsardzības pakāpe.
- 9- Barošanas līnijas raksturlielumi:
  - U<sub>1</sub>: Metināšanas aparāta maiņstrāvas spriegums un frekvence (pieļaujamā novirze ±10%).
  - I<sub>1 max</sub>: Maksimālā no barošanas līnijas patērējamā strāva.
  - I<sub>1 eff</sub>: Efektīvā barošanas strāva.
- 10- Metināšanas kontūra raksturlielumi:
  - U<sub>2</sub>: maksimālais tukšgaitas spriegums (metināšanas kontūrs nav noslēgts).
  - I<sub>2 U<sub>2</sub></sub>: Attiecīgi normalizēta strāva un spriegums, kuru metināšanas aparāts var padot metināšanas laikā.
  - X: Darbības cikls: norāda, cik ilgi metināšanas aparāts var padot attiecīgo strāvu (tā pati kolonna). Šī vērtība ir izteikta procentos, balstoties uz 10 minūšu gara cikla (piemēram, 60% = 6 darba minūtes, 4 pārtraukuma minūtes; un tā tālāk). Gadījumā, ja ekspluatācijas rādītāji (datu plāksnītē norādītie, aprēķināti 40°C vides temperatūrā) tiek pārsniegti, tad ieslēdzas termiskā aizsardzība (metināšanas aparāts paliek gaidīšanas režīmā, kamēr tā temperatūra nepazemināsies līdz pieļaujamajai robežai).
  - A/V-A/V: Norāda uz iespējamo metināšanas strāvas regulēšanas intervālu (minimālā – maksimālā) attiecīgajam loka spriegumam.
- 11- Metināšanas aparāta sērijas numurs (nepieciešams tehniskās palīdzības pieprasīšanai, rezerves daļu pasūtīšanai, izstrādājuma izcelsmes identifikācijai).
- 12- : Barošanas līnijas aizsardzības paredzēto palēninātas darbības drošinātāju nomināls.
- 13- Ar drošības noteikumiem saistītie simboli, kuru nozīme ir paskaidrota 1. nodaļā "Loka metināšanas drošības pamatnoteikumi".

Piezīme: Attēlotajam plāksnītes piemēram ir ilustratīvs raksturs, tas ir izmantots tikai, lai paskaidrotu simbolu un skaitļu nozīmi; jūsu metināšanas aparāta precīzas tehnisko datu vērtības var atrast uz metināšanas aparāta esošās plāksnītes.

### 3.2 CITI TEHNISKIE DATI

- METINĀŠANAS APARĀTS: skat. tabulu (TAB. 1).
  - VIDĒJAIS METINĀŠANAS GĀZES PATĒRĪNŠ: skat. tabulu (TAB. 2).
  - DEGLIS: skat. tabulu (TAB. 3).
  - ELEKTRODA TURĒTĀJS: skatiet tabulu (TAB. 4).
- Metināšanas aparāta svārs ir norādīts 1. tabulā (TAB. 1).

## 4. METINĀŠANAS APARĀTU APRAKSTS

### 4.1 BLOKSHĒMA

Metināšanas aparāts sastāv no spēkmoduļiem, kuri uzmontēti uz drukātajām plātēm, garantējot maksimālo drošumu un minimālo tehnisko apkopi.

Šī metināšanas aparāta darbību vada mikroprocesors, kas ļauj iestatīt vairāku parametru vērtības, lai nodrošinātu optimālu metināšanu jebkuros apstākļos un jebkuram materiālam. Tomēr, lai aparāta raksturlielumus izmantotu pilnā mērā, ir jāzina tā ekspluatācijas iespējas.

### Apraksts (att. B)

- 1- Barošanas līnijas ieeja, taisngrieža mezgls un līdzināšanas kondensatori.
- 2- Transistoru pārslēdzējtilts (IGBT) un ģeneratori; pārveido izlīdzinātu līnijas spriegumu augstfrekvences maiņspriegumā un regulē jaudu atkarībā no nepieciešamas metināšanas strāvas/sprieguma.
- 3- Augstfrekvences transformatori; primārais tinums tiek barots ar 2. mezglā pārveidoto spriegumu, tas ir paredzēts sprieguma un strāvas pielāgošanai loka metināšanai nepieciešamajām vērtībām, kā arī metināšanas kontūra galvaniskai izolēšanai no barošanas līnijas.
- 4- Sekundārais taisngrieža tilts ar izlīdzināšanas indukcijas spoli; pārveido no sekundārā tinuma saņemto maiņspriegumu/maiņstrāvu līdzspriegumā/līdzstrāvā ar ļoti zemu pulsāciju.
- 5- Transistoru pārslēdzējtilts (IGBT) un ģeneratori; pārveido sekundārās iezes strāvu no līdzstrāvas uz maiņstrāvu TIG AC metināšanai (ja paredzēts).
- 6- Vadības un regulēšanas elektronika; momentāni pārbauda metināšanas strāvas vērtību un salīdzina to ar operatora iestatīto vērtību; modulē IGBT ģeneratoru vadības signālus, kuri tiek izmantoti regulēšanai.
- 7- Loģiskais mezgls metināšanas aparāta vadības vadībai: regulē metināšanas ciklus, vada pievadus, seko drošības sistēmu darbībai.
- 8- Parametru un darbības režīmu attēlošanas un regulēšanas panelis.
- 9- HF aizdedzes ģenerators.
- 10- EV aizsarggāzes elektrovārsts.
- 11- Metināšanas aparāta dzesēšanas ventilators.
- 12- Tālvadība.

### 4.2 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES

#### 4.2.1 Aizmugurējais panelis (att. C)

- 1- Galvenais slēdzis O/OFF (IZSLĒGTS) - I/ON (IESLĒGTS).
- 2- Barošanas vads (2 kontakti + Z (vienfāzes)), (3 kontakti + Z (trīsfāžu)).
- 3- Savienojums gāzes caurules pievienošanai (balona spiediena reduktors).
- 4- G.R.A. ūdensdzīves mezgļa papildu drošinātājs, skat. elektrisko shēmu (ja paredzēts).
- 5- Ūdensdzīves mezgļa savienotājs (ja paredzēts).
- 6- Tālvadības pulsu savienotājs:
  - Ar speciālu 14 kontaktu savienotāja palīdzību, kas atrodas metināšanas aparāta aizmugurē, pie tā var pievienot 2 dažādu veidu tālvadības pultis. Visas ierīces tiek automātiski atpazītas un ar to palīdzību var regulēt šādus parametrus:

#### - Tālvadības pedālis:

strāvas vērtību nosaka pedāļa stāvoklis. Ja pedāli nospiež TIG 2T režīmā, tiek nosūtīta aparāta iedarbināšanas komanda, to var izmantot degļa pogas vietā (ja paredzēta).

#### - Tālvadības pults ar diviem potenciometriem:





pirmais potenciometrs regulē pamatstrāvu. Otrās potenciometrs regulē kādu citu parametru, atbilstoši ieslēgtajam metināšanas režīmam. Pagriežot šo potenciometru tiks attēlots parametrs, kurš tiek mainīts (to vairs nevar regulēt ar paneļa roktura palīdzību). Otrā potenciometra funkcija ir šāda: ARC FORCE, ja ir ieslēgts MMA režīms, un BEIGU LĪKNE, ja ir ieslēgts TIG režīms.

#### 4.2.2 Priekšējais panelis (att. D, E)

- 1- Atrdarbīgā pozitīvā līgda (+) metināšanas vada pievienošanai.
- 2- Atrdarbīgā negatīvā līgda (-) metināšanas vada pievienošanai.
- 3- Savienotājs degļa vadības kabeļa pievienošanai.
- 4- Savienotājs TIG degļa gāzes caurules pievienošanai.
- 5- Vadības panelis:

#### 5a. Metināšanas procesa galvenā iestatīšanas poga.

##### • Išlaicīga nospiešana (PROCESS):

-  metināšana ar pārklātu elektrodu (MMA).
-  TIG metināšana ar augstfrekvences loka aizdedzi (TIG HF).
-  TIG metināšana ar loka kontaktaizdedzi (TIG LIFT).
-  TIG režīmā apzīmē līdzstrāvas (DC) metināšanu.

- TIG režīmā apzīmē maiņstrāvas (AC) metināšanu, ja tā ir paredzēta.

**Ilgstoša nospiešana (JOB):**

- Ja tas ir paredzēts (att. D), ļauj pārvaldīt iepriekš definētās vai saglabātas metināšanas programmas: izsaukšanas un saglabāšanas izvēle. Izvēle ar daudzfunkciju pogu 5c. Iziet bez saglabāšanas, īsi nospiežot.

**5b. Darbības režīma atlases poga.**

**Īslaicīga nospiešana (REŽĪMS):**

- metināšana sākas pēc degļa pogas nospiešanas un beidzas pēc degļa pogas atlaišanas.

- metināšana sākas pēc degļa pogas nospiešanas un atlaišanas un beidzas tikai pēc atkārtotas pogas nospiešanas un atlaišanas.

- metināšana sākas pēc degļa pogas nospiešanas un atlaišanas. Pēc katras īslaicīgas nospiešanas/atlaišanas, strāva pārslēdzas no iestatītās vērtības uz vērtību un otrādi. Metināšana tiek pabeigta pēc pogas ilgstošas nospiešanas un turēšanas nospiešot stāvokli noteiktu laiku.

- ļauj veikt punktmetināšanu (0,1-10 s), kontrolējot metināšanas laiku uz displeja (mirgojoša ikona).

- ļauj veikt ātro punktmetināšanu (0,01-0,09 s), kontrolējot metināšanas laiku uz displeja (mirgojoša ikona).

**Ilgstoša nospiešana (PULSE):**

- TIG režīmā nodrošina strāvas pulsāciju 2 līmeņos plānu materiālu metināšanai ar samazinātu siltuma pieplūdi ar darba parametru un iestatīšanu.

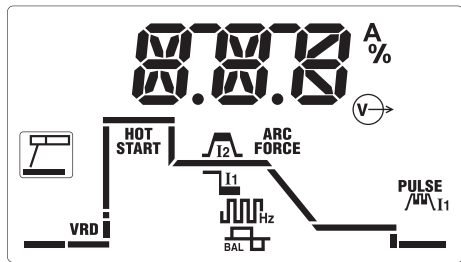
- MMA režīmā nodrošina strāvas pulsāciju ar vidējo vērtību, lai atvieglotu metināšanu vertikālā virzienā, ar darba parametru , , un iestatīšanu.

- TIG režīmā nodrošina strāvas pulsāciju plānu materiālu metināšanai ar automatisku darba parametru , un iestatīšanu uz noklusējuma vērtībām, kas ir atkarīgas no iestatītās strāvas .

**5c. Daudzfunkcionālais rokturis ar rotējošo pogu.**

Attiecībā uz noklusējuma iestatījumiem un režīmiem, ļauj atlasīt un pielāgot attiecīgos parametrus, displejā parādot iestatīto vērtību.

**MMA procesam var modificēt un displejā attēlot šādus parametrus (att. D-5d, E-5d):**



- **VRD** ierīces "Voltage Reduction Device" ieslēgšana/izslēgšana drošai uzsākšanai ar zemu spriegumu.

- **HOT START** sākuma strāvas pārslodze, ļauj optimizēt metināšanas loka aizdedzi (regulēšana 0-100%).

- **ARC FORCE** dinamiska strāvas pārslodze, ļauj optimizēt metināšanas laidenumu un novērst elektroda pielipšanu (regulēšana 0-100%).

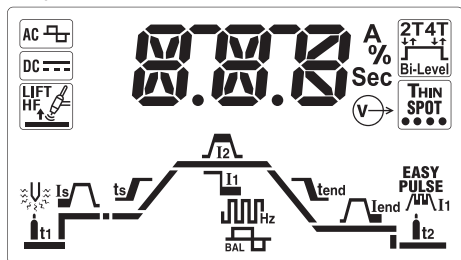
- metināšanas pamatstrāva, vienkāršā vai impulsa režīmā, ir vidējā strāvas vērtība, kura ir jāuztur (izejas strāva ampēros).

- PULSE MMA režīmā atbilst maksimālās impulsa strāvas vērtības un vidējās iestatītās strāvas vērtības attiecībai (vērtība procentos ar regulēšanu 100-200%).  
Piezīme: minimālā impulsa vērtība netiek iestatīta, bet tiek aprēķināta atbilstoši parametriem kā laika funkcija, lai vidējā strāvas vērtība būtu vienāda ar iestatīto.

- atbilst impulsa skaitam sekundē (vērtība hercos ar regulēšanu 0,2-99 Hz).

- raksturo impulsa ilguma un kopējā cikla ilguma attiecību (vērtība procentos ar regulēšanu 10-99%).

**TIG procesam var modificēt un displejā attēlot šādus parametrus (att. D-5d, E-5d):**



- aizsarggāzes priekšpadeves (pre-gas) laiks pirms metināšanas uzsākšanas (regulēšana 0-10 sekundes).

- sākotnējā strāva, kas tiek uzturēta fiksētu laiku 2T režīmā un laiku, kas vienāds ar pogas spiešanas laiku, 4T režīmā (regulēšana ampēros).

- strāvas sākuma līknes laiks no vērtības  $I_1$  līdz vērtībai  $I_2$ , izslēgtajā (OFF) stāvoklī līkne netiek izmantota (regulēšana 0,1-10 sekundes).  
**IEVĒROJĒT** : parametrus  $I_1$  un T, var izmainīt arī ar tālvadības pedāli, tomēr to regulēšana ir jāveic pirms šīs komandas izmantošanas.

- metināšanas pamatstrāva (izejas strāva ampēros).

- IMPULSU un Bi-Level režīmā atbilst maksimālās impulsa strāvas vērtības un pamatstrāvas vērtības attiecībai (vērtība procentos ar regulēšanu 1-200%).

- impulsa frekvence vai parametrs, kas regulē kopējo laiku, kurā strāva pulsē divos iestatītajos līmeņos, AC/DC modeļiem TIG režīmā atbilst visa strāvas viļņa atkārtotās frekvencei (pozitīvā un negatīvā, regulēšana hercos).

- procentuālā līdzsvarošana, IMPULSU (AC/DC) režīmā atbilst attiecībai starp laiku, kuru strāva ir augstākajā līmenī un kopējo impulsa periodu, AC/DC modeļiem TIG AC režīmā atbilst attiecībai starp pozitīvas strāvas un negatīvas strāvas laiku.

- strāvas beigu līknes laiks no vērtības  $I_2$  līdz vērtībai  $I_{end}$ , izslēgtajā (OFF) stāvoklī līkne netiek izmantota (regulēšana 0,1-10 sekundes).

- beigu strāva, 2T režīmā atbilst loka izslēgšanas strāvas vērtībai pēc beigu līknes, ja līknes laiks ir lielāks par nulli, 4T režīmā tas atbilst strāvai, kas tiek uzturēta pēc gala līknes visu laiku, kamēr degļa poga tiek turēta nospiešot stāvokli (regulēšana ampēros).

- aizsarggāzes papildu padeves (post-gas) laiks pēc metināšanas pabeigšanas (regulēšana 0-10 sekundes).

- priekšsildīšanas enerģija, ja tā ir paredzēta, tikai AC/DC modeļiem TIG AC režīmā regulē elektroda priekšsildīšanu, lai atvieglotu uzsākšanu. Izslēgtajā (OFF) stāvoklī priekšsildīšana netiek veikta (iestatījums mm attiecībā pret izmantotā elektroda diametru).

**Citas informatīvās ikonas uz displeja:**

- brīdinājums par trauksmes signālu, parasti vienlaicīgi ar to uz displeja tiek rādīts kods, vērs uzmanību uz iespējamu darbības traucējumu / metināšanas aparāta automatiskās aizsardzības ieslēgšanu.

- termiskā aizsardzība, saistīta ar un kodu, kas tiek rādīts uz displeja, brīdina par iekšējās temperatūras maksimālās robežvērtības sasniegšanu.

- aktīva izeja, norāda uz sprieguma esamību metināšanas aparāta izejas līdzdās.

- tālvadības pults, norāda uz ārējo vai degļa vadības ierīču pieslēgšanu un aktīvo stāvokli.

- pozīcijas rādītājs, 4T režīmā ar mazāku par iepriekš noteiktu vērtību apzīmē minimālās sākotnējās strāvas iestatījumu, kas pogas nospiešanas gadījumā nodrošina metināšanas loka redzamību. Tas ļauj precīzi izvēlēties metināšanas sākuma punktu (ja sākotnējā strāva ir iestatīta virs noteiktas robežvērtības, funkcija tiek automatiski atspējota).

- **PRG** ja tas ir paredzēts, kopā ar aktīvā JOB numura attēlošanu uz displeja, norāda atlasīto programmu, kuras parametrus var apskatīt, izmainīt un saglabāt.

- **SAVE** ja tas ir aktīvs, norāda uz iestatītās metināšanas programmas saglabāšanu.

- **AQUA** ja tas ir paredzēts, norāda uz saderīgu degļu dzesēšanas bloka (G.R.A.) vadību. Iestatījums tiek veikts, ieslēdzot metināšanas aparātu, vienlaikus turot nospiešot pogas 5a un 5c, un atlasot "ON" (G.R.A. aktivizēšana) vai OFF (G.R.A. atslēgšana), pagriežot pogu 5c. Izvēle tiek saglabāta, vēlreiz nospiežot pogu 5c.

- **Default** rūpnīcas parametri, norāda, ka visi parametri ir iestatīti uz noklusējuma vērtībām, kas ir piemērotas lielai daļai ekspluatācijas apstākļu. Lietotājs var brīvi iestatīt pamatstrāvu , nemainot citus automatiskos iestatījumus.

**NOKLUSĒJUMA STĀVOKĻA ATIESTĀTES PROCEDŪRA**

Šo stāvokli var jebkurā brīdī atjaunot, ieslēdzot un ieslēdzot metināšanas aparātu, nospiežot daudzfunkciju roktura pogu (att. D un E-5c).

**5e. Poga LOAD**

ja tas ir paredzēts (att. E), ļauj atvērt noklusējuma vai saglabāto (JOB) metināšanas programmu pārvaldīšanas izvēlni. Izvēle ar daudzfunkciju pogu 5c.

**5f. Poga SAVE vai GAS TEST**

ja tas ir paredzēts, ar īslaicīgu nospiešanu veic GAS TEST, aktivizējot gāzes izplūdi no kontūra uz apmēram 10 sekundēm (cauruļu caurpūte, plūsmas ātruma regulēšana). Savukārt, JOB izvēlnē ļauj iziet bez saglabāšanas (īslaicīga nospiešana) vai saglabāt aktīvos iestatījumus (ilgstoša nospiešana).

**Uz burtciparu displeja (att. D-5d, E-5d) attēlojamie darba ziņojumi:**

- **AL.1** : primārā kontūra termiskās aizsardzības ieslēgšanās (ja tas ir paredzēts).
- **AL.2** : sekundārā kontūra termiskās aizsardzības ieslēgšanās.
- **AL.3** : pārāk augsta barošanas līnijas sprieguma aizsargierīces ieslēgšanās.
- **AL.4** : pārāk zema barošanas līnijas sprieguma aizsargierīces ieslēgšanās.
- **AL.8** : palīgspriegums ārpus diapazona.
- **AL.9** : dzesēšanas mezgla darbības traucējumi (ja tas ir paredzēts).
- **AL.13** : iekšējās saziņas pārtraukšana (tas ir paredzēts).
- **AL.20** : temperatūras uzraudzības sensora ieslēgšanās (ja tas ir paredzēts).
- **AL.28** : darba cikla pārtraukumu attiecības uzraudzības ierīces ieslēgšanās.
- **AL.30** : pārsprieguma aizsargierīces ieslēgšanās.

Darbības atjaunošana notiek automatiski, kad trauksmes signāla cēlonis pazūd. Ir normāli, ka izslēgšanas laikā uz dažām sekundēm parādās pārāk zema sprieguma aizsargierīces trauksme.

**5. UZSTĀDĪŠANA**

**UZMANĪBU! UZSTĀDOT METINĀŠANAS APARĀTU UN VEICOT ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS METINĀŠANAS APARĀTAM IR JĀBŪT PILNĪGI IZSLĒGTAM UN ATSLĒGTAM NO BAROŠANAS TĪKLA. ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS DRĪKST IZPILDĪT TIKAI PIEREDZĒJUŠAIS VAI KVALIFICĒTS PERSONĀLS.**

**5.1 APRIĶOJUMS (att. Q)**

Izņemiet metināšanas aparātu no iepakojuma, samontējiet iepakojumā esošās atsevišķas

daļas (ja tās ir paredzētas).

### 5.1.1 Strāvas atgriezes vada-spaiļes montāža (att. F)

### 5.1.2 Metināšanas vada-elektroda spaiļes montāža (att. G)

## 5.2 METINĀŠANAS APARĀTA NOVIEŠĀNA

Izvēlietiesetināšanas aparāta uzstādīšanas vietu tā, lai uz tās nebūtu šķēršļu blakus dzesēšanas gaisa ieplūdes un izplūdes caurumam (piespiedcirkulācija tiek nodrošināta ar ventilatora palīdzību, ja tas ir uzstādīts); turklāt, pārliecinieties, ka netiek iesūktas elektrību vadošie putekļi, korodējoši tvaiki, mitrumus utt.

Atstājiet apkārtnēmetināšanas aparātā vismaz 250mm platu brīvu zonu.

**UZMANĪBU! Novietojietmetināšanas aparātu uz plakanas virsmas, kura atbilst aparāta svaram, lai nepieļautu tā apgāšanos vai spontānu kustību, kas var būt ļoti bīstami.**




### 5.3 PIESLĒGŠANA PIE TĪKLA

Pirms jebkāda elektriskā pieslēguma veikšanas pārbaudiet, vai dati uzmetināšanas aparāta plāksnītes atbilst uzstādīšanas vietai pieejamo tīklu spriegumam un frekvencei.

- Metināšanas aparātu drīkst pieslēgt tikai pie tādas barošanas sistēmas, kurai neitrālais vads ir iezemēts.

- Lai nodrošinātu aizsardzību pret netiešo kontaktu izmantojiet šādu tipu diferenciālos slēdzus:

- Tips A () vienfāzes mašīnām;

- Tips B () trīsfāžu mašīnām.

- Lai apmierinātu standarta EN 61000-3-11 (Flicker) prasības, iesakāmmetināšanas aparātu pieslēgt pie tādām barošanas tīkla savienošanas vietām, kuru impedance ir mazāka par:  
Z<sub>max</sub> = 0.230 Ohm (1/N/PE 230V)  
Z<sub>max</sub> = 0.280 Ohm (3P+T 400V)

- Metināšanas aparāts neatbilst standarta IEC/EN 61000-3-12 prasībām.

Pievienojotmetināšanas aparātu pie sadzīves elektrības tīkla, mēģinātāji vai lietotāja pienākums ir pārbaudīt, vai aparātu drīkst pie tā pievienot (nepieciešamības gadījumā sazinieties ar sadales tīkla pārstāvi).

### 5.3.1 Rozete un kontaktdakša

Savienojot barošanas kabeli ar standarta kontaktdakšu (2F + Z (1~)), (3F + Z (3~)) ar atbilstošajiem rādītājiem un sagatavojiet vienu barošanas tīklam pievienotu un ar drošinātāju vai automātisko slēdzi aprīkotu rozeti; atbilstošajam iezemēšanas pieslēgam jābūt pieslēgtam pie barošanas līnijas zemējuma vada (dzeltenī-zaļš). Tabulā (TAB. 1) ir norādītas palēninātas darbības drošinātāju rekomendējamās vērtības Amperos, kuras ir izvēlētas saskaņā armetināšanas aparāta emitētu maksimālo nominālo strāvu un barošanas tīkla nominālo spriegumu.

**UZMANĪBU! Augstāk aprakstīto noteikumu neievērošana būtiski samazinās ražotāja uzstādītās drošības sistēmas (klase I) efektivitāti, līdz ar ko būtiski pieaugs riska pakāpe personālam (piemēram, elektrošoka risks) un mantai (piemēram, ugunsgrēka risks).**



### 5.4 METINĀŠANAS KONTŪRA SAVIENOJUMI

**UZMANĪBU! PIRMS SEKOJOŠO SAVIENOJUMU VEIKŠANAS PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.**

Tabulā (TAB. 1) ir norādītasmetināšanas vadu šķērsgriezuma rekomendējamās vērtības (mm<sup>2</sup>), kuras ir izvēlētas saskaņā armetināšanas mašīnas emitētu maksimālo strāvu.

### 5.4.1 TIG metināšana

#### Degļa pievienošana

- Ievietot strāvu vadošo vadu atbilstošajā ātrdarbīgajā spaiļē (-). Pievienojiet piecu polu savienotāju (degļa poga) attiecīgajai ligzdai. Pievienojiet degļa gāzes cauruli attiecīgajai savienotājumavai.

#### Metināšanas strāvas atgriešanās vada pievienošana

- Šis vads tiek savienots armetināmo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, pēc iespējas tuvākmetināmajai šuvei.  
Šis vads ir jāsavieno ar spaiļu, kura ir apzīmēta ar simbolu (+).

#### Savienojums ar gāzes balonu

- Pieskrūvējiet spiediena reduktoru pie gāzes balona vārsta, iespraužot atbilstošu argona gāzei paredzēto reduktoru, kas tiek piegādāts kā piederums (gadījumā, ja izmanto argonu).

- Pievienojiet gāzes ieejas cauruli pie reduktora un piestipriniet to ar komplektācijā esošo savilcēju.

- Palaidiet vajīgāk spiediena reduktora regulēšanas gredzenu pirms balona vārsta atvēršanas.

- Atveriet balonu un noregulējiet gāzes plūsmu (litri minūtē) atbilstoši aptuveniem ekspluatācijas vajadzībām, sk. tabulu (TAB. 2); ja nepieciešams, gāzes plūsmu var noregulētmetināšanas laikā ar spiediena reduktora roktura palīdzību. Pārbaudiet cauruļu un savienojumu hermētiskumu.

**UZMANĪBU! Pēc darba pabeigšanas vienmēr aizveriet gāzes balona vārstu.**

### 5.4.2 MMA metināšana

Gandrīz visi segtie elektrodi tiek pievienoti ģenerators pozitīvajam polam (+), izņemot elektrodus ar skābes segumu, kuri tiek pievienoti negatīvajam polam (-).

#### Metināšanas vada-elektrodu turētāja savienojums

Uzstādietais pieslēguma speciālu spaiļu, kura tiek izmantota elektroda slēptās daļas bloķēšanai. Šis vads ir jāsavieno ar spaiļu, kura ir apzīmēta ar simbolu (+).

#### Metināšanas strāvas atgriešanās vada savienojums

Šis vads tiek savienots ar apstrādājamo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, tik tuvu apstrādājama vietai, cik vien iespējams.  
Šis vads ir jāsavieno ar spaiļu, kura ir apzīmēta ar simbolu (-).

#### Rekomendācijas:

- Līdz galam pieskrūvējietmetināšanas vadu savienotājdetaļas ātras savienošanas ligzdās (ja tādas ir), lai garantētu nevainojamu elektrisko kontaktu; pretējā gadījumā šie savienojumi pārkarst, paaugstinās to nodiluma ātrums un samazinās to efektivitāti.

- Izmantojiet pēc iespējas īsākusmetināšanas vadus.

- Neizmantojiet metāla konstrukcijas, kuras nav apstrādājamās detaļas sastāvdaļa, lai aizvietotu metināšanas strāvas atgriešanas vadu; tas var būt bīstami un tas rezultātāmetināšanas kvalitāte var kļūt nepieņemami zema.

## 6. METINĀŠANA: PROCEDŪRAS APRĀKSTS

### 6.1 TIG METINĀŠANA

TIG metināšana ir metināšanas metode, kas izmanto elektriskā loka ģenerētu siltumu, kas tiek aizdedzināts un uzturēts starpelementu (volframa) elektrodu un metināmo detaļu. Volframa elektrods ir izvietots deglī, kas paredzēts metināšanas strāvas vadīšanai, elektroda un metināšanas vannas aizsardzībai no atmosfēras oksidēšanas ar inertās gāzes plūsmas palīdzību (parasti tiek izmantots argons: Ar 99,5%), kas tiek padots no keramikās sprauslas (att. H).

Lai nodrošinātu labusmetināšanas rezultātus ir jāizmanto elektrods ar pareizu diametru un ieteicamo strāvas vērtību, skat. tabulu (TAB. 5).

Normāls elektroda izvirkājums no keramikās sprauslas ir 2-3 mm un tas var sasniegt 8 mm, metinot zem leņķa.

Metināšana notiek pateicoties savienojuma vietas apmalu kausēšanai. Atbilstošā veidā sagatavotajam maza biežuma detaļām (līdz apmēram 1 mm) nav vajadzīga lodalva (att. I). Ja biežums ir lielāks, ir jāizmanto stienī ar tādu pašu sastāvu kā bāzes materiālam un ar piemērotu diametru, kā arī ir atbilstošā veidā jāgatavojama apmale (att. L). Lai sasniegtu labu metināšanas rezultātu, ir jānodrošina, lai metināmas detaļas būtu rūpīgi notīrītas un uz tām nebūtu oksīda, eļļas, smērvielu, šķīdinātāju u.c.

### 6.1.1 HF un LIFT loka aizdedzināšana

#### HF loka aizdedzināšana:

Elektriskā loka aizdedzināšanas laikā volframa elektrods nepieskaras metināmajai detaļai, aizdedzināšana notiek pateicoties augstfrekvences ierīces ģenerētai dzirkstelei.

Pateicoties šādai aizdedzināšanas metodei metināšanas vannā nenonāk volframa piemaisījumi, kā arī elektrods netiek bojāts un jebkādā metināšanas pozīcijā tiek nodrošināta vienkārša aizdedzināšana.

#### Darba procedūra:

Nospiežot degļa pogu un pietuvināt pie detaļas elektroda galu (2 - 3 mm), uzgaidiet kad augstfrekvences ierīce HF aizdedzinās loku un, kamēr loks ir aizdedzināts, izveidojiet uz detaļas kausējuma vannu un turpiniet metināt gar savienojumam.

Gadījumā, ja loka aizdedzināšanas laikā rodas grūtības, neskatoties uz to, ka tika pārbaudīta gāzes klātbūtne un ir redzamas HF augstfrekvences izlādes, neturpiniet veikt šo procedūru, lai nepakļautu elektrodu HF augstfrekvences izlāžu iedarbībai, un pārbaudiet elektroda gala virsmas integritāti un formu, nepieciešamības gadījumā apstrādājot to uz abrazīvās ripas. Cikla beigās strāva pazūd saskaņā ar uzstādīto rīšanas likni.

#### LIFT loka aizdedzināšana:

Elektriskā loka aizdedzināšanas notiek atbilstoši volframa elektrodu un metināmas detaļas. Šāds aizdedzināšanas veids ļauj samazināt elektrisko izstarojumu radītos traucējumus un samazina līdz minimumam volframa piemaisījumus un elektroda nodilumu.

#### Darba procedūra:

Pieslēdziet elektroda galu pie detaļas un viegli piespiediet. Nospiežot līdz galam degļa pogu un paceliet elektrodu uz 2-3mm augstumu pēc nelīnais aizkaves, rezultātā tiks aizdedzināts loks. Sākumā metināšanas aparāts emitē I<sub>LIFT</sub> strāvu, pēc brīža tiek emitēta uzstādītā metināšanas strāva. Cikla beigās strāva pazūd saskaņā ar uzstādīto rīšanas likni.

### 6.1.2 Līdzstrāvas TIG DC metināšana

TIG DC līdzstrāvas metināšana ir piemērota visiem mazlēģēta vai augstlēģēta oglekļa tērauda tipiem, kā arī smagajiem metāliem, varam, niķelim, titānam un to sakausējumiem. TIG DC līdzstrāvas metināšanas laikā, kad elektrods ir pievienots pie negatīvā pola (-), parasti tiek izmantots elektrods ar 2% torija (sarkana svītra) vai elektrods ar 2% cērija (pelēka svītra). Volframa elektrods ir aksiāli jāuzsina ar abrazīvās ripas palīdzību, skatiet ATT. M, nodrošinot, lai tas gals būtu pilnīgi koncentrisks, lai izvairītos no loka novirzes. Ir svarīgi slīpēt elektrodu gareniski tā virsmai. Šī operācija ir periodiski jāatkārto, tās biežums ir atkarīgs no lietošanas veida un no elektroda nodiluma, kā arī tā jāveic, kad elektrods kļūst netīrs, uz tā izveidojas oksīds vai ja elektrods tika nepareizi izmantots.

### 6.1.3 TIG AC metināšana (ja tā ir paredzēta)

Šis procesa tips ļauj metināt tādus metālus kā alumīnijs un magnēzijs, uz kuru virsmām izveidojas aizsargājošs un izolējošs oksīds. Invertējot metināšanas strāvas polaritāti tiek panākta oksīda virsējā slāņa "pļišana", pateicoties mehānismam, ko sauc par "jonu smilšstrūklošanu".

Volframa elektroda spriegums pamišus ir pozitīvs (I+) un negatīvs (I-).

(I-) laika gaitā oksīds tiek noņemts no virsmas ("tīrīšana" vai "kodināšana"), ļaujot izveidot vannu. (I+) laika gaitā notiek maksimālā siltuma pieplūde detaļai, kas ļauj metināt. Iespēja mainīt AC maiņstrāvas līdzsvāra parametru ļauj regulēt laiku, kuru darbojas katra polaritāte.

Lielākas pozitīvas līdzsvāra vērtības nodrošina ātrāku metināšanu, lielāku penetrāciju, koncentrētāku loku, šaurāku metināšanas vannu un ierobežotu elektroda uzsilīšanu. Mazākas negatīvas vērtības nodrošina tīrāku detaļu. Pārāk zemas līdzsvāra vērtības izmantošana izraisa loka un deoksidētās daļas paplašināšanos, elektroda pārkaršanu, kā rezultātā uz tā gala veidojas lode, kas sarežģī aizdedzi un izjauc loka virzienu. Pārāk augstas līdzsvāra vērtības izmantošana izraisa "netīru" metināšanas vannu ar tumšiem piemaisījumiem.

Attēlā (att. N) ir apkopotas AC maiņstrāvas metināšanas parametru izmaiņu sekas.

### 6.1.4 Darba procedūra

- Noregulējietmetināšanas strāvu uz vēlamu vērtību ar roktura palīdzību. Nepieciešamības gadījumāmetināšanas laikā pielāgojiet strāvu faktiskajai nepieciešamajai siltuma pieplūdei.

- Nospiežot degļa pogu, lai pārbaudītu, vai gāze pareizi izplūst no degļa; nepieciešamības gadījumā noregulējiet gāzes iepriekšējās padeves (pre-gas) un papildu padeves (post-gas) ilgumu; ilgums tiek regulēts atbilstoši darba apstākļiem; jāņem vērā tas, ka papildu gāzes padeves aizkavei jābūt tādai, lai pēcmetināšanas lautu elektrodam un vannai atdzīst bez nonākšanas saskarē ar atmosfēru (oksidēšanas un piesārņošanas risks).

#### TIG režīms ar 2T secību:

- Pilnīgi nospiežot degļa pogu (P.T), tiek aizdedzināts loks ar I<sub>1</sub> strāvu.

Pēc tam strāva palielinās saskaņā ar SĀKUMA LĪKNES funkciju līdzmetināšanas strāvas vērtībai.

- Lai pārtrauktu metināšanu, atlaidiet degļa pogu, rezultātā strāvas padeve tiks pakāpeniski samazināta līdz nullei vērtībai (ja ir ieslēgta BEIGU LĪKNES funkcija), vai loks tiks nekavējoties izslēgts un tiks uzsākta papildu gāzes padeve.

#### TIG režīms ar 4T secību (att. O):

- Pēc pirmās pogas nospiešanas tiek aizdedzināts loks ar I<sub>1</sub> strāvu. Atlaižot pogu, strāva mainās saskaņā ar SĀKUMA LĪKNES funkciju līdzmetināšanas strāvai; šī vērtība tiek uzturēta arī pēc pogas atlaišanas. Pēc atkārtotas pogas nospiešanas strāva samazinās saskaņā ar BEIGU LĪKNES funkciju līdz I<sub>end</sub> strāvai. Šī strāva saglabājas līdz pogas atlaišanai, kas izbeidzmetināšanas ciklu un uzsāk papildu gāzes padeves posmu. Ja poga tiek atlaista BEIGU LĪKNES funkcijas darbības laikā, metināšanas cikls tiek nekavējoties pārtraukts un sākas papildu gāzes padeves posms.

#### TIG režīms ar 4T secību un BI-LEVEL (att. O):

- Pēc pirmās pogas nospiešanas tiek aizdedzināts loks ar I<sub>1</sub> strāvu. Atlaižot pogu, strāva palielinās saskaņā ar SĀKUMA LĪKNES funkciju līdzmetināšanas strāvai; šī vērtība tiek uzturēta arī pēc pogas atlaišanas. Pēc katras nākamās pogas nospiešanas (aizkavei starp nospiešanu un atlaišanu jābūt nelielai), strāva pārslēdzas starp iestatīto parametra BI-LEVEL I<sub>1</sub> vērtību un pamatstrāvas I<sub>1</sub> vērtību.

- Nospiežot un turot pogu ilgāku laiku, strāva samazinās saskaņā ar BEIGU LĪKNES funkciju līdz I<sub>end</sub> strāvai. Šī strāva saglabājas līdz pogas atlaišanai, kas izbeidzmetināšanas ciklu un uzsāk papildu gāzes padeves posmu.

Ja poga tiek atlaista BEIGU LĪKNES funkcijas darbības laikā, metināšanas cikls tiek nekavējoties pārtraukts un sākas papildu gāzes padeves posms.

#### Režīms TIG SPOT un TIG THIN SPOT:

- Metināšana tiek veikta, turot degļa pogu nospiešanu, līdz ir sasniegti iepriekš iestatītais laiks (punktmetināšanas laiks).

### 6.2 MMA METINĀŠANA

- Ir obligāti jāievēro elektrodu ražotāja norādījumi par pareizu elektroda polaritāti un optimālu metināšanas strāvu (parasti šos norādījumus var atrast uz elektrodu iepakojuma).

- Metināšanas strāva ir atkarīga no izmantojama elektroda diametra un no savienojuma



tipa, kurš ir jāizpilda; zemāk ir informācija par izmantojamo strāvu dažāda diametra elektrodiem:

Elektroda Ø (mm)	Metināšanas strāva (A)	
	Min.	Maks.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Nemiet vērā, ka vienāda diametra elektrodiem paaugstināta strāva tiek izmantota horizontālai metināšanai, bet vertikālai metināšanai un metināšanai virs metinātajam izmanto zemāku strāvu.
  - Metināta savienojuma mehāniskais raksturojums ir atkarīgs ne tikai no izvēlētas strāvas intensitātes, bet arī no citiem metināšanas parametriem, tādiem kā loka garums, metināšanas ātrums un izvietojums, elektrodu diametrs un kvalitāte (elektrods nedrīkst glabāt mitrās telpās, tie ir jāglabā atbilstošajos iepakojumos vai konteineros).
  - Metināšanas raksturojumi ir atkarīgi arī no metināšanas aparāta ARC-FORCE vērtības (dinamisks darba režīms). Šo parametru var uzstādīt no pults vai no tālvadības pults ar 2 potenciometriem.
  - Ņemiet vērā, ka uzstādot ARC-FORCE parametra augstas vērtības tiek panākta lielāka penetrācija un tas ļauj metināt jebkurā pozīcijā, parasti izmantojot bāziskos elektrodus, savukārt, ARC-FORCE zemas vērtības dod mīkstāku loku, tas neveido šļakatas, kuras ir raksturīgas rutīla elektrodiem.
- Turklāt, metināšanas aparāts ir aprīkots ar HOT START un ANTI STICK ierīcēm, kuras nodrošina vieglu loka aizdedzi un aizsardzību pret elektroda pielipšanu pie detaļas.

### 6.2.1 Darba procedūra

- Turot masku SEJAS PRIEKŠĀ, paberziet metināmo detaļu ar elektroda galu it kā jūs vēlētos aizdedzināt sērkokciņu; tas ir vispareizākais veids kā var dabūt loku.
- UZMANĪBU: NEDAUZĪET elektrodu pret metināmo priekšmetu; pastāv risks, ka segums var sabojāties, līdz ar ko būs grūti dabūt loku.
- Pēc loka dabūšanas cenšaties turēt elektrodu noteiktā attālumā no konstrukcijas, kas ir vienāds ar izmantojama elektroda diametru un metināšanas laikā mēģiniet saglabāt šo distanci nemainīgu; atcerieties, ka elektroda slīpumam uz tās kustības pusi jābūt vienādam ar apmēram 20-30 grādiem.
- Metinātas šuves beigās pārvietojiet elektroda galu mazliet atpakaļ, pretēji tā kustības virzienam, lai tas būtu virs loka krātera, lai to uzpildītu, pēc tam ātri paceliet elektrodu no kausējuma vannas, lai pārtrauktu loku (METINĀTAS ŠUVES IZSKATS - ATT. P).

## 7. TEHNISKĀ APKOPE



**UZMANĪBU! PIRMS TEHNISKAS APKOPES VEIKŠANAS PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.**

### 7.1 PARASTĀ TEHNISKĀ APKOPE PARASTO TEHNISKO APKOPI VAR VEIKT OPERATORS.

#### 7.1.1 DEĢĻA TEHNISKĀ APKOPE

- Neatbalsiet degļi un tā vadu pret karstām daļām; tas var izraisīt izolācijas materiāla kausēšanu, līdz ar ko deglis ātri izies no ierindas.
- Periodiski pārbaudiet cauruļu un gāzes savienojumu hermētiskumu.
- Akurāti savienojiet elektroda turētāju un turētāja patronu ar elektrodu, kura diametrs tika izvēlēts tā, lai izvairītos no pārkarsējuma, gāzes sliktas izplāšanās, kas var kļūt par iemeslu ierīces sliktai darbībai.
- Pirms katras izmantošanas pārbaudiet degļa uzgaļa daļu nodiluma pakāpi un montāžas pareizību: sprausla, elektrods, elektroda turētājs, gāzes smidzinātājs.

#### 7.2 ĀRKĀRTAS TEHNISKĀ APKOPE

**ĀRKĀRTAS TEHNISKO APKOPI VAR VEIKT TIKAI PIEREDZĒJUŠAIS VAI KVALIFICĒTAIS PERSONĀLS, KURAM IR ZINĀŠANAS ELEKTRĪBAS UN MEHĀNIKAS JOMĀ UN SASKAŅĀ AR TEHNISKO NORMU IEC/EN 60974-4.**



**UZMANĪBU! PIRMS METINĀŠANAS APARĀTA PANEĻU NONEMŠANAS UN TUVOŠANAS IEKŠĒJAI DAĻAI PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.**

**Veicot pārbaudes kad metināšanas aparāta iekšējās daļas atrodas zem sprieguma var iegūt smagu elektrošoku pieskaroties pie zem spriegojuma esošajām detaļām un/vai var ievainoties, pieskaroties pie kustīgām daļām.**

- Periodiski, biežums ir atkarīgs no ekspluatācijas režīma un apkārtnes vides piesārņojuma, pārbaudiet metināšanas aparāta iekšējo daļu un notīriet uz elektroniskajām platēm esošos putekļus ar ļoti mīkstu birsti un piemērotu šķīdinātāju palīdzību.
- Laiku pa laikam pārbaudiet, vai elektriskie savienojumi ir labi pieskrūvēti, un ka uz vadu izolācijas nav bojājumu.
- Kad visas augstāk aprakstītas operācijas ir paveiktas, uzstādiet metināšanas aparāta paneļus atpakaļ un pieskrūvējiet līdz galam fiksācijas skrūves.
- Ir kategoriski aizliegts veikt metināšanas operācijas, kad metināšanas aparāts atrodas atvērta stāvoklī.
- Pēc tehniskās apkopes vai remonta veikšanas pievienojiet savienojumus un kabelus, kā tie bija sākotnēji pievienoti, sekojot tam, lai tie nenonāktu saskarē ar kustīgajām daļām vai daļām, kuru temperatūra var būtiski palielināties. Piestipriniet visus vadus ar savilcējiem, kā tie bija sākotnēji piestiprināti, sekojot tam, lai primārā kontūra augstsprieguma savienojumi būtu pienācīgi atdalīti no sekundārā kontūra zemsprieguma savienojumiem. Metāla konstrukcijas aizvēršanai uzstādiet atpakaļ visas paplāksnes un skrūves.

## 8. IESPĒJAMO PROBLĒMU RISINĀŠANA

**GADĪJUMĀ JA METINĀŠANAS APARĀTA DARBĪBA IR NEAPMIERINOŠA, PIRMS PAMATĪGĀKU PĀRBAUŽU VEIKŠANAS UN PIRMS GRIEZTIES TEHNISKĀS APKOPES CENTRĀ, PĀRBAUDIET SEKOJOŠO:**

- Pārbaudiet, ka ar potenciometra ar graduēto Ampēra skalu palīdzību noregulēta metināšanas strāva atbilst izmantojama elektroda diametram un tipam.
- Kad galvenais slēdzis ir pozīcijā "ON" jāiedegas attiecīgai lampīnai; ja tas nenotiek, problēma parasti ir barošanas līnijā (vadi, rozete un/vai kontaktdakša, drošinātāji utt.).
- Nedeg ikona, kas norāda uz tehniskās aizsardzības ieslēgšanos pārāk augsta vai zema sprieguma vai issavienojuma dēļ.
- Pārliecinieties, ka tiek ņemta vērā atskaite par nominālo emitētspēju; gadījumā, ja ir iedarbojusies termostātiskā aizsardzība uzgaidiet, kamēr mašina pati atdzīsis, pārbaudiet ventilatora darbderīgumu.
- Pārbaudiet līnijas spriegumu: ja tā vērtība ir pārāk liela vai pārāk maza, tad metināšanas aparāts paliks bloķētā stāvoklī.
- Pārbaudiet, vai uz metināšanas aparāta izejas nav īsslēguma: ja ir īsslēgums, tad novērsiet tā cēloni.
- Pārbaudiet, vai metināšanas kontūra savienojumi ir izpildīti pareizi, it īpaši, ka strāvas

atgriešanas vada spaiļi ir labi piestiprināti pie metināmās daļas, un ka starp tām nav izolējošo materiālu (piemēram, krāsas).

- Pārbaudiet, vai tiek izmantota pareiza aizsarggāze (99.5% Argons), un ka tā tiek izmantota pareizā daudzumā.

1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ.....	121
2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ .....	122
2.1 УВОД .....	122
2.2 ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	122
2.3 АКЕСОАРИ ПО ЗАЯВКА .....	122
3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ .....	122
3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ.....	122
3.2 ДРУГИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ.....	122
4. ОПИСАНИЕ НА ЗАВАРЪЧНИТЕ АПАРАТИ .....	122
4.1 БЛОКОВА СХЕМА.....	122
4.2 УРЕДИ ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ.....	122
4.2.1 Заден панел (Фиг. С).....	122
4.2.2 Преден панел (Фиг. D, E).....	123
5. ИНСТАЛИРАНЕ .....	124
5.1 ОБОРУДВАНЕ (Фиг. Q).....	124
5.1.1 Свързване на изходния кабел-клеци (Фиг. F).....	124
5.1.2 Свързване на заваръчен кабел-клеци на електрода (Фиг. G).....	124
5.2 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА.....	124
5.3 СВЪРЗВАНЕ С МРЕЖАТА .....	124

5.3.1 Вилка и контакт за включване.....	124
5.4 СВЪРЗВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНАТА СИСТЕМА.....	124
5.4.1 Заваряване ВИГ (TIG).....	124
5.4.2 Заваряване ММА.....	124
6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА МЕТОДА .....	124
6.1 ЗАВАРЯВАНЕ ВИГ (TIG).....	124
6.1.1 Запалване HF и LIFT.....	124
6.1.2 Заваряване ВИГ(TIG) DC.....	125
6.1.3 Заваряване ВИГ (TIG) AC (ако е предвидено).....	125
6.1.4 Изпълнение.....	125
6.2 ЗАВАРЯВАНЕ ММА.....	125
6.2.1 Изпълнение:.....	125
7. ПОДДРЪЖКА.....	125
7.1 ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА.....	125
7.1.1 ПОДДРЪЖКА НА ГОРЕЛКАТА .....	125
7.2 ИЗВЪНРЕДНА ПОДДРЪЖКА.....	125
8. ОТКРИВАНЕ НА ПОВРЕДИ .....	125

## ИНВЕРТОРНИ ЕЛЕКТРОЖЕНИ ЗА ВИГ (TIG) И ММА ЗАВАРЯВАНЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕНИ ЗА ПРОМИШЛЕНА И ПРОФЕСИОНАЛНА УПОТРЕБА

Забележка: В текста, който следва, ще бъде използван термина "електрожен".

### 1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ.

Електрожеността трябва да бъде достатъчно осведомен за безопасната употреба на електрожена и информиран за евентуалните рискове, свързани с методите на дъгово заваряване, както и със съответните мерки за безопасност и действие в критични ситуации.

(Прилагайте също така норма "EN 60974-9: Апаратура за дъгово заваряване. Част 9: Инсталиране и употреба").



- Избягвайте директен контакт със заваръчната система; напрежението при празен ход, създавано от генератора, може да бъде опасно при някои обстоятелства.
- Свързването на заваръчните кабели, операциите за контрол и ремонт, трябва да се извършват само при изгасен и изключен от електрическата мрежа електрожен.
- Изгасете електрожена и го изключете от захранващата мрежа, преди да смените захабени части върху горелката.
- Електрическата инсталация трябва да бъде направена съгласно действащите норми и действащите закони за предпазване от трудови злополуки.
- Електроженът трябва да бъде свързан със захранващата електрическа система с нулев заземен проводник.
- Проверете, дали контактът за електрическото захранване е правилно заземен.
- Да не се използва електрожена във влажна и мокра среда и повреме на дъжд.
- Да не се използват кабели с повредена изолация или разхлабени връзки.
- При наличието на охлаждаща единица с течност операциите по напъване трябва да бъдат извършени при изгасен и изключен заваръчен апарат от захранващата мрежа.



- Да не се заварява върху контейнери, съдове или тръбопроводи, които съдържат или са съдържали запалими течни или газообразни вещества.
- Да се избягва работа с материали, почистени с разтворители, съдържащи хлор или работа в близост до споменатите вещества.
- Да не се заварява върху съдове под налягане.
- Да се поставят далеч от работното място, всякакви лесно запалими предмети (например: дърво, хартия, парцали и др.).
- Да се подигри подходящо проветрение или вентилация, които да позволяват отвеждането на пушеците, излизачи от дъгата. Проветряването да става според състава на пушека, концентрацията и престоя в такава среда.
- Дръжте бутилката далеч от източника на топлина и слънчеви лъчи (ако се използват такива).



- Подсигурете подходяща електрическа изолация спрямо горелката, обработвания детайл и евентуални заземени метални части, поставени в близост (достъпни).  
Това обикновено се постига като се носят ръкавици, обувки, шапки и облекло, предвидено за целта и посредством изолационни пътечки и килимчета.
- Предпазвайте винаги очите със специални филтри съответстващи на стандарт UNI EN 169 или UNI EN 379, монтирани на маски и каски съответстващи на стандарт UNI EN 175.  
Използвайте подходящо предпазно негоримо облекло (съответстващо на стандарт UNI EN 11611) и ръкавици за заваряване (съответстващи на стандарт UNI EN 12477) като избягвате да излагате кожата на въздействието на ултравиолетовите и инфра червени лъчи, които се образуват от дъгата; трябва да се вземат и по-обширни предпазни мерки за други лица, които се намират в близост до дъгата чрез екрани или завеси, които възпрепятстват отразяването.
- Образуван шум: Ако поради особено интензивни заваръчни операции се достигне ниво на лична ежедневна експозиция (LEPD) равна или по-голяма на 85 dB(A), става задължителна употребата на подходящи средства за лична защита (Таб. 1).



ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ И МАГНИТНИТЕ ПОЛЕТА МОГАТ ДА БЪДАТ ОПАСНИ

Електрическият ток, протичащ по който и да е проводник, предизвиква локални

електрически и магнитни полета (EMF). Токът за заваряване създава EMF поле около заваръчната верига и около самия заваръчен апарат. Електромагнитните полета могат да взаимодействат с определена медицинска апаратура (например пейсмейкери, респираторно оборудване, метални протези и т.н.).

Трябва да бъдат взети адекватни предпазни мерки спрямо лицата, които имат такива апарати. Например, забрана за достъп до зоната на употреба на заваръчния апарат или оценка на индивидуалния риск за заварчиците.

Този заваръчен апарат удовлетворява техническите стандарти за продукта за употреба единствено в индустриална среда за професионални цели. Не е осигурено съответствие на основните граници относно човешката експозиция на електромагнитни полета в домашна среда.

Всички оператори трябва да спазват правилата, изброени по-долу, за да се намали до минимум експозицията на EMF полета от веригата на заваряване:

- доближете помежду им кабелите за заваряване. Закрепете ги с тиксо, колкото е възможно;
- главата и тялото да се държат възможно най-далеч от веригата на заваряване;
- да не се омотават никога кабелите за заваряване около метални предмети или тялото;
- не заварявайте с тяло на сред веригата за заваряване;
- дръжте и двата кабела за заваряване от една и съща страна на тялото;
- свържете изходния кабел на тока за заваряване към детайла за почистване, възможно най-близо до извършването съединение.
- не заварявайте близо до заваръчния апарат;
- всички оператори трябва да спазват минималните изискуеми разстояния, както е посочено в EMF;
- разстоянието от източника на EMF в точка, след която експозицията е под 20% от минималната разрешена скорост:  $d = 35 \text{ cm} (1/N/PE 230V)$ ,  $65 \text{ cm} (3P + T 400V)$ .



- Апаратура от клас A:

Този заваръчен апарат отговаря на изискванията на техническите стандарти за продукт, който се използва в единствено в промишлена среда и с професионални цели. Не се гарантира неговото съответствие с електромагнитната съвместимост в жилищни сгради и на тези, които са свързани директно към захранваща мрежа с ниско напрежение, която захранва жилищните сгради.



### ДОПЪЛНИТЕЛНИ ПРЕДПАЗНИ МЕРКИ

- ОПЕРАЦИИТЕ ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ:

- В среда с висок риск от токов удар;
- В ограничени пространства;
- При наличието на запалими материали или експлозивни.
- ТРЯБВА предварително да бъдат преценени рисковете от "Отговорно експертно лице" и заваряването да се извършва в присъствието на подготвени за действие в критични ситуации специалисти.
- ТРЯБВА да бъдат възприети техническите средства за безопасност, описани в 7.10; A.8; A.10 на норма "EN 60974-9: Апаратура за дъгово заваряване. Част 9: Инсталиране и употреба".
- ТРЯБВА да бъде забранено заваряването, когато заваръчният апарат или телоподаващото устройство се поддържат от оператора (напр. чрез ремъци).
- ТРЯБВА да бъде забранено заваряването на работник над земята, повдигането над земята и заваряването може да бъде извършвано чрез специална осигурителна платформа.
- НАПРЕЖЕНИЕ МЕЖДУ РЪКОХВАТКИТЕ ЗА ЕЛЕКТРОДИ ИЛИ ГОРЕЛКИТЕ: при работа с няколко електрожена върху един и същи детайл или върху части от детайли, електрически съединени помежду си, може да възникне опасно натрупване на напрежение между две ръкохватки за електроди или горелки и то може двойно да надхвърли допустимите норми.  
Необходимо е експертно лице-координатор да извърши замерване с инструменти, за да прецени, дали съществува риск и дали да предприеме подходящи мерки за безопасност, както е посочено в 7.9 на норма "EN 60974-9: Апаратура за дъгово заваряване. Част 9: Инсталиране и употреба".
- Използването на апарата трябва да се ограничи само до отделните оператори.
- Операторът трябва да отстрани от машината кабела с ръкохватката за електрода щом приключи заваряването ММА.
- Достъпът до зоната около заваръчния апарат трябва бъде забранен за трети лица. Освен това не трябва да се оставя без надзор.
- Горелките, които не са използвани, трябва да се поставят на мястото им на съхранение.



### ДОПЪЛНИТЕЛНИ РИСКОВЕ

- ПРЕОБРЪЩАНЕ: поставете заваръчния апарат върху хоризонтална повърхности с нужната товароносимост; в противен случай (напр. наклонени подове, подове с неравности и т.н...) съществува опасност от преобръщане.

- Забранено е повдигането на количката заедно със заваръчния апарат и блока за охлаждане (когато е наличен).

- **УПОТРЕБА НЕ ПО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ:** употребата на заваръчния апарат за всяка обработка, различна от предвидената, е опасна (напр. размразяване на тръби от водопроводната мрежа).

#### - РИСК ОТ ИЗГАРЯНИЯ

Някои части на заваръчния апарат (горелка, клещи ръкохватка за електрода) и съседни зони могат да достигнат температури над 65°C: трябва да се носи подходящо защитно облекло.

Оставете току-що заварения детайл да се охлади преди да го докосвате!

- **НЕПРАВИЛНА УПОТРЕБА:** едновременното използване на заваръчния апарат от повече от един оператор е опасно.

- **ПРЕМЕСТВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ:** винаги закрепвайте бутилката с подходящи средства, за да я предпазите от случайно падане (ако се използва).

- Забранено е да се използва ръкохватката като средство за окачване на заваръчния апарат.

#### УСЛОВИЯ НА ОКОЛНАТА СРЕДА (EN 60974-1)

- Използвайте заваръчния апарат само при следните условия на околната среда:
  - температура на околната среда между -10°C и 40°C;
  - относителна влажност на въздуха не по-висока от 50% при 40°C;
  - относителна влажност на въздуха не по-висока от 90% при 20°C;
  - Околният въздух не трябва да съдържа прах, киселини, корозивни газове или вещества и др.

#### СЪХРАНЕНИЕ

- Поставете машината и нейните аксесоари (с или без опаковки) в затворено помещение.
  - Температурата на околната среда трябва да е в диапазона между -20°C и 55°C.
- В случай на машина оборудвана с охлаждаща единица с течност и при околна температура по-ниска от 0°C: да се използва антифризна течност, препоръчана от производителя или да се изпразни напълно хидравличната система и резервоара от течността. Използвайте подходящи мерки, за да предпазите машината от влага, замърсявания и корозия.



#### УНИЩОЖАВАНЕ

В края на експлоатационния живот на този заваръчен апарат не го изхвърляйте с обикновените битови отпадъци.

Отговорност на потребителя е изхвърлянето на това електрическо оборудване да става в определените пунктове за събиране на отпадъци и рециклиране на електрическо оборудване или да се събере с магазина, от който е закупен продуктът. Тази разпоредба се отнася само за изхвърлянето на оборудване на територията на Европейския съюз (ОЕЕО).

## 2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ

### 2.1 УВОД

Този заваръчен апарат е източник на ток за дъгово заваряване, изработен специално за заваряване ВИГ (TIG) (AC / DC) със запалване HF или LIFT и за заваряване MMA с обмазани електроди (рутилови, киселинни, базични).

При заваряване ВИГ с променлив ток AC може да се заварява алуминий и неговите сплави (AlSi, AlMg), а с ВИГ с постоянен ток DC - стомани (въглеродни, неръждаеми, нисколегирани и високолегирани) и тежки метали (мед, никел, титан и техните сплави). Специфичните характеристики на този заваръчен апарат (INVERTER), като висока скорост и прецизност на настройките, му придават отлични качества на заварката. Регулирането със система "инвертор" на входа на захранващата линия определя освен това драстично намаляване на обема, както на трансформатора, така и на съпротивлението за изравняване на нивото, което позволява конструирането на заваръчен апарат с малък обем и тегло, като на преден план са изведени характеристики като лесно управление и транспортиране.

### 2.2 ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### ВИГ (TIG)

- Регулиране на тока AC/DC и характеристичните параметри.
- Запалване HF/LIFT.
- Непрекъснато/импулсно функциониране.
- Избор на режими 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot.
- Свързване и настройка на блока за водно охлаждане G.R.A. (само версия R.A.).

#### MMA

- Регулиране на ток, Arc force и Hot Start.
- Защита против залепване (anti-stick).
- Непрекъснато/импулсно функциониране със средна стойност (ако е предвидено).
- Устройство VRD.

#### ДРУГИ

- Показване на екрана на избраните параметри и режими.
- Възможност за запаметяване и извикване на персонализирани програми (JOB).
- Улеснено извикване на фабричните параметри (DEFAULT) и опростен режим по подразбиране (EASY).

#### ЗАЩИТИ

- Термостатична защита
- Защита от аномални напрежения (прекалено високо или прекалено ниско захранващо напрежение).
- Защита от случайни къси съединения, които се дължат на контакт между горелката и масата.
- Защита срещу залепване anti-stick (MMA).
- Защита срещу прекалено висока температура или недостатъчно налягане в системата за охлаждане с вода на горелката (само версия R.A.).

### 2.3 АКСЕСОАРИ ПО ЗАЯВКА

- Горелки ВИГ (TIG) различни модели.
- Комплект за заваряване MMA.
- Комплект с различни видове консумативи.
- Самозатъмняваща маска: с фиксиран или регулируем филтър.
- Ръчно дистанционно управление и педал.
- Адаптер за бутилка Аргон.
- Газова свързка и газов маркуч за свързване на бутилката.
- Редуктор за налягането с манометър.
- Блок за водно охлаждане.

- Охладителна течност.
- Колички в различни варианти.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

### 3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ

Основните данни свързани с употребата и работата на заваръчния апарат са обобщени в табелката с характеристиките със следното значение:

#### Фиг. А

- 1- Референтен ЕВРОПЕЙСКИ стандарт за безопасност и производство на машини за дъгово заваряване.
- 2- Име и адрес на производителя.
- 3- Име на модела.
- 4- Символ на вътрешната структура на заваръчния апарат.
- 5- Символ за предвидения метод на заваряване.
- 6- Символ S : показва, че могат да бъдат извършени операции по заваряване в среда с повишен риск от токов удар (напр. в непосредствена близост до големи метални маси).
- 7- Символ на захранващата линия:
  - 1~ : променливо монофазно напрежение;
  - 3~ : променливо трифазно напрежение.
- 8- Степен на защита на кожуха.
- 9- Характеристични данни на захранващата линия:
  - U<sub>1</sub> : Променливо напрежение и честота на захранване на заваръчния апарат (допустими граници ±10%).
  - I<sub>1 max</sub> : Максимален ток консумиран от линията.
  - I<sub>1 eff</sub> : Ефективен ток на захранване.
- 10- Работни характеристики на веригата за заваряване:
  - X : максимално напрежение на празен ход (отворена верига за заваряване).
  - I<sub>2</sub>/U<sub>2</sub> : Съответстващ нормализиран ток и нормализирано напрежение, които могат да се отдават от заваръчния апарат по време на заваряване.
  - X : Съотношение на прекъсване: Показва времето, през което заваръчният апарат може да отдава съответния ток (същата колона). Изразява се в %, въз основа на цикъл от 10 min (напр 60% = 6 минути работа, 4 минути почивка; и т.н.). В случай, че факторите за употреба (по идентификационна табела отнасящи се за 40°C температура на средата) се превишат това ще предизвика задействане на термичната защита (заваръчният апарат остава в режим stand-by, докато неговата температура не се върне в допустимите граници).
  - A/V-A/V : Показва диапазона на регулиране на тока за заваряване (минимален - максимален) в съответствие с напрежението на дъгата.
- 11- Регистрационен номер за идентификация на заваръчния апарат (необходим за техническата поддръжка, заявка на резервни части и установяване на произхода на продукта).
- 12- : Стойността на инерционните предпазители трябва да се предвиди за обезопасяване на линията.
- 13- Символите, които се отнасят до нормите за безопасност, чието значение се съдържа в глава 1 "Обща безопасност за дъгавото заваряване".

Забележка: Така представената табела с технически характеристики показва значението на символите и цифрите; точните стойности на техническите параметри на електрожена трябва да бъдат проверени директно от неговата табела.

### 3.2 ДРУГИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

- **ЗАВАРЪЧЕН АПАРАТ:** виж таблицата (ТАБ. 1).
  - **СРЕДЕН РАЗХОД НА ЗАВАРЪЧЕН ГАЗ:** виж таблицата (ТАБ. 2).
  - **ГОРЕЛКА:** виж таблицата (ТАБ. 3).
  - **КЛЕЩИ РЪКОХВАТКА ЗА ЕЛЕКТРОДА:** виж таблица (ТАБ. 4).
- Теглото на заваръчния апарат е отразено в таблица 1 (ТАБ. 1).

## 4. ОПИСАНИЕ НА ЗАВАРЪЧНИТЕ АПАРАТИ

### 4.1 БЛОКОВА СХЕМА

Заваръчният апарат се състои основно от захранващи и управляващи модули, реализирани върху печатни платки и оптимизирани за максимална надеждност и редуцирана поддръжка.

Този заваръчен апарат се управлява от микропроцесор, който позволява да се настрои голям брой параметри за оптимално заваряване при всякви условия и за всякви материали. Необходимо е обаче, за пълно използване на характеристиките да се познават работните възможности.

#### Описание (Фиг. В)

- 1- Вход на захранващата трифазна линия, група токоизправител и кондензатори за изравняване на нивото.
- 2- Превключващ мост с транзистори (IGBT) и драйвери; променя напрежението на линията с прав ток в променливо напрежение с висока честота и извършва регулирането на мощността в зависимост от заваръчния ток/заваръчното напрежение, които се изискват.
- 3- Трансформатор с висока честота; първичната намотка се захранва с конвертираното напрежение от блок 2; той има функцията да адаптира напрежението и тока до необходимите стойности за метода на дъгово заваряване и същевременно галванично да изолира заваръчната система от захранващата линия.
- 4- Вторичен токоизправящ мост с индуктивно съпротивление за изравняване на нивото; променя променливото напрежение/променлив ток, доставен от вторичната намотка в постоянен ток/постоянно напрежение с ниска ондулация.
- 5- Превключващ мост с транзистори (IGBT) и драйвери; преобразува изходния ток във вторичната верига от постоянен в променлив за заваряване с променлив ток ВИГ (TIG) AC (ако е приложимо).
- 6- Електроника за контрол и регулиране; контролира на момента стойността на заваръчния ток и я сравнява със зададената от оператора стойност; модулира командните импулси на драйверите (drivers) на IGBT, които извършват регулирането.
- 7- Логика на управление на работата на заваръчния апарат: задава циклите на заваряване, управлява задвижващите механизми, контролира системите за безопасност.
- 8- Панел за задаване и визуализация на параметрите и начините на функциониране.
- 9- Генератор на запалване HF.
- 10- Електромагнитен клапан за защита от газ EV.
- 11- Вентилатор за охлаждане на заваръчния апарат.
- 12- Дистанционно регулиране.

### 4.2 УРЕДИ ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ

#### 4.2.1 Заден панел (Фиг. С)

- 1- Главен прекъсвач O/OFF - I/ON.
- 2- Захранващ кабел (2P + 3 (Монофазен)), (3P + 3 (Трифазен)).
- 3- Съединение за свързване на тръбата за газ (редуктор за налягане на бутилката).
- 4- Предохранител на спомагателна верига на блока за водно охлаждане G.R.A. в реф. с електрическата схема (ако е предвидено).
- 5- Конектор на блока за водно охлаждане (ако е предвидено).
- 6- Конектор за дистанционно управление:
  - Възможно е да се приложи към заваръчния апарат, посредством специалния конектор с 14 полюса, който се намира на задната страна, 2 различни вида



дистанционно управление. Всяко устройство бива разпознавано автоматично и позволява да се регулират следните параметри:

- **Дистанционно управление с педал:**  
стойността на тока се определя от позицията на педала. В режим ВИГ (TIG) 2T, освен това натискането на педала изпълнява действието на команда за старт за машината на мястото на бутон за горелката (ако е предвидено).
- **Дистанционно управление с два потенциометъра:**  
първият потенциометър регулира главния ток, вторият потенциометър регулира друг параметър, който зависи от активния метод на заваряване. Като завъртите този потенциометър ще се покаже параметъра, който се променя (който не може да се контролира с ръкохватката от панела). Значението на втория потенциометър е: ARC FORCE ако е в режим MMA и ФИНАЛНА РАМПА, ако е в режим ВИГ (TIG).

#### 4.2.2 Преден панел (Фиг. D, E)

- 1- Положителен контакт за бърз достъп (+) за свързване на заваръчния кабел.
- 2- Отрицателен контакт за бърз достъп (-) за свързване на заваръчния кабел.
- 3- Конектор за свързване на кабела за горелката за управление на горелката.
- 4- Съединение за свързване на тръбата за газ на горелка ВИГ (TIG).
- 5- Команден панел:

#### 5a. Основен бутон за настройка на процеса на заваряване.

##### • Кратко натискане (ПРОЦЕС):

- заваряване с обмязан електрод (MMA).
- заваряване ВИГ (TIG) със запалване на дъгата с висока честота (ВИГ (TIG) HF).
- заваряване ВИГ (TIG) с контактно запалване на дъгата (ВИГ (TIG) LIFT).
- в режим ВИГ (TIG) показва заваряване с постоянен ток (DC).
- в режим ВИГ (TIG) показва заваряване с променлив ток (AC), ако е предвидено.

##### • Продължително натискане (JOB):

- Когато е предвидено (Фиг. D), позволява управление на предварително дефинирани или запазени програми за заваряване: меню за извикване и запазване. Избор чрез многофункционално копче 5с. Изход без запазване с кратко натискане.

#### 5b. Бутон за избор на режима на функциониране.

##### • Кратко натискане (РЕЖИМ):

- заваряването започва с натискането на бутон на горелката и приключва със спиране на натискането на бутон на горелката.
- заваряването започва с натискането и спирането на натиска върху бутон на горелката и приключва, когато бутонът на горелката се натиска и отпуска повторно.
- заваряването започва с натискането и отпускането на бутон на горелката. При всяко кратко натискане/пускане токът преминава от зададената стойност  $I_{2}$  към стойността  $I_{1}$  и обратно. Заваряването приключва, когато бутонът се натисне за продължително предварително определено време.
- позволява изпълнението на точково заваряване (0,1-10с) с контрол на времето за продължителност на заваряването на дисплей (мигаща икона).
- позволява изпълнението на кратко точково заваряване (0,01-0,09с) с контрол на времето за продължителност на заваряването на дисплей (мигаща икона).

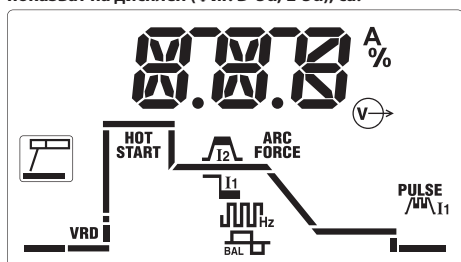
##### • Продължително натискане (PULSE):

- във ВИГ (TIG) позволява пулсация на тока на 2 нива за заваряване с намаляване на топлината при тънки подложки с настройка на характеристикните параметри  $I_{2}$ ,  $I_{1}$ ,  $f_{Hz}$  и  $BAL$ .
- в MMA позволява пулсиране на тока при средна стойност за улесняване на вертикалното заваряване с настройка на характеристикните параметри  $I_{2}$ ,  $I_{1}$ ,  $f_{Hz}$  и  $BAL$ .
- във ВИГ (TIG) позволява пулсиране на тока за заваряване на тънки подложки с автоматична настройка на предварително зададени стойности за характеристикните параметри  $I_{1}$ ,  $f_{Hz}$  и  $BAL$  в зависимост от зададения ток  $I_{2}$ .

#### 5с. Мултифункционална ръкохватка с бутон и завъртане.

Във връзка с възможните настройки и режими позволява избора и регулирането на съответните параметри като показва зададената стойност на дисплея.

#### Специално за процеса MMA параметрите, които могат да се променят и показват на дисплея (Фиг. D-5d, E-5d), са:



- **VRD** активиране/деактивиране на устройството "Voltage Reduction Device" за безопасно начало при ниско напрежение.
- **HOT START** начален свръхток за оптимизиране на запалването на заваръчната дъга (регулиране 0-100%).

- **ARC FORCE** динамичен свръхток за оптимизиране на плавността на заваряването и избягване на залепването на електрода (регулиране 0-100%).

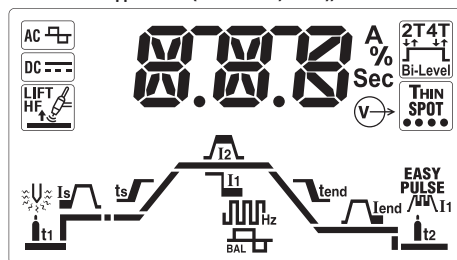
- $I_{2}$  основен заваръчен ток в обикновен или импулсен режим е средната стойност на тока, която трябва да се поддържа (изходен ток в ампери).

- $I_{1}$  в режим PULSE MMA представлява отношението между максималната стойност на импулсния ток и зададения среден ток (процентна стойност с регулиране 100-200%). Минималната стойност на импулса не се задава, а се изчислява във връзка с параметрите на функцията за време, така че средният ток да е равен на зададения ток.

- $f_{Hz}$  представлява броя на импулсите в секунда (стойност в герцове с регулиране 0,2-99 Hz).

- $BAL$  представлява отношението между продължителността на импулса и общата продължителност на цикъла (стойност в проценти с регулиране 10-99%).

#### Специално за процеса TIG параметрите, които могат да се променят и показват на дисплея (Фиг. D-5d, E-5d), са:



- $t_{1}$  време pre-gas за изтичане на защитен газ преди началото на заваряването (регулиране 0-10 секунди).

- $I_{s}$  начален ток, поддържан за определено време в 2T и за време равно на задържането на бутон натиснат в 4T (регулиране в Ампери).

- $t_{s}$  време за начална рампа на тока от стойност  $I_{s}$  до  $I_{2}$ , при OFF рампа не е налично (регулиране 0,1-10 секунди).  
**N.B. :** параметрите  $I_{s}$  и  $t_{s}$  могат да се променят дори и с дистанционно управление с педал, регулирането обаче трябва да се направи преди да се активира самата команда.

- $I_{2}$  главен заваръчен ток (изходен ток в Ампери).

- $I_{1}$  в ИМПУЛСЕН режим и в режим Bi-Level представлява отношението между максималната стойност на импулсния ток и зададения среден ток (процентна стойност с регулиране 1-200%).

- $f_{Hz}$  честота на пулсациите, т.е. параметър, който регулира общото време, през което токът пулсира на две зададени нива и също така, за моделите AC/DC при ВИГ (TIG) AC, представлява честотата на повторение на цялата вълна на тока (положителна и отрицателна, регулирана в герцове).

- $BAL$  процент на уравновесяване, в ИМПУЛСЕН (AC/DC) режим е съотношението между времето, през което токът е на най-високото ниво и общия период на пулсиране, за модели AC/DC във ВИГ (TIG) AC представлява съотношението между времето с положителен ток и времето с отрицателен ток.

- $t_{end}$  време на крайна рампа на тока от стойност  $I_{2}$  до  $I_{end}$ , OFF няма рампа (регулиране 0,1-10 секунди).

- $I_{end}$  краен ток, в 2T е стойността на тока за гасене на дъгата след крайната рампа, ако времето за рампа е по-голямо от нула, в 4T представлява поддържащият ток след крайната рампа за цялото време, през което бутонът на горелката остава натиснат (регулиране в Ампери).

- $t_{2}$  време post-gas за изтичане на защитен газ от спирането на заваряването (регулиране 0-10 секунди).

- $U_{pre}$  енергия за предварително затопляне ако е предвидено, само за модели AC/DC във ВИГ (TIG) AC, регулира предварителното затопляне на електрода, за да улесни стартирането. В OFF (Изключено) няма предварително загряване (настройка в mm спрямо диаметъра на използвания електрод).

#### Други указателни икони на дисплея:

- предупреждение за сигнализиране/аларма, обикновено в комбинация с код, посочен на дисплея, насочва вниманието към възможна автоматична аномалия/защита, която се е активирала в заваръчния апарат.
- термична защита, в комбинация с и код на дисплея, предупреждение за условия на достигане на границите на вътрешното нагряване.
- активен изход, показва наличието на напрежение в изходите на заваръчния апарат.
- дистанционно управление, показва връзка и активен контрол на външни команди или на горелката.
- курсор за положение, в 4T  $I_{s}$  с по-ниска стойност от зададената показва настройването на минимален начален ток, който дава възможност да се види заваръчната дъга при натиснат бутон. Това позволява да се избере прецизно точката на стартиране на заваряването (ако началният ток се зададе извън определена граница, функцията се деактивира автоматично).
- **PRG** когато е приложимо, в комбинация с показването на номера на активен JOB, показва избраната програма, чиито параметри могат да бъдат прегледани, променени и запазени.
- **SAVE** когато е активен, показва текущо запазване на програмата за

заваряване, както е зададена.

- **AQUA** когато е приложимо, показва управлението на блока за водно охлаждане (G.R.A.) за съвместими горелки. Настройката се извършва чрез включване на заваръчния апарат с едновременно натиснати бутони 5a и 5c и с избор чрез завъртане на ръкохватката 5c на ON (G.R.A. активирани) или OFF (G.R.A. деактивирани). Запазване на избора чрез повторно натискане на бутон 5c.

- **Default** фабрични параметри, показва настройката на всички параметри до определена полезна предварително определена стойност за обширна оперативност. Потребителят може да зададе по избор главния ток  $I_{2L}$  без да

нарушава другите автоматични настройки.

#### ПРОЦЕДУРА за нулиране ПО ПОДРАЗБИРАНЕ

Във всеки един момент може да се активира отново това състояние, като се изключи и включи заваръчния апарат с натиснат бутон на мултифункционалната ръкохватка (Фиг. D и E-5c).

#### 5e. Бутон LOAD

където е предвидено (Фиг. E), позволява преминаване към менюто за управление на предварително дефинирани или запазени програми за заваряване (JOB). Избор чрез многофункционално копче 5c.

#### 5f. Бутон SAVE или GAS TEST

където е предвидено, обикновено при кратко натискане, извършва GAS TEST, като изпуска газ от веригата за около 10 секунди (продухване на тръбите, регулиране на дебита). Вътре в менюто JOB, от друга страна, позволявате изход без запазване (кратко натискане) или като алтернатива запазване на активните настройки (продължително натискане).

#### Примерни сервисни съобщения буквено-цифрения дисплей (Фиг. D-5d, E-5d):

- **AL.1** : задействане на термичната защита на първичната верига (ако е предвидена).
- **AL.2** : задействане на термичната защита на вторичната верига.
- **AL.3** : задействане на защитата срещу високо напрежение на захранващата линия.
- **AL.4** : задействане на защитата срещу ниско напрежение на захранващата линия.
- **AL.8** : помощно напрежение извън диапазона.
- **AL.9** : неизправност на блока за охлаждане (ако е предвидено).
- **AL.13** : вътрешна офлайн комуникация (ако е предвидена).
- **AL.20** : задействане на сензора за мониторинг на температурата (ако е предвиден).
- **AL.28** : задействане на мониторинга на отношението на прекъсване.
- **AL.30** : задействане на защитата срещу свръхток.

Възстановяването е автоматично при отстраняването на причината за аларма.

При изключване е нормално за няколко секунди да се появи защитата под напрежение.

#### 5. ИНСТАЛИРАНЕ

**ВНИМАНИЕ! ВСИЧКИ ОПЕРАЦИИ ПО ИНСТАЛИРАНЕ И ОПЕРАЦИИ ПО ЕЛЕКТРИЧЕСКОТО СВЪРЗВАНЕ, ДА СЕ ИЗВЪРШВАТ САМО ПРИ НАПЪЛНО ЗАГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА, ЕЛЕКТРОЖЕН. ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ СВЪРЗВАНИЯ ТРЯБВА ДА БЪДАТ ИЗВЪРШВАНИ ЕДИНСТВЕНО ОТ ОБУЧЕН И КВАЛИФИЦИРАН ЗА ТАЗИ ДЕЙНОСТ, ПЕРСОНАЛ.**

#### 5.1 ОБОРУДВАНЕ (Фиг. Q)

Разпаковайте заваръчния апарат, извършете монтажа на отделните части, които се съдържат в опаковката (ако има такива).

#### 5.1.1 Свързване на изходния кабел-клеци (Фиг. F)

#### 5.1.2 Свързване на заваръчен кабел-клеци на електрода (Фиг. G)



#### 5.2 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА

Определете мястото за инсталиране на електрожена, така че там да няма препятствия пред съответния отвор за вход и изход на охлаждащия въздух (засилена циркулация чрез вентилатор, ако има такъв); в същото време уверете се, че не се всмукват пращинки, корозивни изпарения, влага и т.н.

Поддържайте поне 250 mm свободно пространство около електрожена.

**ВНИМАНИЕ! Поставете електрожена върху равна повърхност със съответната товароносимост, за да се избегне евентуално преобръщане или опасно преместване на машината.**

#### 5.3 СВЪРЗВАНЕ С МРЕЖАТА

- Преди да се извърши, каквото и да е електрическо свързване, проверете върху табелата с техническите характеристики върху електрожена, дали данните отговарят на напрежението и честотата на мрежата при мястото на инсталация.
- Електроженът трябва да бъде свързан единствено със захранваща система със занулен и заземен проводник.
- За да се гарантира безопасността при индиректен контакт, използвайте следните типове диференциални прекъсвачи:
  - Тип A () за монофазните машини;
  - Тип B () за трифазните машини.

- За да се удовлетворят изискванията на Стандарт EN 61000-3-11 (Flicker) се препоръчва заваръчния апарат да се свързва с точки на захранващата мрежа, които имат импеданс по-малък от:  
 $Z_{max} = 0.230 \text{ Ohm (1/N/PE 230V)}$   
 $Z_{max} = 0.280 \text{ Ohm (3P+T 400V)}$
- Заваръчния апарат не се регулира на Стандарт IEC/EN 61000-3-12.

Ако заваръчният апарат се свърже към обществена захранваща мрежа, техникът, извършващ инсталацията или потребителят е длъжен да провери, дали заваръчният апарат може да се свърже (ако е необходимо, консултирайте се с електроразпределителното дружество).

#### 5.3.1 Вилка и контакт за включване

Свържете захранващия кабел с нормализирана вилка (2P + PE) (1~), (3P + PE) (3~) със съответната издръжливост и предвидете контакт за мрежата, снабден с предпазители или автоматичен прекъсвач; специалната заземяваща клема трябва да бъде свързана със заземяващ проводник (жълто - зелен на цвят) на захранващата линия. Таблица (ТАБ.1) показва препоръчителните стойности, изразени в ампери, на инерционните предпазители на линията, избрани според максималния номинален ток, предаван се от електрожена и номиналното напрежение на захранване.



**ВНИМАНИЕ! Неспазването на изложените по - горе правила, прави неефикасна системата за безопасност, предвидена от производителя (клас 1), а това поражда сериозни рискове за хората (от токов удар) или за материални щети (напр. пожар и др.).**

#### 5.4 СВЪРЗВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНАТА СИСТЕМА



**ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ИЗВЪРШИТЕ СЪОТВЕТНИТЕ СВЪРЗВАНИЯ, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНЪТ Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЗАХРАНВАЩАТА МРЕЖА.**

Таблица (ТАБ.1) посочва препоръчителните стойности на заваръчните кабели (в mm<sup>2</sup>) в съответствие с максималния ток, произвеждан от електрожена.

#### 5.4.1 Заваряване ВИГ (TIG)

##### Свързване на горелката

- Вкарайте кабела за ток в специалната клема за бърз достъп (-). Свържете конектора с пет полюса (бутон за горелка) към съответния контакт. Свържете тръбата за газ на горелката към специалното съединение.

##### Свързване на изходния кабел на заваръчния ток

- Трябва да се свърже към детайла за заваряване или към металния плот, върху който е поставен, възможно най-близо до съединението, което се извършва. Този кабел трябва да се свърже към клема със символ (+).

##### Свързване към бутилката с газ

- Развийте редуктора за налягане на клапана на бутилката с газ като поставите специалния редуктор между тях, който се предоставя като аксесоар (когато се използва газ Аргон).

- Свържете тръбата, през която се пуска газ в редуктора и затегнете с предоставената скоба.

- Разхлабете регулиращия пръстен на редуктора за налягането преди да отворите клапана на бутилката.

- Отворете бутилката и регулирайте количеството газ (l/min) в съответствие с ориентировъчните данни за употреба, виж таблица (ТАБ. 2); евентуални настройки на дебита на газ могат да бъдат извършени по време на заваряването като се въздейства върху пръстена на редуктора за налягането. Проверете непропускливостта на тръбите и съединенията.

**ВНИМАНИЕ! Затваряйте винаги клапана на бутилката газ в края на работата.**

#### 5.4.2 Заваряване MMA

Почти всички обмозани електроди се свързват с положителна полюс (+) на генератора; по изключение с отрицателния полюс (-) се свързват електродите с киселинна обмозка.

##### Свързване заваръчен кабел/ръкохватка за електрода

В края на този кабел се намира специална клема, която служи за затягане на откритата част на електрода.

Този кабел се свързва с клема със символ (+).

##### Свързване на изходен кабел на заваръчен ток

Свързва се със заварявания детайл или с металната маса, на която е поставен, колкото се може по - близо до заваряването съединение.

Този кабел се свързва с клема със символ (-).

#### Препоръки:

- Завъртете докрай съединенията на заваръчните кабели в контакта за бърз достъп (ако има такъв), за да се получи отличен електрически контакт; в противен случай ще прегреят съединенията, а това ще доведе до бързото им повреждане и се загубва ефикасността им.
- Използвайте възможно по - къси заваръчни кабели.
- Избягвайте употребата на метални структури, които не са част от обработвания детайл, вместо изходния кабел за заваръчния ток; това не е безопасно, а освен това може да не даде добър резултат от заваряването.

#### 6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА МЕТОДА

##### 6.1 ЗАВАРЯВАНЕ ВИГ (TIG)

Заваряването ВИГ (TIG) е метод на заваряване, който използва топлината, произведена от електрическата дъга, която се запалва и поддържа между неразтопяем електрод (Волфрамов електрод (Tungsten)) и детайла за заваряване. Волфрамовия електрод (Tungsten) се придържа от подходяща горелка, която предава заваръчния ток и предава самия електрод и заваръчната вана от атмосферно окисление чрез подаване на инертен газ (обикновено Аргон: Ar 99,5%), който излиза от керамичния накрайник (Фиг. H).

Необходимо е за добро заваряване да се използва правилния диаметър на електрода с правилния ток, виж таблица (ТАБ. 5).

Обикновено електродът се подава от керамичния накрайник с 2-3 mm и може да достигне 8 mm при ъглово заваряване.

Заваряването се получава при сливането на краищата на съединението. При малка дебелина на детайла, който е специално подготвен (до около 1mm) не е необходим добавен материал (Фиг. I).

За детайли с по-голяма дебелина са необходими пръчици със същия състав на базовия материал и съответния диаметър, с подходяща подготовка на краищата (Фиг. L). За постигане на добър резултат от заваряването, е необходим детайлите да са добре почистени и по тях да няма окисления, масла, грес, разтворители и т.н.

##### 6.1.1 Запалване HF и LIFT

###### Запалване HF:

Запалването на електрическата дъга става без контакт между волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) и заварявания детайл чрез искра, породена от уред с висока честота.

При този начин на запалване няма включване на волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) в заваръчната вана, нито изхвърляне на електрода, а се постига лесен старт във всички положения на заваряване.

###### Описание на процедурата:

Натиснете бутона на горелката като доближавате към детайла върха на електрода (2 - 3 mm), изчакайте запалването на дъгата чрез предаването импулси HF и при запалена дъга, образувайте заваръчната вана върху детайла и продължете по дължина на съединението.

В случай че се срещнат затруднения при запалването на дъгата въпреки, че сте се уверили в наличието на газ и отделянето на HF, не излагайте прекалено дълго електрода на въздействието на HF, а проверете целостта на повърхността на електрода и съответствието на върха, евентуално можете да го заточите с тачило. В края на цикъла тока се спира чрез предварително зададено стъпаловидно намаляне.

###### Запалване LIFT:

Запалването на електрическата дъга става чрез отдалечаване на волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) от заваряването съединение. Такива начини на запалване създават по-малко електро-облъчващи смущения и намаляват до минимум включването на волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) и изхвърлянето на електрода.

## Описание на процедурата:

Опнете върха на електрода върху детайла, с леко натискане. Натиснете докрай бутона на горелката и повдигнете електрода с 2 - 3 mm малко след това, така получавате запалването на дъгата. Електроженът в началото отдава ток  $I_{LIFT}$  (базов ток), малко след това започва да се отдава зададения заваръчен ток. В края на цикъла токът спира чрез съпаловидно намаляне, предварително зададено.

### 6.1.2 Заваряване ВИГ (TIG) DC

Заваряването ВИГ (TIG) DC е подходящо за всички ниско легирани въглеродни стомани и за тежките метали, мед, никел, титаний и техните сплави. За заваряване ВИГ (TIG) DC с електрод на полюс (-) обикновено се използва електрод с 2% Торий (червената лента) или електрод с 2% Церий (сивата лента).

Необходимо е да се заостри симетрично волфрамовият електрод с точило, както е посочено на ФИГ. М като се погрижите краят да бъде идеално концентричен, за да се избегнат отклонения на дъгата. Важно е да извършите заточването по дължина на електрода. Тази операция трябва да се повтаря периодично, според честотата на употреба и захбяването на електрода или когато електрода се е замърсил случайно, окислил се е или не е бил използван правилно.

### 6.1.3 Заваряване ВИГ (TIG) AC (ако е предвидено)

Този вид процес позволява заваряване на метали като алуминий и магнезий, които образуват на повърхността си защитен и изолиращ оксид. Чрез обръщане на полярността на заваръчния ток повърхностният оксиден слой се "разрушава" чрез механизъм, известен като "йонно бластиране".

Върху заварявания детайл токът е последователно положителен (+) и отрицателен (-). През времето (-) оксидът се отстранява от повърхността ("почистване" или "декапиране"), което позволява образуването на ваната. През времето (+) става максималното внасяне на топлина на детайла, като се позволява заваряването му. Възможността за промяна на параметъра на баланс при променлив ток (AC) позволява да се въздейства върху времетраенето на всяка полярност.

По-високите положителни стойности на баланс позволяват по-бързо заваряване, по-голямо проникване, по-концентрирана дъга, по-тясна заваръчна вана и ограничено нагряване на електрода. По-ниските отрицателни стойности позволяват по-голяма чистота на детайла. Използването на твърде ниска стойност на баланс води до разширяване на дъгата и деоксидираната част, прегряване на електрода, което води до образуване на топка на върха и влошаване на лекотата на запалване и насочеността на дъгата.

Използването на твърде много баланс води до "мръсна" заваръчна вана с тъмни включения.

Фигурата (Фиг. N) обобщава ефектите от промяната на параметрите при заваряване с променлив ток (AC).

### 6.1.4 Изпълнение

- Регулирайте заваръчния ток до желана стойност чрез ръкохватката; регулирайте евентуално по време на заваряване необходимия реален термичен внос.
- Натиснете бутона на горелката за задействане на горелката, като проверявате правилния дебит на газ от горелката; ако е необходимо, регулирайте времената pre-gas и post gas; тези времена трябва да се регулират в съответствие с условията на работа, по-специално закъснението на post gas трябва да бъде такова, че да позволява в края на заваряването охлаждане на електрода и ваната, без да влизат в контакт с атмосферата (окисляване и замърсяване).

#### Режим ВИГ (TIG) с последователност 2Т:

- С натискането до край на бутона за горелката (P.T.) се запалва дъга с ток  $I_1$ . След това токът се увеличава в съответствие с функцията НАЧАЛНА РАМПА до стойността на заваръчния ток.
- За да прекъснете заваряването, отпуснете бутона на горелката, което води до постепенно спиране на тока (ако е включена функцията ФИНАЛНА РАМПА) или до незабавно изгасване на дъгата с последващо postgas.

#### Режим ВИГ (TIG) с последователност 4Т (Фиг. O):

- Първото натискане на бутона запалва дъгата с ток  $I_1$ . При отпускане на бутона токът се променя в съответствие с функцията НАЧАЛНА РАМПА до стойността на заваръчния ток; тази стойност се запазва и при отпускане на бутона. Когато бутонът се натисне отново, токът намалява в съответствие с функцията ФИНАЛНА РАМПА до  $I_{end}$ . Последният се задържа до освобождаването на бутона, с което се прекратява заваръчният цикъл, като започва периодът post gas. От друга страна, ако бутонът бъде освободен по време на функцията ФИНАЛНА РАМПА, цикълът на заваряване приключва незабавно и започва периодът post gas.

#### Режим ВИГ (TIG) с последователност 4Т и BI-LEVEL (Фиг. O):

- Първото натискане на бутона запалва дъгата с ток  $I_1$ . При отпускане на бутона токът се увеличава в съответствие с функцията НАЧАЛНА РАМПА до стойността на заваръчния ток; тази стойност се запазва и при отпускане на бутона. При всяко следващо натискане на бутона (времето, което изтича от натискането и отпускането трябва да е кратко) токът ще варира между стойността, зададена в параметър BI-LEVEL  $I_1$  и стойността на главния ток  $I_1$ .
- При задържане на бутона натиснат за продължително време, токът намалява в съответствие с функцията ФИНАЛНА РАМПА до  $I_{end}$ . Последният се задържа до освобождаването на бутона, с което се прекратява заваръчният цикъл, като започва периодът post gas.
- От друга страна, ако бутонът бъде освободен по време на функцията ФИНАЛНА РАМПА, цикълът на заваряване приключва незабавно и започва периодът post gas.

#### Режим ВИГ (TIG) SPOT и ВИГ (TIG) THIN SPOT:

- Заваряването става като се държи натиснат бутона на горелката до достигането на предварително зададеното време (време на точково заваряване).

### 6.2 ЗАВАРЯВАНЕ ММА

- Задължително е обаче, във всички случаи да се следват инструкциите на производителя, върху кутията на използваните електроди, където се посочва полярността на електрода и съответния оптимален ток на заваряване.
- Заваръчния ток се регулира според диаметъра на използвания електрод и от типа на заварката, която желаете да изпълните. Токове, които се използват при електродите с различен диаметър са:

Ø Електрод (mm)	Заваръчен ток (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Не трябва да забравяте, че величината на заваръчния ток при един и същ диаметър на електрода, максималните стойности ще се използват за хоризонтално заваряване, а

минималните се използват за вертикално заваряване или за заваряване над нивото на главата.

- Механичните характеристики на заваряването съединение са определени, освен интензитетата на избора ток, също така от параметри на заваряването като: дължина на дъгата, скорост и положение на изпълнението, диаметър и качество на електродите (правилното съхраняване на електродите изисква те да бъдат на сухо място в техните кутии или опаковки).
- Регулирайте заваръчния ток до желаната стойност чрез кръглото копче; нагласете го евентуално по време на заваряване до реално необходимата стойност.
- Натиснете бутона за горелката, за да проверите, дали изтича правилно газта от горелката; регулирайте, ако е необходимо, времето за последващото подаване на газта (post gas); това време трябва да се регулира, според условията за работа и особено закъснението на газта трябва да бъде такова, че да позволява в края на заваряването охлаждане на електрода и заваръчната вана, без те да влизат в контакт с атмосферата (окисление и замърсяване).

### 6.2.1 Изпълнение:

- Поставете маската ПРЕД ЛИЦЕТО, разтъркайте върха на електрода върху детайла, който ще се заварява, като че ли запалвате клечка кибрит; това е най - правилния начин да възбудите/ запалите дъгата.
- ВНИМАНИЕ! Не почуквайте с електрода върху часта за заваряване; има риск от увреждане на обмачката, което би направило по - трудно запалването на дъгата.
- Още щом запалите дъгата, опитайте се да стоите на разстояние еквивалентно на диаметъра на използвания електрод и да поддържате тази дистанция възможно по - дълго, по време на заваряването; не забравяйте, че наклона на електрода в хода на заваряването трябва да бъде 20° - 30°.
- В края на заваръчния шев, изтеглете леко назад края на електрода, спрямо посоката на заваряване, над кратера, за да го запълните, а после рязко повдигнете електрода от заваръчната сплав, за да изгасите дъгата (ПАРАМЕТРИ НА ЗАВАРЪЧНИЯ ШЕВ - Фиг. P).

### 7. ПОДДРЪЖКА

**ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ИЗВЪРШВАТЕ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНЪТ Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА.**

#### 7.1 ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА

**ОПЕРАЦИИТЕ ПО ОБИКНОВЕННАТА ПОДДРЪЖКА МОГАТ ДА БЪДАТ ИЗВЪРШЕНИ ОТ ЗАВАРЧИКА.**

##### 7.1.1 ПОДДРЪЖКА НА ГОРЕЛКАТА

- Избягвайте да опирате горелката и нейния кабел върху топли детайли; това ще предизвика толене на изолиращите материали и много скоро ще стане негодна за употреба.
- Периодично проверявайте непропускливостта на тръбопроводите и съединенията за газта.
- Съчетавайте внимателно щипката за затягане на електрода, патрона за щипката с диаметъра на избрания електрод, за да се избегне прегряване, лошо разпространение на газ и съответното неудовлетворително функциониране.
- Проверявайте, преди всяка употреба, състоянието на износеност и монтажа на крайните части на горелката: наконечник, електрод, щипка за затягане на електрода, дифузер за газта.

##### 7.2 ИЗВЪНРЕДНА ПОДДРЪЖКА

**ОПЕРАЦИИТЕ ПО ИЗВЪНРЕДНА ПОДДРЪЖКА ТРЯБВА ДА БЪДАТ ИЗВЪРШЕНИ ЕДИНСТВЕНО ОТ ЕКСПЕРТЕН ИЛИ КВАЛИФИЦИРАН ПЕРСОНАЛ В ОБЛАСТТА НА ЕЛЕКТРО-МЕХАНИКАТА И В СЪОТВЕТСТВИЕ С ТЕХНИЧЕСКИ СТАНДАРТИ IEC/EN 60974-4.**

**ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА СВАЛИТЕ ПАНЕЛИТЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА И ДА СТИГНЕТЕ ДО НЕГОВАТА ВЪТРЕШНА ЧАСТ, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНА Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА.**

**Някои контролни работи, извършвани под напрежение във вътрешната част на електрожена, могат да предизвикат сериозен токов удар, породен от директния контакт с части под напрежение и/ или наранявания, вследствие на контакта с движещи се части.**

- Периодично и все пак с честота, зависеща от употребата и наличието на прах в работната среда преглеждайте вътрешната страна на електрожена и отстранявайте натрупалия се прах върху електронните схеми с много мека четка или подходящи разтворители.
- При почистването проверете, дали електрическите съединения са добре затегнати и дали изолацията на кабелите не е повредена.
- В края на тези операции поставете отново панелите на електрожена като затегнете докрай всички винтове.
- В никакъв случай не заварявайте при отворена машина.
- След като сте извършили поддръжка или поправка, възстановете връзките и кабелажите, както са били преди това като се погрижите да не влизат в контакт с движещи се части или части, които могат да достигнат високи температури. Свържете всички проводници, както са били преди това като се погрижите да бъдат разделени между тях връзките на първичния трансформатор с високо напрежение от тези на вторичния трансформатор с ниско напрежение.
- Използвайте всички оригинални шайби и винтове, за затварянето на структурата.

### 8. ОТКРИВАНЕ НА ПОВРЕДИ

**В СЛУЧАЙ НА НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛНО ФУНКЦИОНИРАНЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА, ПРЕДИ ДА НАПРАВИТЕ ПО СИСТЕМАТИЧНА ПРОВЕРКА ИЛИ ДА СЕ ОБЪРНЕТЕ КЪМ СЕРВИЗНИЯ ЦЕНТЪР, ПРОВЕРЕТЕ СЛЕДНИТЕ НЕЩА:**

- Дали заваръчния ток, който се регулира с помощта на потенциометър с градуирана в Амperi скала, отговаря на диаметъра и вида на използвания електрод.
- Да проверите, дали основния прекъсвач е включен, в положение "ON" и дали свети съответната лампа; в противен случай дефекта се намира в захранващата линия (кабели, контактни ключове и/ или вилки, предпазители и т.н.).
- Не свети иконата, която сигнализира задействането на термичната защита за прекалено високо и прекалено ниско напрежение или късо съединение.
- Проверете, дали за отделните режими на заваряване, сте спазили номиналния времеви режим, т.е. дали сте правили почивки по време на работа за охлаждане на машината; в случай на задействане на термостата, изчакайте естественото охлаждане на машината, проверете изправността на вентилатора.
- Проверете напрежението на линията. Ако напрежението е прекалено високо или ниско машината няма да работи.
- Проверете, дали няма късо съединение на изхода на електрожена: в случай, че има такова, отстранете го.
- Проверете, дали свързането на заваръчната система, е извършено правилно, особено свързването на щипката на замасяващия кабел с детайла, да бъде без изолиращи материали (напр. лакове).
- Използвайте защитен газ да бъде правилен (Аргон 99.5%) и в правилно количество.



1. ARK KAYNAĞI İÇİN GENEL GÜVENLİK .....	126
2. GİRİŞ VE GENEL TANIM .....	127
2.1 GİRİŞ .....	127
2.2 BAŞLICA ÖZELLİKLER .....	127
2.3 TALEP ÜZERİNE TEDARİK EDİLEN AKSESUARLAR .....	127
3. TEKNİK VERİLER .....	127
3.1 VERİ ETİKETİ .....	127
3.2 DİĞER TEKNİK VERİLER .....	127
4. KAYNAK MAKİNELERİNİN TANIMI .....	127
4.1 BLOK DİYAGRAM .....	127
4.2 KONTROL, REGÜLASYON VE BAĞLANTI CİHAZLARI .....	127
4.2.1 Arka panel (Şekil C) .....	127
4.2.2 Ön panel (Şekil D, E) .....	127
5. KURULUM .....	129
5.1 MONTAJ (Şekil Q) .....	129
5.1.1 Geri dönüş kablosu-maşa birleştirilmesi (Şekil F) .....	129
5.1.2 Kaynak kablosu-elektrot tutucu maşa (Şekil G) .....	129
5.2 KAYNAK MAKİNESİNİN YERİ .....	129
5.3 ŞEBEKEYE BAĞLANTI .....	129

5.3.1 Fiş ve priz .....	129
5.4 KAYNAK DEVRESİ BAĞLANTILARI .....	129
5.4.1 TIG kaynağı .....	129
5.4.2 MMA kaynağı .....	129
6. KAYNAKLAMA: PROSEDÜRÜN TANIMI .....	129
6.1 TIG KAYNAĞI .....	129
6.1.1 HF ve LIFT tutuşturma .....	129
6.1.2 TIG DC kaynağı .....	129
6.1.3 AC TIG kaynağı (öngörülüş ise) .....	129
6.1.4 İşlem .....	129
6.2 MMA KAYNAĞI .....	130
6.2.1 İşlem .....	130
7. BAKIM .....	130
7.1 OLAĞAN BAKIM .....	130
7.1.1 Torç .....	130
7.2 OLAĞANÜSTÜ BAKIM .....	130
8. ARIZA ARAMA .....	130

## ENDÜSTRİYEL VE PROFESYONEL KULLANIMA YÖNELİK TIG VE MMA KAYNAK İŞLEMLERİ İÇİN INVERTER KAYNAK MAKİNELERİ.

Not: Aşağıda yer alan metinde "kaynak makinesi" terimi kullanılacaktır.

### 1. ARK KAYNAĞI İÇİN GENEL GÜVENLİK

Operatör kaynak makinesinin güvenli kullanımı için yeterince eğitilmiş ve ark kaynağı işlemleriyle bağlantılı riskler, ilgili koruma önlemleri ve acil durum prosedürleri hakkında bilgilendirilmiş olmalıdır.

("EN 60974-9: Ark kaynak makineleri. Kısım 9: Kurulum ve kullanım" standardını da referans olarak alın).



- Kaynak devresiyle doğrudan temaslardan kaçınınız; kaynak makinesi tarafından sağlanan yüksüz gerilim bazı durumlarda tehlikeli olabilir.
- Kaynak kablolarının bağlantısı, denetleme ve onarım işlemleri kaynak makinesi kapalıyken ve güç besleme şebekesiyle bağlantısı kesilmiş olarak yapılmalıdır.
- Torç aşınma parçalarını değiştirmeden önce kaynak makinesini kapatın ve güç besleme şebekesiyle bağlantısını kesin.
- Elektriksel kurulumu öngörülen standartlara ve iş kazalarını önleme kanunlarına uygun şekilde gerçekleştirin.
- Kaynak makinesi sadece toprağa bağlanmış nötr iletkenli bir güç besleme sistemine bağlanmalıdır.
- Elektrik prizinin koruyucu toprağa doğru şekilde bağlanmış olduğunu kontrol ederek emin olun.
- Kaynak makinesini nemli veya ıslak mekanlarda veya yağmur altında kullanmayın.
- Yalıtımı bozulmuş veya bağlantıları gevşemiş olan kabloları kullanmayın.
- Sıvı ile soğutma sisteminin mevcut olması halinde, dolum işlemleri kaynak makinesi kapalıyken ve güç besleme şebekesiyle bağlantısı kesilmiş olarak yapılmalıdır.



- Yanıcı sıvı veya gaz ürünler içeren veya daha önceden içermiş olabilecek kaplar, sıvı taşıma kapları veya borular üzerinde kaynak yapmayın.
- Klorlu solventler ile temizlenmiş malzemeler üzerinde veya bu maddelerin yakınında çalışmaktan kaçının.
- Basınçlı kaplar üzerinde kaynak yapmayın.
- Çalışma alanından tüm yanıcı maddeleri (örneğin ahşap, kağıt, bez parçaları, vb.) uzaklaştırın.
- Uygun bir hava değişiminin bulunduğunu veya ark yakınında kaynak dumanlarının giderilmesini sağlayacak sistemlerin mevcudiyetini garanti edin; kaynak dumanlarına maruz kalma limitlerinin değerlendirilmesi için bunların bileşimlerine, konsantrasyonuna ve maruz kalma süresine göre sistematik bir yaklaşım gereklidir.
- Tüüp, güneş radyasyonu da (kullanılıyorsa) dahil olmak üzere ısı kaynaklarından uzak tutun.



- Torç, işlenmekte olan parça ve yerde yakınlarda bulunması mümkün olan (erişilebilir) metal parçalar için yeterli bir elektrik yalıtımı uygulayın. Bu, normal olarak, bu bağlamda öngörülen eldivenler, ayakkabılar, başlıklar ve iş elbiseleri giyilerek ve izole platform veya halılar kullanılarak elde edilebilir.
- UNI EN 175 standardı ile uyumlu maskelere veya kasklara monte edilmiş UNI EN 169 veya UNI EN 379 ile uyumlu özel filtrelerle daima gözlerinizi koruyun. Üst deriyi ark tarafından üretilen ultraviyole ve kızılötesi ışınlarla maruz bırakmaktan kaçınarak, ateşe dayanıklı özel koruyucu giysiler (UNI EN 11611'e uygun) ve kaynak eldivenleri (UNI EN 12477'ye uygun) kullanın; koruma, yansıtıcı olmayan ekranlar veya perdeler aracılığıyla ark yakınındaki diğer kişiler de kapsalıdır.
- Gürültü: Özellikle yoğun kaynak işlemleri nedeniyle, 85dB (A) 'ya eşit veya daha yüksek bir kişisel günlük maruziyet seviyesi (LEP<sub>d</sub>) doğrularsa, uygun kişisel koruyucu donanımların kullanımı zorunludur (Tablo 1).



### ELEKTRİK VE MANYETİK ALANLAR TEHLİKELİ OLABİLİR

Herhangi bir iletkeninden geçen elektrik akımı, lokalize elektrik ve manyetik alanların (EMF) oluşmasına neden olur. Kaynak akımı, kaynak devresi ve kaynak makinesinin etrafında bir EMF alanı yaratır.

Elektromanyetik alanlar bazı tıbbi cihazlar (örneğin kalp pili, solunum cihazları, metal protezler, vb.) ile etkileşime girebilir.

Bu cihazları kullanımlarıyla ilgili olarak yeterli koruyucu önlemler alınmalıdır. Örneğin, bu kişilerin kaynak makinesinin kullanım alanına girmelerinin yasaklanması veya kaynakçılar için bireysel risk değerlendirmesi yapılması. Bu kaynak makinesi, sadece endüstriyel ortamda profesyonel amaçlar doğrultusunda

kullanım için ürün teknik standartlarını karşılar. Ev ortamında insanların elektromanyetik alanlara maruz kalmasıyla ilgili temel limitlere uygunluk garantisi edilmez.

Bütün operatörler, kaynak devresinden EMF alanlara maruziyeti minimuma indirmek için aşağıda sıralanan kurallara uymalıdır:

- Kaynak kablolarını birbirlerine yaklaştırmayın. Mümkün olduğunda, yapışkan bant ile kabloları sabitleyin;
- Başınızı ve gövdenizi kaynak devresinden mümkün olan en fazla uzaklıkta tutun;
- Kaynak kablolarını asla metal nesnelerin etrafına veya vücudunuza dolamayın;
- Vücudunuz kaynak devresi ortasında olarak kaynak yapmayın;
- Her iki kaynak kablosunu vücudun aynı tarafında tutun;
- Kaynak akımı geri dönüş kablosunu kaynak yapılacak parçaya, yapılacak ek yerine mümkün olduğunca yakın bağlayın;
- Kaynak makinesine yakın kaynak yapmayın;
- Bütün operatörler EMF veri fişinde belirtildiği gibi gerekli minimum mesafelere riayet etmelidir;
- EMF kaynağından, aşındığında maruziyetin izin verilebilir minimum değerinin %20 'sinden daha az olduğu bir noktada mesafe: 35 cm (1/N/PE 230V) ve 65 cm (3Faz + T 400V).



- A sınıfı ekipmanı:

Bu kaynak makinesi, sadece endüstriyel ortamda profesyonel amaçlar doğrultusunda kullanım için ürün teknik standardının gerekliliklerini karşılar. Ev olarak kullanılan binalarda ve ev içi kullanım için binalara sağlanan düşük gerilimli bir güç besleme şebekesine doğrudan bağlı olan binalarda elektromanyetik uyumluluğa uyum garantisi edilmez.



### İLAZE TEDBİRLER

- KAYNAK İŞLEMLERİ:

- Elektrik çarpması riskinin daha yüksek olduğu ortamda;
- Kapalı alanlarda;
- Yanıcı veya patlayıcı maddelerin mevcudiyetinde;
- "Uzman bir Sorumlu" tarafından önceden DEĞERLENDİRİLMELİ ve daima acil durumlar halinde müdahalede bulunmak için eğitimli diğer kişiler mevcudiyetinde yapılmalıdır.
- "EN 60974-9: Ark kaynak makineleri. Kısım 9: Kurulum ve kullanım" standardının 7.10; A.8; A.10 maddelerinde açıklanan teknik koruma vasıtaları BENİMSENMELİDİR.
- Kaynak makinesi veya tel besleyici operatör tarafından (örneğin kayışlar aracılığıyla) desteklendiğinde, kaynak yapılması YASAKLANMALIDIR.
- Güvenlik platformlarının olası kullanım dışında, operatörün kaynak işlerini yerden yüksekte yapması YASAKLANMALIDIR.
- ELEKTROT TUTUCULARI VEYA TORÇLAR ARASINDAKİ GERİLİM: tek bir parça üzerinde veya elektrikle bağlı birkaç parça üzerinde birden fazla kaynak makinesi ile çalışıldığında, iki farklı elektrot tutucusu veya torcu arasında izin verilen sınırların iki katına ulaşabilecek bir değerde yüksüz gerilimler tehlikeli bir toplamı üretebilir. Uzman bir koordinatörün bir risk mevcudiyetinin olup olmadığını belirlemek ve "EN 60974-9: Ark kaynak makineleri. Kısım 9: Kurulum ve kullanım" standardının 7.9 sayılı maddesinde belirtildiği gibi yeterli koruyucu önlemlerin alınmasını sağlamak için enstrümantal ölçüm yapılması gerekir.
- Kaynak makinesinin kullanımını tek operatörle sınırlandırılmalıdır.
- MMA kaynak işlemi sona erdikten sonra operatör elektrot tutucu maşa ile kabloyu makineden ayırmalıdır.
- Üçüncü şahısların kaynak makinesinin etrafındaki alana erişimleri yasaklanmalıdır. Ayrıca, kaynak makinesi gözetimsiz bırakılmamalıdır.
- Kullanılmayan torçlar yuvalarının içine yerleştirilmelidir.



### ARTIK RİSKLER

- DEVRİLME: Kaynak makinesini ağırlığa uygun kapasitede yatay bir düzlem üzerine yerleştirin; aksi takdirde (örneğin eğimli, düzgün olmayan zeminler, vb.) devrilme tehlikesi mevcuttur.

- Taşıma trolleyinin kaynak makinesi ve (mevcut olduğunda) soğutma grubu ile birlikte kaldırılmasını yasaktır.

- UYGUNSUZ KULLANIM: kaynak makinesinin öngörülen farklı herhangi bir işlem için kullanılması tehlikelidir (örneğin su şebekesi borularının buzunun çözülmesi).

- YANMA RİSKİ

Kaynak makinesinin bazı parçaları (torç, elektrot tutucu maşa) ve bunların yakınındaki alanlar 65°C üzerindeki sıcaklıklara ulaşabilir: uygun ve yeterli koruyucu giysilerin kullanılması gerekir. Henüz kaynak yapılmış olan parçaya dokunmadan önce soğumasını bekleyin!

- UYGUNSUZ KULLANIM: kaynak makinesinin aynı anda birden çok kaynağı tarafından kullanılmasına tehlikelidir.
- KAYNAK MAKİNESİNİN YERİNİN DEĞİŞTİRİLMESİ: kazaaen düşmenin engellenmesini sağlayacak uygun vasıtalarla tüpü (kullanılıyor ise) daima sıkıca sabitleyin.
- Sapın kaynak makinesini askıya takma aracı olarak kullanılmasına yasaktır.

#### ORTAM ŞARTLARI (EN 60974-1)

- Kaynak makinesini sadece aşağıda belirtilen ortam şartlarında kullanın:
  - -10°C ile 40°C arasında olan ortam sıcaklığı;
  - 40°C'de %50 üzerinde olmayan hava bağıl nem oranı;
  - 20°C'de %90 üzerinde olmayan hava bağıl nem oranı;
  - Ortam havası toz, asit, gaz veya aşındırıcı maddeler, vb. bulundurmamalıdır.

#### DEPOLAMA

- Makineyi ve aksesuarlarını (ambalajlı veya ambalajsız) kapalı mekanlara yerleştirin.
- Ortam sıcaklığı -20°C ile 55°C arasında olmalıdır.
- Makinenin sıvı kapsayan soğutma ünitesi ile donatılmış ve ortam sıcaklığının 0°C altında olması halinde: üretici tarafından önerilen antifriz sıvısı kullanın veya sıvıyı hidrolik devre ve tanktan tamamen boşaltın.
- Makineyi nem, kir ve korozyona karşı korumak için daima yeterli önlemler alın.



#### BERTARAF EDİLME

- Bu kaynak makinesini kullanım ömrü sonunda normal ev atıklarıyla birlikte bertaraf etmeyin.
- Bu elektrikli ekipmanı, elektrikli ekipmanların bertaraf edilmesi ve geri dönüşürülmesine tahsis edilmiş toplama noktalarında bertaraf etmek veya ürünün satın alınmış olduğu mağazaya başvurmak kullanıcının sorumluluğundadır. Bu hüküm, sadece Avrupa Birliği topraklarında ekipmanların bertaraf edilmesiyle ilgilidir (WEEE).

## 2. GİRİŞ VE GENEL TANIM

### 2.1 GİRİŞ

- Bu kaynak makinesi, ark kaynağı için, HF veya LIFT tutuşturmalı TIG (AC/DC) kaynak işlemi ve örtülü elektrotların (rutil, asidik, bazik) MMA kaynağı için özel olarak gerçekleştirilmiş bir akım kaynağıdır.
- Alternatif akım TIG AC ile alüminyum ve alaşımlarını (AlSi, AlMg), doğru akım TIG DC ile (karbon, paslanmaz, düşük alaşımlı ve yüksek alaşımlı) çelikleri ve ağır metalleri (bakır, nikel, titanyum ve alaşımları) kaynaklama mümkündür.
- Bu kaynak makinesinin (INVERTER) yüksek hız ve regülasyon hassasiyeti gibi spesifik özellikleri makineye mükemmel kaynak kalitesi sağlar.
- Güç besleme hattının girişindeki "inverter" sistemi ile regülasyon, kolay kullanılabilirlik ve taşınabilirlik özelliklerini vurgulamanın yanı sıra, hacim ve ağırlık açısından son derece kompakt bir kaynak makinesinin yapımına izin vererek gerek eşitleme reaktansının hacminde ayrıca büyük ölçüde bir eksilme sağlar.

### 2.2 BAŞLICA ÖZELLİKLER

- AC/DC akım regülasyonu ve karakteristik parametreler.
- HF/ LIFT tutuşturma.
- Sürekli/darbeli çalışma.
- 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, Thin Spot modlarının seçimi.
- G.R.A. (sadece R.A. versiyonlar) su soğutma grubunu bağlama ve ayarlama.

#### MMA

- Akım ayarı, Arc Force/Ark Kuvveti ve Hot Start/Sıcak başlatma.
- Anti-stick koruma.
- Orta değer ile sürekli/darbeli çalışma (öngörülmesi ise).
- VRD cihazı.

#### DİĞER

- Seçilen parametrelerin ve modların ekranda görüntülenmesi.
- Kişiselleştirilmiş programları (JOB) belleğe kaydetme ve çağırma olanağı.
- Fabrika parametrelerinin (DEFAULT) kolaylaştırılmış çağırılması ve önceden belirlenmiş basitleştirilmiş mod (EASY).

#### KORUMALAR

- Termostatik koruma
- Anormal gerilimlere karşı koruma (güç besleme gerilimi çok yüksek veya çok düşük).
- Torç ve toprak arasındaki temastan kaynaklanan kazara kısa devrelere karşı koruma.
- Anti-stick koruma (MMA).
- Torcun su ile soğutma devresini aşırı sıcaklık veya yetersiz basınçla karşı koruma (sadece R.A. versiyonları).

### 2.3 TALEP ÜZERİNE TEDARİK EDİLEN AKSESUARLAR

- Çeşitli modellerde TIF torçları.
- MMA Kaynak Kiti.
- Çeşitli tiplerde sarf malzemesi kiti.
- Kendiliğinden karararı maske: sabit veya ayarlanabilir filtrelere.
- Manuel ve pedallı uzaktan kumandalar.
- Argon tüp adaptörü.
- Tüp ile bağlantı için gaz rakoru ve gaz hortumu.
- Manometreli basınç reduktörü.
- Su ile soğutma grubu.
- Soğutucu sıvı.
- Muhtelif versiyonlarda taşıma trolleyleri.

## 3. TEKNİK VERİLER

### 3.1 VERİ ETİKETİ

Kaynak makinesinin kullanımı ve performansı ile ilgili ana veriler, aşağıdaki anlamlarla özellikler etiketinde özetlenmiştir:

#### Şekil A

- 1- Ark kaynak makinelerinin güvenliği ve imalatı için AVRUPA referans standardı.
- 2- İmalatçı adı ve adresi.
- 3- Model adı.
- 4- Kaynak makinesinin iç yapısının sembolü.
- 5- Öngörülen kaynak işleminin sembolü.
- 6- S sembolü: Kaynak işlemlerinin elektrik çarpması riski yüksek olan bir ortamda (örneğin büyük metal kütlelerinin çok yakınında) yapılabileceğini belirtir.
- 7- Güç hattı sembolü:
  - 1~: monofaze alternatif gerilim;
  - 3~: trifaze alternatif gerilim.
- 8- Mahfaza koruma derecesi.
- 9- Güç besleme hattı karakteristik verileri:
  - $U_1$ : Kaynak makinesinin alternatif gerilimi ve güç besleme frekansı (izin verilen sınırlar  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1max}$ : Hat tarafından emilen maksimum akım.
  - $I_{1eff}$ : Efektif güç besleme akımı.

- 10- Kaynak devresinin performansı:
  - $U_2$ : yüksüz maksimum gerilim (kaynaklama devresi açık).
  - $I_2/U_2$ : Kaynak işlemi sırasında kaynak makinesi tarafından sağlanabilecek akım ve karşılık gelen normalize gerilim.
  - X: Görev döngüsü: kaynak makinesinin karşılık gelen akımı sağlayabileceği süreyi belirtir (aynı sütun). 10 dk. bir çevrim bazında % olarak ifade edilir (örneğin %60 = 6 dakika çalışma, 4 dakika durma; ve bu şekilde devam eder).
  - Kullanım faktörlerinin (etiket plakası üzerinde, 40°C ortam referans alınarak) aşılması halinde, termik korumalar müdahale edecektir (kaynak makinesi, sıcaklığı izin verilen sınırlar içine girene kadar stand-by- bekleme modunda kalır).
  - A/V-A/V: Kaynak akımını (minimum - maksimum) karşılık gelen ark gerilimine ayarlama aralığını belirtir.
- 11- Kaynak makinesinin tanıtımı için seri numarası (teknik yardım hizmeti, yedek parça talebi, ürünün kökeninin araştırılması için bildirilmesi zorunludur).
- 12- : Hat koruması için öngörülmesi gereken gecikmeli devreye giren sigortaların değeri.
- 13- Anlamaları 1. Bölümde "Ark kaynağı için genel güvenlik" bağlamında yer alan güvenlik kurallarına atıfta bulunan semboller.

Not: Gösterilen etiket örneği, sembollerin ve rakamların anlamı açısından bilgi mahiyetindedir; kaynak makinesinin teknik verilerinin kesin değerleri doğrudan kaynak makinesinin etiketinden alınmalıdır.

### 3.2 DİĞER TEKNİK VERİLER

- KAYNAK MAKİNESİ: bkz. tablo (TAB. 1).
  - ORTALAMA KAYNAK GAZI TÜKETİMİ: bkz. tablo (TAB. 2).
  - TORÇ: bkz. tablo (TAB. 3).
  - ELEKTROT TUTUCU MAŞA: bkz. tablo (TAB. 4).
- Kaynak makinesinin ağırlığı tablo 1 bağlamında gösterilmiştir (TAB. 1).

## 4. KAYNAK MAKİNESİNİN TANIMI

### 4.1 BLOK DİYAGRAM

Kaynak makinesi, esasen baskılı devreler üzerinde gerçekleştirilmiş ve maksimum güvenilirlik ve düşük bakım sağlamak için optimize edilmiş güç ve kontrol modüllerinden oluşur.

Bu kaynak makinesi, tüm koşullar altında ve her türlü malzeme üzerinde optimum kaynak için çok sayıda parametrenin ayarlanmasına olanak tanıyan bir işlemci tarafından kontrol edilir. Ancak, özelliklerinden tam olarak yararlanabilmek için, sunduğu işlevsel olanakları bilmek gerekir.

#### Tanım (Şekil B)

- 1- Besleme hattı girişi, doğrultucu grubu ve eşitleme kapasitörleri.
- 2- Transistörlere (IGBT) ve sürücülere anahtarlama köprüsü; doğrultulmuş hat gerilimini yüksek frekanslı alternatif gerilime çevirir ve güç regülasyonunu gerekli kaynak akımına/gerilimine göre gerçekleştirir.
- 3- Yüksek frekans transformatorü; birincil sargı, blok 2 tarafından dönüştürülen gerilim ile beslenir; bunun fonksiyonu, ark kaynağı işlemi için gerilim ve akımı gerekli değerlere ayarlama ve aynı zamanda kaynak devresini güç besleme hattından galvanik olarak izole etmektir.
- 4- Eşitleme endüktanslı ikincil doğrultucu köprü; ikincil sargı tarafından sağlanan alternatif gerilimi / akımı çok düşük dalgalanma ile doğru akıma / gerilime dönüştürür.
- 5- Transistörlere (IGBT) ve sürücülere anahtarlama köprüsü; AC TIG kaynak (öngörülmesi ise) için ikincildeki çıkış akımını DC'den AC'ye dönüştürür.
- 6- Kontrol ve regülasyon elektronığı: kaynak akımı değerini anında kontrol eder ve bunu operatör tarafından ayarlanan değerle karşılaştırır; regülasyonu yapan IGBT'lerin sürücülerinin komut darbelerini modüle eder.
- 7- Kaynak makinesi çalışma kontrol mantığı: kaynak döngülerini ayarlar, aktüatörleri kumanda eder, güvenlik sistemlerini denetler.
- 8- Parametreleri ve çalışma modlarını ayarlama ve görüntüleme paneli.
- 9- HF tutuşturma jeneratörü.
- 10- Koruma gazı selenoid valfi EV.
- 11- Kaynak makinesi soğutma fanı.
- 12- Uzaktan regülasyon.

### 4.2 KONTROL, REGÜLASYON VE BAĞLANTI CİHAZLARI

#### 4.2.1 Arka panel (Şekil C)

- 1- O/OFF - I/ON genel şalter.
  - 2- Güç besleme kablosu (2Faz + T (Monofaze)), (3Faz + T (Trifaze)).
  - 3- Gaz hortumuna bağlamak için rakor (tüp basınç reduktörü).
  - 4- Elektrik şemasına referansla G.R.A. için yardımcı sigorta (öngörülmesi ise).
  - 5- Su soğutma grubu (öngörülmesi ise) için konnektör.
  - 6- Uzaktan kumanda için konnektör.
- Arka tarafta mevcut 14 kutuplu özel konnektör aracılığıyla 2 farklı türde uzaktan kumandanın kaynak makinesine uygulanması mümkündür. Her cihaz otomatik olarak tanınır ve aşağıdaki parametrelerin ayarlanmasını sağlar:
- **Pedal ile uzaktan kumanda:**  
Akım değeri pedalin pozisyonuna göre belirlenir. TIG 2T modunda, ayrıca, pedala basılması, torç butonu (öngörülmesi ise) yerine makineye start komutu olarak da işlev görür.
  - **İki potansiyometreli uzaktan kumanda:**  
Birinci potansiyometre ana akımı ayarlar. İkinci potansiyometre, aktif olan kaynak moduna bağlı diğer bir parametreyi ayarlar. Söz konusu potansiyometre çevrildiğinde, tadil edilmekte olunan parametre görüntülenir (bunun artık panelin topuzu ile kontrol edilebilmesi mümkün değildir). İkinci potansiyometrenin anlamı: MMA modunda ise ARC FORCE, TIG modunda ise, BİTİŞ RAMPASIDIR.

#### 4.2.2 Ön panel (Şekil D, E)

- 1- Kaynak kablosunu bağlamak için hızlı pozitif bağlantı (+).
- 2- Kaynak kablosunu bağlamak için hızlı negatif bağlantı (-).
- 3- Torç kumanda kablosunu bağlamak için konnektör.
- 4- TIG torcunun gaz hortumunu bağlamak için rakor.
- 5- Kumanda paneli:

#### 5a. Kaynak süreci için ana ayar butonu.

##### • Kısa basma (PROSES):








- örtülü elektrot kaynağı (MMA).
- yüksek frekans ark tutuşturmalı TIG kaynağı (HF TIG).
- temas ettirilme ile ark tutuşturmalı TIG kaynağı (LIFT TIG).
- TIG modunda doğru akım (DC) kaynağı belirtir.
- TIG modunda alternatif akım (AC) kaynağı belirtir, öngörülmesi ise.

**Uzun basma (JOB):**
















- Öngörülmesi olduğu durumlarda (Şekil D), önceden belirlenmiş veya belleğe kaydedilmiş kaynak programlarının yönetilmesine izin verir: çağırma ve kaydetme menüsü. Çok fonksiyonlu 5c topuz aracılığıyla seçim. Kısa basılarak kaydetmeden çıkış.

**5b. İşleme modu seçim butonu.**

**Kısa basma (MOD):**

-  torç butonuna basıldığında kaynak başlar ve torç butonu bırakıldığında kaynak sona erer.
-  kaynak, torç butonuna basma ve butonun bırakılmasıyla başlar ve sadece torç butonuna ikinci bir kez basılıp bırakıldığında sona erer.
-  kaynak, torç butonuna basma ve butonun bırakılmasıyla başlar. Her kısa basma/bırakmada akım ayarlanmış olan değerden   değerine ve aksine geçiş yapar. Butona önceden belirlenmiş uzun bir süre boyunca basıldığında kaynak sona erer.
-  ekran üzerinde kaynak süresinin (yanıp sönen ikon) kontrolü ile puntalama (0.1-10s) uygulanmasına olanak tanır.
-  ekran üzerinde kaynak süresinin (yanıp sönen ikon) kontrolü ile kısa puntalama (0.01-0.09s) uygulanmasına olanak tanır.

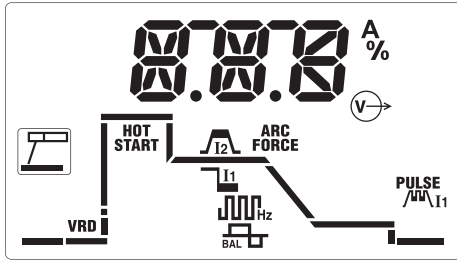
**Uzun basma (PULSE):**





-  TIG'de,    ve  karakteristik parametrelerin ayarlanmasıyla ince kalınlıklar üzerinde düşük ısı girdisi ile kaynak için 2 seviye üzerinde akım darbesine olanak tanır.
-  MMA'da,    ve  karakteristik parametrelerin ayarlanmasıyla dikey kaynak yapılmasını kolaylaştırmak için orta değer akım darbesine olanak tanır.
-  TIG'de,   ve  karakteristik parametrelerin önceden tanımlanmış değerlere otomatik olarak ayarlanmasıyla, ayarlanmış olan  akıma bağlı olarak, ince kalınlıkların kaynaklanması için akım darbesine olanak tanır.

**5c. Basmalı ve döndürmeli çok fonksiyonlu topuz.**

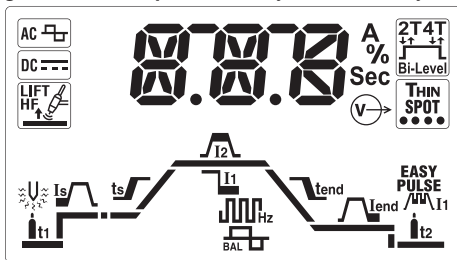
Önceden düzenlenmiş ayarlar ve modlara göre, ayarlanan değeri ekranda görüntüleyerek ilgili parametrelerin seçilmesi ve ayarlanmasına olanak tanır.



**Özellikle MMA süreci için değiştirilmesi mümkün olan ve ekranda görüntülenebilen parametreler (Şekil D-5d, E-5d) şunlardır:**



- **VRD** düşük voltajlı güvenli başlatma için "Voltage Reduction Device" cihazının etkin kılınması/devreden çıkarılması.
- **HOT START** kaynak arkının tutuşturulmasını optimize etmek için başlangıç aşırı akımı (regülasyon %0-100).
- **ARC FORCE** kaynak akışkanlığını optimize etmek ve elektrodun yapışmasını önlemek için dinamik aşırı akım (regülasyon %0-100).
-  basit modda veya darbeleri modda ana kaynak akımı, korunması istenilen ortalama akım değeridir (çıkış akımı Amper cinsinden).
-  PULSE MMA modunda darbeleri akımın maksimum değeri ile ayarlanan ortalama akım arasındaki oranı temsil eder (%100-200 regülasyon ile yüzde değeri).  
Not: minimum darbe değeri ayarlanmaz, ancak, ortalama akım ayarlanan akıma eşit olacak şekilde, zamana bağlı parametrelerle ilişkili olarak hesaplanır.
-  saniye başına darbe sayısını temsil eder (0.2-99Hz regülasyon ile Hertz cinsinden değer).
-  toplam döngü süresine göre darbe süresi arasındaki oranı temsil eder (%10-99 regülasyon ile yüzde cinsinden değer).

**Özellikle TIG süreci için değiştirilmesi mümkün olan ve ekranda görüntülenebilen parametreler (Şekil D-5d, E-5d) şunlardır:**



-  kaynak başlamadan önce koruyucu gazın ön gaz dışarı akış süresi (regülasyon 0-10 saniye).
-  2T'de sabit bir süre boyunca ve 4T'de butonun basılı tutulmasına eşit bir süre

boyunca muhafaza edilen başlangıç akımı (regülasyon Amper cinsinden).

-  I<sub>1</sub> değerinden I<sub>2</sub> değerine akımın başlangıç rampa süresi, OFF olduğunda rampa mevcut değildir (regülasyon 0.1-10 saniye).  
**ÖNEMLİ NOT:** I<sub>1</sub> ve I<sub>2</sub> parametreleri pedallı uzaktan kumanda ile de değiştirilebilir, regülasyon ise, kumandayı etkin hale getirmeden önce yapılmalıdır.
-  ana kaynak akımı (çıkış akımı Amper cinsinden).
-  PULSED ve Bi-Level modunda darbeleri akımın maksimum değeri ile ana akım arasındaki oranı temsil eder (%1-200 regülasyon ile yüzde değeri).
-  darbe frekansı, yani ayarlanan iki seviyede akım darbelerinin toplam süresini düzenleyen ve ayrıca AC TIG'de AC/DC modelleri için tüm akım dalgasının tekrarlama frekansını temsil eden parametre (pozitif ve negatif, regülasyon Hertz cinsinden).
-  dengeleme yüzdesi, PULSED modunda (AC/DC) akımın en yüksek seviyede olduğu süre ile toplam pulsasyon süresi arasındaki orandır ve ayrıca AC TIG'de AC/DC modelleri için pozitif akımlı süre ile negatif akımlı süre arasındaki oranı temsil eder.
-  I<sub>2</sub> değerinden I<sub>end</sub> değerine akımın bitiş rampası süresi, OFF olduğunda rampa mevcut değildir (regülasyon 0.1-10 saniye).
-  bitiş akımı, 2T'de, rampa süresi sıfırdan daha büyük ise bitiş rampasından sonra ark söndürme akımının değeridir, 4T'de, bitiş rampasından sonra torç butonunun basılı tutulduğu tüm zaman boyunca korunan akımdır (regülasyon Amper cinsinden).
-  kaynak durdurulmasından itibaren koruyucu gaz son-gaz dışarı akış süresi (regülasyon 0-10 saniye).
-  öngörülmesi ise ön ısıtma enerjisi, sadece AC TIG'de AC/DC modelleri için, harekete geçişi kolaylaştırmak için elektrot ön ısıtmasını düzenler. OFF durumunda ön ısıtma mevcut değildir (kullanılan elektrot çapına bağlı olarak mm ayarı).

**Ekranda üzerinde mevcut olan göstergeler niteliğindeki diğer ikonlar:**

-  uyarı bildirimi/alarm, genelde ekranda gösterilen kod ile kombinasyon halinde, kaynak makinesinde etkin olan olası anormal durum/otomatik korumaya dikkat çeker.
-  termik koruma,  ile kombinasyon halinde ve ekranda gösterilen kod, iç ısıtma limitlerine ulaşılma durumuna dair uyarı.
-  aktif çıkış, kaynak makinesinin çıkış soketlerinde gerilim mevcudiyetini belirtir.
-  uzaktan kumanda, harici veya torç komutlarının bağlantısını ve aktif kontrolünü gösterir.
-  pozisyon işaretçi, 4T'de,  önceden belirlenmiş bir değerden düşük olarak, basılı buton ile kaynak arkını görülmür kılın minimum başlangıç akımının ayarını belirtir. Bu, kaynağın başlangıç noktasının hassas bir şekilde seçilmesini sağlar (başlangıç akımı belirli bir sınır ötesinde ayarlanırsa, işlev kendisini otomatik olarak devre dışı eder).
- **PRG** öngörülmesi olduğu durumlarda, aktif JOB numarasının ekranda belirtilmesi ile kombinasyon halinde, parametrelerinin görüntülenebileceği, değiştirilebileceği ve kaydedilebileceği seçilmiş programı belirtir.
-  aktif olduğunda, kaynak programının ayarlanmış olduğu gibi kaydedilmekte olduğunu belirtir.
- **AQUA** öngörülmesi olduğu durumlarda, uyumlu torçlar için soğutma grubunun (G.R.A.) yönetimini belirtir. Ayarlama, kaynak makinesi aynı anda basılı tutulan 5a ve 5c butonları ile açılarak ve 5c topuz döndürülerek "ON" (G.R.A. etkin kılındı) veya OFF (G.R.A. devreden çıkarıldı) seçilerek gerçekleştirilir. Seçimin kaydedilmesi 5c butonuna tekrar basıldığında gerçekleşir.
- **Default** fabrika değerleri, tüm parametrelerin kapsamlı çalışma için yararlı olan önceden belirlenmiş bir değere ayarlandığını gösterir. Kullanıcı, diğer otomatik ayarları değiştirmeksizin kendi isteği doğrultusunda ana akımı  ayarlayabilir.

**Reset prosedürü DEFAULT**

Çok fonksiyonlu topuzun (Şekil D ve E-5c) butonuna basılarak kaynak makinesini kapatarak ve açarak, bu durumun her zaman yeniden etkinleştirilmesine mümkünüdür.

**5e. LOAD butonu**

Öngörülmesi olduğu durumlarda (Şekil E) önceden belirlenmiş veya kaydedilmiş kaynak programlarının yönetim menüsüne geçişe olanak tanır (JOB). Çok fonksiyonlu 5c topuz aracılığıyla seçim.

**5f. SAVE veya GAS TEST butonu**

Öngörülmesi olduğu durumlarda, genelde kısa olarak basılarak, yaklaşık 10 saniye boyunca gazın devreden dışarı çıkmasını etkin kılarak GAS TEST'i gerçekleştirir (boruların temizlenmesi, debi regülasyonu). JOB menüsü içinde ise, kaydetmeden çıkışa (kısa basma) veya alternatif olarak aktif ayarların kaydedilmesine (uzun basma) olanak tanır.

**Alfanümerik ekran üzerinde göstergeler niteliğindeki servis mesajları (Şekil D-5d, E-5d):**

- **AL.1** : birincil devrenin (öngörülmesi ise) termik koruma müdahalesi.
- **AL.2** : ikincil devrenin termik koruma müdahalesi.
- **AL.3** : güç besleme hattının aşırı gerilim nedeni koruma müdahalesi.
- **AL.4** : güç besleme hattının düşük gerilim nedeni koruma müdahalesi.
- **AL.8** : yardımcı gerilim aralığı dışı.
- **AL.9** : soğutma grubu (öngörülmesi ise) işleme bozukluğu.
- **AL.13** : dahili haberleşme offline (öngörülmesi ise).
- **AL.20** : ısı izleme sensörü müdahalesi (öngörülmesi ise).
- **AL.28** : görev döngüsü izleme müdahalesi.
- **AL.30** : aşırı akım koruma müdahalesi.

Alarm nedenleri ortadan kalktığında, yeniden eski duruma geçiş otomatiktir. Kapatırken, düşük gerilim koruma müdahalesinin birkaç an boyunca belirmesi normaldir.



## 5. KURULUM

**⚠ DİKKAT! TUM KURULUM VE ELEKTRİK BAĞLANTILARI İŞLEMLERİ, KAYNAK MAKİNESİ KESİNLİKLE KAPALI VE GÜÇ BESLEME ŞEBEKESİNE BAĞLANTISI KESİLMİŞ OLARAK YAPILMALIDIR. ELEKTRİK BAĞLANTILARI SADECE UZMAN VEYA NİTELİKLİ PERSONEL TARAFINDAN YAPILMALIDIR.**

### 5.1 MONTAJ (Şekil Q)

Kaynak makinesini ambalajından çıkarın, (öngörülmüş ise) ambalaj içinde bulunan sökülü parçaların montajını gerçekleştirin.

#### 5.1.1 Geri dönüş kablosu-maşa birleştirilmesi (Şekil F)

#### 5.1.2 Kaynak kablosu-elektrot tutucu maşa (Şekil G)

### 5.2 KAYNAK MAKİNESİNİN YERİ

Kaynak makinesinin kurulacağı yeri, soğutma havasının (mevcut ise, fan aracılığıyla zorunlu hava sirkülasyonu) giriş ve çıkış açıklıklarının hizasında engel olmayacak şekilde belirleyin; aynı zamanda, iletken tozların, aşındırıcı buharların, nem, vb. emilmediğini kontrol ederek emin olun.

Kaynak makinesinin etrafında en az 250mm boş bir alan bırakın.

**⚠ DİKKAT! Kaynak makinesini, devrilmesini veya tehlikeli kaymaları önlemek amacıyla ağırlığa uygun kapasitede düz bir yüzey üzerinde konumlandırın.**


### 5.3 ŞEBEKEYE BAĞLANTI

- Herhangi bir elektrik bağlantısını gerçekleştirmeden önce kaynak makinesinin etiket verilerini kurulum yerinde mevcut şebeke gerilimi ve frekansına karşılık geldiğini kontrol edin.

- Kaynak makinesi sadece toprağa bağlanmış nötr iletkenli bir güç besleme sistemine bağlanmalıdır.

- Dolaylı kontakta karşı koruma garantisi sağlamak amacıyla aşağıdaki tip diferansiyel şalterleri kullanın:

- Monofaze makineler için (  ) A tipi;

- Trifaze makineler için (  ) B tipi.

- EN 61000-3-11 (Flicker) Standardının gerekliliklerini karşılamak amacıyla kaynak makinesinin güç besleme şebekesinin aşağıda belirtilenden daha az bir empedans içeren arayüz noktalarına bağlanması tavsiye edilir:

$Z_{max} = 0.230 \text{ Ohm (1/N/PE 230V)}$

$Z_{max} = 0.280 \text{ Ohm (3Faz+T 400V)}$

- Kaynak makinesi, IEC/EN 61000-3-12 standardının gerekliliklerini karşılamaz. Kaynak makinesi bir kamu besleme şebekesine bağlanır ise, kaynak makinesinin bağlanabildiğini doğrulamak montaj görevlisinin veya şebekesinin sorumluluğundadır (gerekirse dağıtım şebekesinin yöneticisine danışın).

#### 5.3.1 Fiş ve priz

Güç besleme kablosuna, yeterli kapasitede bir fiş (2Faz + T (1~)), (3Faz + T (3~)) bağlayın ve sigortalar veya otomatik anahtarlar donatılmış bir şebeke prizi hazırlayın; özel toprak terminali, güç besleme hattının (sarı-yeşil) toprak iletkenine bağlanmalıdır. Tablo (TAB. 1), kaynak makinesi tarafından sağlanan max. nominal akım ve nominal güç besleme gerilimine göre seçilen gecikmeli hat sigortalarının amper biriminde önerilen değerlerini gösterir.

**⚠ DİKKAT! Yukarıda belirtilen kurallara uyulmaması, imalatçı tarafından öngörülmüş olan (sınıf I) güvenlik sistemini etkisiz kılar ve bunun neticesi olarak insanlar (örneğin elektrik çarpması) ve eşyalar için (örneğin yangın) ciddi riskler meydana gelir.**

### 5.4 KAYNAK DEVRESİ BAĞLANTILARI

**⚠ DİKKAT! AŞAĞIDAKİ BAĞLANTILARI YAPMADAN ÖNCE KAYNAK MAKİNESİNİN KAPALI VE GÜÇ BESLEME ŞEBEKESİNE BAĞLANTISININ KESİLMİŞ OLDUĞUNU KONTROL EDEREK EMİN OLUN.**

Tablo (TAB. 1) kaynak makinesi tarafından sağlanan maksimum akıma bağlı olarak (mm<sup>2</sup> biriminde) kaynak kabloları için önerilen değerleri gösterir.

#### 5.4.1 TIG kaynağı

##### Torç bağlantısı

- Akım kablosunu özel hızlı bağlantı kelepçesine (-) takın. Beş kutuplu konnektörü (torç butonunu) özel sokete bağlayın. Torcun gaz hortumunu özel rakora bağlayın.

##### Kaynak akımı geri dönüş kablosunun bağlantısı

- Kaynak yapılacak parçaya veya üzerine yerleştirilmiş olduğu metal tezgaha, uygulanmakta olan eke mümkün olduğunca yakın bağlanmalıdır. Bu kablo, (+) sembolünü taşıyan klemense bağlanmalıdır.

##### Gaz tüpüne bağlama

- Basınç redüktörünü, (Argon gaz kullanıldığında) aksesuar olarak temin edilen özel redüksiyon parçasını araya takarak gaz tüpünün vanasına vidalayın.

- Gaz giriş hortumunu redüktöre bağladıktan sonra, birlikte temin edilen kelepçeyi sıkın.

- Tüpün vanasını açmadan önce basınç redüktörünün ayarlaması bileziğini gevşetin.

- Tüpü açın ve yönlendirici kullanın verilerine göre gaz miktarını (l/dk.) ayarlayın, bkz. tablo (TAB. 2); gaz dışarı akışının olası düzeltmeleri, daima basınç redüktörünün bileziği üzerinde müdahalede bulunularak kaynak işlemi sırasında uygulanabilecektir.

Hortumların ve rakorların sızdırmazlıklarını kontrol edin.

**DİKKAT! Çalışma sonunda gaz tüpünün vanasını daima kapatın.**

#### 5.4.2 MMA kaynağı

Örtülü elektrotların neredeyse tamamı jeneratörün pozitif (+) kutbuna bağlanmalıdır; asit örtülü elektrotlar için istisnai olarak negatif (-) kutbuna bağlanmalıdır.

##### Kaynak kablosu ile elektrot tutucu maşa arasındaki bağlantı

Terminal üzerinde, elektrodun açık olan kısmını kilitlemeye yarayan özel bir kelepçe bulundurulur.

Bu kablo, (+) sembolünü taşıyan klemense bağlanmalıdır.

##### Kaynak akımı geri dönüş kablosunun bağlantısı

Kaynak yapılacak parçaya veya üzerine yerleştirilmiş olduğu metal tezgaha, uygulanmakta olan eke mümkün olduğunca yakın bağlanmalıdır.

Bu kablo, (-) sembolünü taşıyan klemense bağlanmalıdır.

##### Önemli tavsiyeler:

- Mükemmel bir elektrik teması sağlamak için kaynak kablolarının konnektörlerini hızlı bağlantı prizlerinin (mevcut ise) içinde tamamen sona kadar döndürün; aksi takdirde, konnektörlerin aşırı ısınmaları ve dolayısıyla hızla bozulmaları ve verimlilik kaybıyla karşılaşılacaktır.

- Mümkün olan en kısa kaynak kablolarını kullanın.

- Kaynak akımı geri dönüş kablosu yerine, çalışmakta olan parçaya ait olmayan metal yapıları kullanmaktan kaçının; bu, güvenlik açısından tehlikeli olabilir ve kaynak için memnun edici olmayan sonuçlar verebilir.

## 6. KAYNAKLAMA: PROSEDÜRÜN TANIMI

### 6.1 TIG KAYNAĞI

TIG kaynağı, erimez bir elektrot (Tungsten) ile kaynaklanacak parça arasında ateşlenen ve tutulan elektrik arkı tarafından üretilen ısıyı kullanan bir kaynak işlemidir. Tungsten elektrot, kaynak akımını iletmeye uygun ve seramik memeden dışarı çıkan bir inert gaz akışı (normalde Argon: Ar %99.5) aracılığıyla elektrotun kendisini ve kaynak banyosunu atmosferik oksidasyondan koruyan bir torç tarafından desteklenir (Şekil H).

İyi bir kaynak için, önerilen akım ile doğru elektrot çapını kullanmak kesinlikle zorunludur, bkz. tablo (TAB. 5).

Elektrodun seramik memeden normal çıkıntısı 2-3 mm'dir ve köşe kaynaklar için 8 mm'ye ulaşabilir.

Kaynak, eklem kenarlarının ergimesiyle gerçekleşir. Uygun şekilde hazırlanmış ince kalınlıklar için (yaklaşık 1 mm'ye kadar) dolgu malzemesi gerekmez (Şekil I).

Daha yüksek kalınlıklar için, kenarların uygun şekilde hazırlanmasıyla, baz malzeme ile aynı bileşimde ve uygun çapta çubuklar gereklidir (Şekil L). Başarılı bir kaynak için parçalar iyice temizlenmiş olmalı ve oksit, yağ, gres, çözücü vb. içermemelidir.

#### 6.1.1 HF ve LIFT tutuşturma

##### HF tutuşturma:

Elektirik arkının ateşlenmesi, tungsten elektrot ile kaynak yapılacak parça arasında temas olmadan, yüksek frekanslı bir cihaz tarafından üretilen bir kıvılcım aracılığıyla gerçekleşir.

Bu ateşleme modu, ne kaynak banyosunda tungsten enklüzyonlarına ne de elektrot da aşınmaya neden olur ve tüm kaynak pozisyonlarında kolay bir başlangıç sağlar.

##### İşlem:

Elektrot ucunu parçaya (2-3mm) yaklaştırarak torç butonuna basın, HF darbeleri tarafından aktarılan ark tutuşmasını bekleyin ve ark yandığında, parça üzerinde ergime banyosu oluşturun ve ek boyunca ilerleyin.

Gaz mevcudiyeti tespit edilmiş ve HF deşarjlarının görünür olmasına rağmen arkın tutuşturulmasında zorluklarla karşılaşılması halinde, elektrodu HF etkisine maruz bırakmakta uzun süre ısrar etmeyin, bunun yerine yüzeysel bütünlüğü ve ucun şeklini kontrol edin ve gerekli ise taşıma taşı ile taşıyın. Döngü sonunda akım, ayarlanmış olan iniş rampası ile iptal olur.

##### LIFT tutuşturma:

Elektirik arkının ateşlenmesi, tungsten elektrodun kaynak yapılacak parçadan uzaklaştırılmasıyla gerçekleşir. Bu tutuşturma modu, daha az elektro-radyasyon parazitlere neden olur ve tungsten enklüzyonlarını ve elektrot aşınmasını minimuma indirir.

##### İşlem:

Elektrodun ucunu hafif baskı ile parça üzerine yerleştirin. Torç butonuna sonuna kadar basın ve anlık bir gecikme ile elektrodu 2-3mm kadar kaldırın, bu şekilde ark tutuşması elde edilecektir. Kaynak makinesi başlangıçta  $I_{LIFT}$  akım temin eder, çok kısa bir süre sonra, ayarlanan kaynak akımı verilecektir. Döngü sonunda akım, ayarlanmış olan iniş rampası ile iptal olur.

#### 6.1.2 TIG DC kaynağı

DC TIG kaynağı, tüm düşük alaşımlı ve yüksek alaşımlı karbon çelikleri ve ağır metaller, bakır, nikel, titanyum ve bunların alaşımları için uygundur.

Kutupta (-) elektrot bulunan DC TIG kaynağı için genellikle %2 Toryumlu elektrot (kırmızı renkli buton) veya %2 Seryum içeren elektrot (gri renkli buton) kullanılır.

Arkın sapmasını önlemek için ucun mükemmel eş merkezli olmasına özen göstererek, bkz. ŞEKİL M, Tungsten elektrodunu taşıma taşına eşkenol olarak sivriltmek gerekir. Taşlamanın elektrodun uzunluğu yönünde yapılması önemlidir. Bu işlem, elektrodun kullanımına ve aşınmasına bağlı olarak veya kazaan kontamine olduğunda, oksitlendiğinde veya yanlış kullanıldığında periyodik olarak tekrarlanacaktır.

#### 6.1.3 AC TIG kaynağı (öngörülmüş ise)

Bu süreç türü, yüzeyleri üzerinde koruyucu ve yalıtıcı bir oksit oluşturan alüminyum ve magnezyum gibi metallerin kaynak işlemine tabi tutulmasına olanak tanır. Kaynak akımının kutupsallığını ters çevirerek, "iyon püskürtme" olarak adlandırılan bir mekanizma aracılığıyla yüzeysel oksit tabakasının "kırılması" başarılabilmektedir.

Kaynaklanacak parça üzerindeki akım, dönüşümlü olarak pozitif (I+) ve negatif (I-).

(I-) süresi boyunca oksit yüzeyden giderilerek ("temizleme" veya "paklama") banyonun oluşması sağlanır. (I+) süresi boyunca, kaynağın yapılması sağlanarak, iş parçasına maksimum ısı giridisi gerçekleşir.

AC'de balans parametresini değiştirme olanağı, her kutupsallık süresi üzerinde müdahalede bulunulmasını sağlar.

Daha yüksek pozitif balans değerleri daha hızlı kaynak yapılmasına, daha fazla penetrasyon, daha konsantre ark, daha dar kaynak banyosu ve sınırlı elektrot ısınmasına olanak tanır. Daha düşük negatif değerler iş parçasının daha fazla temizlenmesine olanak tanır. Çok düşük bir balans değerinin kullanılması arkın ve oksijeni giderilmiş kısmın genişlemesine, elektrodun aşırı ısınmasına ve bunun neticesi olarak uça bir küre oluşmasına ve arkı tutuşturma ve yönlülüğünün zayıflamasına neden olur.

Aşırı bir balans değerinin kullanılması, koyu renkli enklüzyonlar içeren "kirlili" bir kaynak banyosuna neden olur.

Şekil (Şekil N), AC kaynağında parametre değişimlerinin etkilerini özetlemektedir.

#### 6.1.4 İşlem

- Topuz kullanarak kaynak akımını istenen değere ayarlayın; kaynak işlemi sırasında, gerekirse, akımı gereken gerçek ısı giridisine uygun kılın.

- Torçtan doğru gaz akışını kontrol altında tutarak torç butonuna basın; gerekli ise, ön gaz ve son gaz sürelerini ayarlayın; bu süreler çalışma şartlarına göre ayarlanmalıdır, özellikle son gaz gecikmesi, kaynak sonunda elektrot ve banyonun atmosferle temasa girmeden (oksidasyon ve kirlenmeler) soğumasına olanak taniyacak şekilde ayarlanmış olmalıdır.

#### 2T sırası ile TIG modu:

- Torç butonuna (P.T.) sonuna kadar basıldığında, ark bir I<sub>1</sub> akımı ile tutuşturulur. Ardından akım, BAŞLANGIÇ RAMPASI fonksiyonuna göre kaynak akımının değerine kadar artar.

- Kaynağa ara vermek için torç butonunu serbest bırakın, dolayısıyla kademeli olarak akım iptal edilecek (BITİŞ RAMPASI fonksiyonu devreye alınmış ise) veya son gaz ile birlikte ark derhal sönecektir.

#### 4T sırası ile TIG modu (Şekil O):

- Butona ilk defa basıldığında, ark bir I<sub>1</sub> akımı ile tutuşturulur. Buton bırakıldığında akım BAŞLANGIÇ RAMPASI fonksiyonuna göre kaynak akımının değerine kadar değişir; bu değer buton bırakıldığında da muhafaza edilir. Butona yeniden basıldığında akım, BITİŞ RAMPASI fonksiyonuna göre I<sub>max</sub>'e kadar azalır. Bu değer, kaynak döngüsünü sona erdirerek ve son gaz dönemini başlatarak, buton bırakılana kadar muhafaza edilir. Bunun aksine, BITİŞ RAMPASI fonksiyonu sırasında buton bırakılırsa, kaynak döngüsü derhal sona erer ve son gaz dönemi başlar.

#### 4T sırası ve BI-LEVEL ile TIG modu (Şekil O):

- Butona ilk defa basıldığında, ark bir I<sub>1</sub> akımı ile tutuşturulur. Buton bırakıldığında akım BAŞLANGIÇ RAMPASI fonksiyonuna göre kaynak akımının değerine kadar artar; bu değer buton bırakıldığında da muhafaza edilir. Butona sonraki her basışta (basma ile bırakma arasında geçen süre kısa olmalıdır) akım, BI-LEVEL I<sub>1</sub> parametresinde ayarlanan değer ile ana akım I<sub>1</sub> değeri arasında değişecektir.

- Buton uzun bir süre basılı tutulduğunda akım, BITİŞ RAMPASI fonksiyonuna göre I<sub>max</sub>'e kadar azalır. Bu değer, kaynak döngüsünü sona erdirerek ve son gaz dönemini başlatarak, buton bırakılana kadar muhafaza edilir.

Bunun aksine, BITİŞ RAMPASI fonksiyonu sırasında buton bırakılırsa, kaynak döngüsü derhal sona erer ve son gaz dönemi başlar.

## TIG SPOT ve TIG THIN SPOT modu:

- Kaynak, önceden ayarlanmış süreye erişene kadar torç butonu basılı tutularak gerçekleştirilir (spot süresi).

## 6.2 MMA KAYNAĞI

- Elektrodun doğru kutupsallığı ve optimum akımını gösteren, kullanılan elektrotların ambalajı üzerindeki üreticinin talimatlarını referans olarak almak kesinlikle zorunludur.
- Kaynak akımı, kullanılan elektrot çapına ve uygulanmak istenilen ek tipine göre ayarlanmalıdır; bilgi mahiyetinde olmak üzere, çeşitli elektrot çapları için kullanılabilir akımlar şunlardır:

Ø Elektrot (mm)	Kaynak akımı (A)	
	Min.	Max.
1,6	25	50
2	40	80
2,5	60	110
3,2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Aynı elektrot çapıyla düz pozisyonda yapılan kaynaklar için yüksek akım değerlerinin kullanılacağı, dikey veya baş üstü kaynak işlemleri için daha düşük akımların kullanılması gerekeceğine dikkat edilmelidir.
- Kaynak yapılan ekin mekanik özellikleri, seçilen akım yoğunluğunun yanı sıra, ark uzunluğu, hız ve uygulama pozisyonu, elektrotların çapı ve kalitesi gibi diğer kaynak parametreleri tarafından belirlenir (doğru şekilde muhafaza için elektrotları özel ambalajlar veya kaplar içinde korunarak nem almayacak şekilde saklayın).
- Kaynak özellikleri, kaynak makinesinin ARC-FORCE (dinamik davranış) değerine de bağlıdır. Bu parametre panelden ayarlanabilir veya 2 potansiyometreli uzaktan kumanda ile ayarlanabilir.
- Yüksek ARC-FORCE değerlerinin daha fazla penetrasyon sağladığı ve tipik olarak bazik elektrotlarla her türlü pozisyonda kaynak yapılmasına olanak tanıdığı, düşük ARC-FORCE değerlerinin tipik olarak rutil elektrotlarla daha yumuşak ve sıçrmasız bir ark sağladığını dikkate alın.
- Kaynak makinesi ayrıca, kolay başlamaları garanti eden ve elektrodun iş parçasına yapışmasını önleyen HOT START ve ANTI STICK cihazları ile donatılmıştır.

### 6.2.1 İşlem

- Maskeyi YÜZ ÖNÜNDE tutarak, elektrodun ucunu, bir kibrit çakarmış gibi bir hareket uygulayarak, kaynaklanacak parçaya sürtün; bu, arki tutuşturmak için en doğru metottür. DİKKAT: Elektrodu parça ÜZERİNE VURMAYIN; arkin tutuşturulması zorlaşarak örtünün zarar görmesi riskiyle karşı karşıya kalınır.
- Ark ateşlenir ateşlenmez, parçadan, kullanılan elektrot çapına eşit bir uzaklıkta kalmaya ve kaynak uygulaması sırasında bu mesafeyi mümkün olduğunca sabit tutmaya gayret gösterin; elektrodun ilerleme yönünde eğiminin yaklaşık 20-30 derece olması gerektiğini unutmayın.
- Kaynak kordonunun sonunda, elektrot ucunu ilerleme yönüne göre biraz geriye, dolguyu gerçekleştirmek için kraterin üstüne getirin, ardından arkin söndürülmesini sağlamak için elektrodu hızlı ergime banyosundan kaldırın (Kaynak kordonunun görünümü - P).

## 7. BAKIM

**⚠ DİKKAT! BAKIM İŞLEMLERİNİ GERÇEKLEŞTİRMEDE ÖNCE KAYNAK MAKİNESİNİN KAPALI VE GÜÇ BESLEME ŞEBEKESİNE BAĞLANTISININ KESİLMİŞ OLDUĞUNU KONTROL EDEREK EMİN OLUN.**

### 7.1 OLAĞAN BAKIM

OLAĞAN BAKIM İŞLEMLERİ OPERATÖR TARAFINDAN GERÇEKLEŞTİRİLEBİLİRLER.

#### 7.1.1 Torç

- Torç ve kablolarını sıcak parçaların üzerine koymaktan kaçının; bu, yalıtım malzemelerinin eriyerek çok kısa bir zaman içinde torcun kullanılamaz olmasına neden olur.
- Gaz borularının ve bağlantı parçalarının sızdırmazlığını periyodik olarak kontrol edin.
- Aşırı ısınmaları, kötü gaz difüzyonu ve ilgili bozuk işlemleri önlemek amacıyla elektrot kilitleme maşasını, maşa tutma mandrenini seçilen elektrot çapı ile özenle ilişkilendirin.
- Torcun terminal parçalarının aşınma durumunu ve montaj doğruluğunu, en az günde bir defa, kontrol edin: meme, elektrot, elektrot kilitleme maşası, gaz difüzörü.

### 7.2 OLAĞANÜSTÜ BAKIM

**OLAĞANÜSTÜ BAKIM İŞLEMLERİ, SADECE ELEKTRİK-MEKANİK ALANLARINDA UZMAN VEYA NİTELİKLİ PERSONEL TARAFINDAN VE IEC/EN 60974-4 TEKNİK STANDARDINA UYGUN OLARAK YAPILMALIDIR.**

**⚠ DİKKAT! KAYNAK MAKİNESİNİN PANELLERİNİ ÇIKARMADAN VE MAKİNE İÇİNE ERİŞMEDE ÖNCE KAYNAK MAKİNESİNİN KAPALI VE GÜÇ BESLEME ŞEBEKESİNE BAĞLANTISININ KESİLMİŞ OLDUĞUNU KONTROL EDEREK EMİN OLUN.**

**Kaynak makinesi içinde gerilim altında uygulanan olası kontroller, gerilim altında olan parçalarla doğrudan temastan meydana gelen ciddi elektrik çarpmasına ve/veya hareket halinde olan organlarla doğrudan temas nedeni yaralanmalara neden olabilir.**

- Düzenli aralıklarla ve her halükarda kullanıma ve ortamın tozlu derecesine bağlı olarak kaynak makinesinin içini inceleyin ve elektronik kartlar üzerindeki tozu çok yumuşak bir fırça veya buna özel solventler ile giderin.
- Bu fırsattan faydalanarak, elektrik bağlantılarının sıkıca kilitli olduğunu ve kabloların yalıtımında hasar bulunmadığını kontrol edin.
- Bu işlemler tamamlandığında, sabitleme vidalarını iyice kilitleyerek kaynak makinesinin panellerini yeniden monte edin.
- Kaynak işlemlerini, montajı yapılmamış açık kaynak makinesiyle yapmaktan kesinlikle kaçının.
- Bakım veya onarım yaptıktan sonra bağlantıları ve kabloları başlangıçtaki şekilde yeniden düzenleyin ve bunların hareket eden kısımlar veya aşırı sıcaklıklara erişebilecek kısımlara temas etmemelerine özen gösterin. Bütün iletkenleri başlangıçta oldukları şekilde sarmalayın, yüksek gerilimli birincil devre bağlantılarını düşük gerilimli ikincil devre bağlantılarından iyice ayrılmış durumda tutmaya özen gösterin.
- Şaşinin yeniden kapatılması için bütün orijinal rondela ve vidaları kullanın.

## 8. ARIZA ARAMA

MEMNUN EDİCİ OLMAYAN İŞLEYİŞ OLASILIĞINDA VE DAHA SİSTEMATİK KONTROLLERİ UYGULAMADAN VEYA TEKNİK YARDIM MERKEZİNİZE BAŞVURMADAN ÖNCE, AŞAĞIDA BELİRTİLENLERİ KONTROL EDİN:

- Kaynak akımının, kullanılan elektrot çapına ve tipine uygun olduğunu kontrol edin.
- Genel şalter "ON- AÇIK" konumundayken ilgili lambanın yanık olduğunu kontrol edin; aksi takdirde hata, genelde güç besleme hattında bulunur (kablolar, priz ve/veya fiş, sigortalar, vb.).
- Aşırı veya düşük gerilim veya kısa devre termik güvenlik müdahalesini bildiren ikonun

yanık olmadığını kontrol edin.

- Anma kullanım oranına uyumuş olduğunuzdan emin olun; termostatik korumanın müdahale etmiş olması halinde makinenin doğal şekilde soğumasını bekleyin, fanın işlevselliğini kontrol edin.
- Hat gerilimini kontrol edin: değer çok yüksek veya çok düşük ise, kaynak makinesi bloke kalır.
- Kaynak makinesinin çıkışında bir kısa devre olup olmadığını kontrol edin: bu durum söz konusu ise, sorunun giderilmesini sağlayın.
- Kaynak devresinin bağlantılarının doğru yapılmış olduğunu, özellikle toprak kablosunun maşasının, yalıtım malzemeleri (örneğin Vernikler) araya girmeden fiilen parçaya bağlanmış olduğunu kontrol edin.
- Kullanılan gazın (Argon %99.5) doğru ve uygun miktarda olduğunu kontrol edin.

صفحة	1.3.5 القابس ومأخذ الطاقة.....	134
134	4.5 توصيل دائرة اللحام.....	134
134	1.4.5 لحام بغاز التنجستن الخامل.....	134
134	2.4.5 لحام بالقوس المعدني الدوي.....	134
134	6. اللحام: وصف العملية.....	134
134	1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل.....	134
134	1.1.6 إندلاع HF و LIFT.....	134
134	2.1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل تيار مباشر.....	134
134	3.1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل تيار متذبذب (إن وجد).....	134
134	4.1.6 العملية.....	134
134	2.6 اللحام MMA.....	134
134	1.2.6 المجربات.....	134
134	7. الصيانة.....	134
134	1.7 الصيانة الدورية.....	134
134	1.1.7 الشعلة.....	134
135	2.7 صيانة طارئة.....	135
135	8. البحث عن أعطال.....	135

صفحة	1. أمان عام بالنسبة للحام بالقوس الكهربي.....	131
132	2. مقدمة ووصف عام.....	132
132	1.2 مقدمة.....	132
132	2.2 الخصائص الأساسية.....	132
132	3.2 إكسورات حسب الطلب.....	132
132	3. بيانات فنية.....	132
132	1.3 لوحة البيانات.....	132
132	2.3 بيانات فنية أخرى.....	132
132	4. وصف آلة اللحام.....	132
132	1.4 جدول مقسم إلى أجزاء.....	132
132	2.4 أجهزة تحكم وضبط وتوصيل.....	132
132	1.2.4 لوحة خلفية (الشكل C).....	132
132	2.2.4 لوحة أمامية (الشكلين E و D).....	132
133	5. التركيب.....	133
133	1.5 التجهيز (الشكل Q).....	133
133	1.1.5 تركيب كابل العائد-المشيك (الشكل F).....	133
133	2.1.5 تركيب كابل اللحام-المشيك الحامل للقطب (الشكل G).....	133
133	2.5 موقع آلة اللحام.....	133
133	3.5 التوصيل بالشبكة.....	133

- قمر بتوصيل الكابل العائد لآلة اللحام الخاص بالتيار الكهربي مع القطعة المراد شغلها أقرب ما يكون من الوصلة الجارية تنفيذها؛
- لا تقم باللامح بالقرب من آلة اللحام؛
- يجب على جميع العاملين احترام الحد الأدنى المطلوب من المسافة كما هو موضح في جدول بيانات الحقول المغناطيسية والكهربائية؛
- مسافة من مصدر الحقل الكهربي المغناطيسي في نقطة يكون التعرض بعدها أقل بنسبة 20 % من الحد الأدنى المسموح به: مسافة = 35 سم (1 على N على PE 230 فولت)، 65 سم (3P+T 400 فولت).



أجهزة من النوع A:

تفي آلة اللحام هذه بمتطلبات المعايير الفنية لمنتج يستخدم حصرياً في الأغراض الصناعية والمهنية. ليس مضموناً الامتثال مع التوافق الكهرومغناطيسي في المباني السكنية وفي تلك التي ترتبط مباشرة بشبكة الجهد المنخفض التي تمد بالطاقة مباني للاستخدام المنزلي.



احتياطات ثانوية

- عمليات اللحام:
- في بيئة يزيد بها خطر حدوث صدمة كهربائية؛
- في الأماكن الضيقة؛
- في وجود مواد قابلة للاشتعال أو الانفجار؛
- ينبغي أولاً تقييمها من قبل "مسؤول خبير" ويكون ذلك دائماً مع وجود أشخاص آخرين مدربين للعمل في حالات الطوارئ.
- يجب اتباع الوسائل الفنية للحماية المشار إليها في 7.10؛ A.8؛ A.10 من التشريعات "9-60974-EN: أجهزة لحام بالقوس، الجزء 9: التركيب والاستخدام".
- يجب حظر القيام باللحام إذا كان العامل يحمل آلة اللحام أو جهاز التغذية بالاسلاك (على سبيل المثال بواسطة سلاسل الرفع).
- يجب أن يحظر القيام باللحام حين يكون العامل مرفوع عن الأرض، إلا في حالة استخدام منصات الحماية.
- الجهد بين حامل الأقطاب الكهربائية أو الشعلة: مع العمل بأكثر من آلة لحام على قطعة واحدة أو على عدة أجزاء متصلة كهربائياً يمكن توليد كمية خطيرة من الجهد فارغ الحمل بين حاملي أقطاب مختلفين أو شعلتين، وصولاً إلى قيمة يمكن أن تبلغ ضعف الحد المسموح به.
- من الضروري أن يقوم منسق ذو خبرة بقياس للادوات حتى يتمكن من تحديد ما إذا كان هناك خطراً وإمكانية اتخاذ التدابير الوقائية المناسبة كما هو مبين في 7.9 من التشريع "9-60974-EN: أجهزة لحام بالقوس، الجزء 9: التركيب والاستخدام".
- استخدام آلة اللحام يجب أن يقتصر على مشغل واحد.
- يجب أن يفصل المشغل عن آلة اللحام الكابل المزود بالكمامة الحاملة للقطب بمجرد الانتهاء من اللحام بالقوس المعدني الدوي.
- المساحة المحيطة بآلة اللحام يجب أن تُمنع عن الأشخاص الآخرين. كما أنها لا يجب أن تترك بدون رقابة.
- تشغيل اللحام الغير مستخدمة يجب إعادة وضعها في المكان الخاص بها.



الأخطار المتبقية

- الانقلاب: يتم وضع آلة اللحام على سطح أفقي ذو قدرة مناسبة للوزن؛ في حالة خلاف ذلك (على سبيل المثال الاضربات المائلة، الغير متماسكة، ألخ.) يكون هناك خطر الانقلاب.
- يحظر رفع كلاً من العربة وآلة اللحام ومجموعة التبريد معاً (عندما تكون موجودة).

- سوء استخدام: يشكل استخدام آلة اللحام خطراً عند القيام بأي عمل خلافاً لما خصصت من أجله (على سبيل المثال إذابة أنابيب شبكة المياه).

- خطر الإصابة بحروق
- يمكن أن تصل بعض أجزاء آلة اللحام (الشعلة، المشبك حامل الكنتروود) والمساحات المجاورة لهما إلى درجات حرارة قد تتجاوز 65 درجة مئوية؛ من الضروري ارتداء ملابس واقية مناسبة.
- اترك القطعة لتبرد بمجرد اللحام قبل لمسها!

- سوء الاستخدام: من الخطر استخدام آلة اللحام من جانب أكثر من مشغل في نفس الوقت.

- تحريك آلة اللحام: يجب وضع الاسطوانة بموضع آمن من خلال وسائل ملائمة لتفادي الوقوع العارض (إذا كانت مستخدمة).

- يحظر استخدام المقبض كوسيلة لتعليق آلة اللحام.

ظروف بيئية (EN 60974-1)

- يتم استخدام آلة اللحام فقط في ظل الظروف البيئية التالية:

• أن تتراوح درجة حرارة البيئة بين 10 و 40 درجة مئوية؛

• ألا تتجاوز درجة الرطوبة المتعلقة بالمنطقة 50 % على 40 درجة مئوية؛

• ألا تتجاوز درجة الرطوبة المتعلقة بالمنطقة 90 % على 20 درجة مئوية؛

• يجب أن يكون الهواء المحيط خالي من الغبار، الأحماض، الغاز أو المواد المسببة للتآكل، ألخ.

آلات لحام ذات محول من أجل أنواع اللحام TIG و MMA المخصصة للاستخدام الصناعي والاحترافي. ملحوظة: يتم الإشارة إليها في النص التالي بمصطلح "آلة لحام".

1. أمان عام بالنسبة للحام بالقوس الكهربي
- يجب أن يكون العامل مدرك بشكل كافي لاستخدام آلة اللحام بشكل آمن وعلى علم بالمخاطر ذات الصلة بمجريات اللحام بالقوس بالإضافة إلى مقاييس الوقاية ذات الصلة فضلاً عن الإجراءات التي تتخذ في حالة الطوارئ.
- (يتم الرجوع أيضاً إلى التشريعات "9-60974-EN: أجهزة لحام بالقوس، الجزء 9: التركيب والاستخدام").



- تجنب الاتصال المباشر مع دورة اللحام؛ قد يمثل الجهد الفارغ لآلة اللحام خطر في تلك الحالات.
- يجب أن تتخذ وصلات كابلات اللحام وعمليات التحقق والإصلاح عندما تكون آلة اللحام مطفاةً وغير متصلة بشبكة التغذية بالطاقة.
- اطفئ آلة اللحام وافصلها عن شبكة التغذية بالطاقة قبل استبدال الأجزاء المتهاكلة من الشعلة.
- القيام باتصالات الكهربائية وفقاً لقوانين وتشريعات الصحة والسلامة.
- يجب توصيل آلة اللحام حصرياً بنظام تغذية بالطاقة ذو موصل محايد متصل بالأرض.
- التأكد من أن مأخذ الطاقة متصل بشكل صحيح بالخط الأرضي الواقي.
- لا تستخدم آلة اللحام في بيئات رطبة أو مبللة أو تحت المطر.
- لا تستخدم كابلات ذات عوازل متآكلة أو وصلات رابطة.
- في ظل وجود وحدة تبريد تعمل بسائل يجب القيام بعملية الملء مع إطفاء الآلة وعزلها عن شبكة التغذية بالطاقة.



- لا تقم باللحام على حاويات، خزانات أو أنابيب احتوت من قبل أو تحتوي على مواد قابلة للاشتعال سواء كانت سائلة أو غازية.
- تجنب العمل على خامات تم تنظيفها بالمذيبات المتكورة أو بالقرب من تلك المواد.
- لا تقم باللحام على حاويات تحت ضغط.
- يجب إقصاء جميع المواد القابلة للاشتعال (على سبيل المثال الخشب والورق والمناشف، ألخ.) من منطقة العمل.
- تأكد من وجود تبادل مناسب للهواء وبواسطة وسائل تعمل على شفط الدخنة الناتجة عن اللحام بالقرب من القوس؛ من الضروري وجود نهج منتظم لتقسيم حد التعرض للدخنة وفقاً لمكوناتها ودرجة تركيزها ومدّة التعرض في حد ذاتها.
- الإبقاء على الاسطوانة بعيداً عن مصادر الحرارة، بما في ذلك الإشعاع الشمسي (في حال استخدامها).



- اعتماد العزل الكهربي المناسب على القطب، القطعة التي يتم شغلها وأي أجزاء معدنية على الأرض تقع في مكان قريب (يمكن الوصول إليها).
- ويتحقق ذلك عادة عن طريق ارتداء القفازات والأحذية والقبعات والملابس المقدمة لهذا الغرض وعن طريق استخدام لوحات أو سجاد للعزل.
- حماية عينيك دائماً بواسطة المرشحات المناسبة التي تتبع التشريعات 169 EN UNI أو 379 EN UNI التي تتركب على الأقنعة أو الخوذات المصنعة وفقاً للتشريعات 175 EN UNI.
- استخدام الملابس الواقية المناسبة ضد الحريق (المطابقة لتشريعات 11611 EN UNI) وقفازات اللحام (المطابقة للتشريعات 12477 EN UNI) مع تجنب تعريض الجلد للأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء التي ينتجها القوس؛ ينبغي توسيع نطاق الحماية للأشخاص الآخرين في محيط القوس عن طريق شاشات غير عاكسة أو سائتر.
- الضوضاء: يصبح إلزامي استخدام معدات الوقاية الشخصية المناسبة (ج 1)، إذا تم التحقق من أن مستوى التعرض اليومي (LEPD) مساوي أو أكبر من 85dB(A) بسبب عمليات اللحام المكثفة.



يمكن أن تكون الحقول الكهرومغناطيسية خطر

إن التيار الكهربي الذي يمر بأي موصل يتسبب في حقول كهربية ومغناطيسية (EMF) محددة الامكان. يخلق تيار اللحام حقل كهربي مغناطيسي حول دائرة اللحام وحول آلة اللحام نفسها.

يمكن أن تتسبب الحقول الكهرومغناطيسية في تعطل بعض الأجهزة الطبية (على سبيل المثال منظم ضربات القلب، أجهزة تنفس، أطراف صناعية معدنية ألخ).

يجب اتخاذ الإجراءات الوقائية المناسبة تجاه حاملي هذه الأجهزة. على سبيل المثال حظر الدخول إلى منطقة استخدام آلة اللحام أو من خلال تقييم الخطر الفردي بالنسبة للقائمين باللحام.

تلي آلة اللحام هذه المعايير الفنية لمنتج يستخدم حصرياً في البيئات الصناعية لأغراض مهنية. من غير المؤكد الامتثال للقيود الأساسية المتعلقة بالتعرض البشري للمجالات الكهرومغناطيسية في المنزل.

يجب على جميع العاملين اتباع القواعد الواردة تالياً، حتى يتم التقليل إلى أدنى حد من التعرض للحقول الكهرومغناطيسية الخاصة بدائرة اللحام:

- تقريب كابلات اللحام من بعضها البعض. يتم تثبيتهم بواسطة شريط لاصق عندما يكون ذلك متاح؛

- الحفاظ على الرأس والجذع من الجسم بعيداً قدر الإمكان عن دائرة اللحام؛

- لا تلتف أبداً كابلات اللحام حول أشياء من المعدن أو حول الجسم؛

- لا تقم أبداً باللحام والجسم من منتصف دائرة اللحام؛

- الإبقاء على كلا قبلي اللحام على نفس الجانب من الجسم؛



ملحوظة: يدل مثال اللوحة المعروض على معنى الرموز والأرقام؛ يجب أن تسجل القيم الحقيقية الخاصة بالبيانات الفنية لألة اللحام مباشرة على ألة اللحام نفسها.

### 2.3 بيانات فنية أخرى

- ألة لحام: انظر الجدول (ج 1).
- متوسط استهلاك غاز اللحام: انظر الجدول (ج 2).
- الشعلة: انظر الجدول (ج 3).
- المشبك حامل الألكتروليت: انظر الجدول (ج 4).
- وزن ألة اللحام معروض في الجدول 1 (ج 1).

### 4. وصف ألة اللحام

1.4 جدول مقسم إلى أجزاء  
تتكون ألة اللحام أساساً من نماذج للطاقة مصنعة على لوحات لدوائر مطبوعة ومحسنة لتحقيق أقصى قدر من الاعتمادية وخفض الصيانة.  
يتم التحكم بألة اللحام هذه من خلال معالج دقيق يسمح بضبط عدد كبير من المعايير مما يسمح بالقيام بلحام مثالي في كل الظروف وعلى أية خامات، حتى يتم استغلال الخصائص على أكمل وجه من الضروري معرفة الامكانيات التنفيذية.

### الوصف (الشكل B)

- 1- مدخ خط الإمداد بالطاقة، مجموعة معدلات ومكثفات التسوية.
- 2- جسر للتحويل بنظام الترانزستور (IGBT) وموجهات؛ يصبح جهد خط التيار الكهربائي بالتناوب إلى تردد عالي ويؤدي وظيفة ضبط القوة الحالية للتيار/ جهد ألة اللحام المطلوب.
- 3- محول ذو تردد عالي: يتم تغذية التغليف التمهيدي بالجهد المتحول من قبل الكتلة 2؛ وظيفته تكييف الجهد والتيار مع القيم اللازمة لعملية اللحام بالقوس وفي نفس الوقت يعزل دائرة اللحام عن خط التغذية بالطاقة.
- 4- جسر ضبط تيار مع تجانس المتردد الوارد للتغذية الثانوي للتيار / الجهد المستمر ذو التوجع المنخفض للغاية.
- 5- جسر تبديل ذو محولات (IGBT) وبرامج تشغيل؛ يحول التيار الخارج إلى الثانوي من تيار ثابت إلى متردد من أجل اللحام بغاز التنجستن الخامل والتيار المتردد (إذا كان متوفراً).
- 6- الكهرونية التحكم والتنظيم: يتحقق على الفور من قيمة محولات تيار اللحام ويقوم بمقارنته مع القيمة المعدة مسبقاً من قبل المشغل؛ ينظر نبضات التحكم لموجهات IGBT التي تقوم بالضبط.
- 7- منطقية التحكم في تشغيل ألة اللحام: ضبط دورات اللحام، يتحكم في عناصر التنفيذ ويشرف على أنظمة الأمان.
- 8- لوحة الضبط وعرض المعايير وطرق التشغيل.
- 9- مولد اندلاع HF.
- 10- صمام كهربيائي للغاز مع حماية EV.
- 11- مروحة تبريد لألة اللحام.
- 12- ضبط عن بعد.

### 2.4 أجهزة تحكم وضبط وتوصيل

#### 1.2.4 لوحة خلفية (الشكل C)

- 1- مفتاح تبديل عام I/ON - O/OFF.
  - 2- كابل تغذية بالطاقة (2 قطب + أرضي (أحادي المرحلة)) (3 قطب + أرضي (ثلاثي المرحلة)).
  - 3- وصلة لربط أنبوب الغاز (خافض ضغط أسطوانة اللحام).
  - 4- صمام مساعد لمجموعة التبريد بالماء بالإشارة إلى الشكل الكهربائي (إن وجد).
  - 5- موصل لمجموعة التبريد بالماء (إن وجد).
  - 6- موصل لأدوات التحكم عن بعد:
- يمكن التوصيل بألة اللحام، من خلال موصل مخصص لذلك ذو 14 قطب متواجد في الخلف، ل 2 أنواع مختلفة من أدوات التحكم عن بعد. كل جهاز يتم التعرف عليه بشكل تلقائي ويسمح بضبط المعايير التالية:
- **تحكم عن بعد من خلال بدال:**
- يتم تحديد قيمة التيار من خلال وضع البدال. علاوة على وضعية غاز التنجستن الخامل 2 وقت "TIG 2T"، فإن ضغط البدال يتعامل بمثابة أداة تحكم لبدء تشغيل الألة بدلاً من زر الشعلة (إن وجد).

#### - **تحكم يدوي عن بعد مع 2 مقياس للجهد:**

يُضبط مقياس الجهد الأول التيار الأساسي، يضبط مقياس الجهد الثاني معيار آخر يعتمد على طريقة اللحام المتبعة. مع لف مقياس الجهد يظهر المعيار الذي يتم تغييره (الذي لا يمكن تعديله بواسطة بكرة التحكم الموجودة على اللوحة). ومعنى مقياس الجهد الثاني هو: ARC FORCE إذا كانت الطريقة المتبعة هي MMA والجسر النهائي "RAMPA FINALE" إذا كان على طريقة غاز التنجستن الخامل.

### 2.2.4 لوحة أمامية (الشكلين D و E)

- 1- قابس سريع موجب (+) لتوصيل كابل اللحام.
- 2- قابس سريع سالب (-) لتوصيل كابل اللحام.
- 3- موصل لربط كابل زر التحكم في الشعلة.
- 4- وصلة لربط أنبوب غاز الشعلة غاز التنجستن الخامل.
- 5- لوحة مفاتيح التحكم:

### 5a. زر الضبط الرئيسي لمجريات اللحام.

#### • **ضغط قصير (المجريات):**

- لحام بقطب مغلف (MMA).
- لحام بغاز التنجستن الخامل مع إندلاع للقوس بتردد (TIG HF).
- لحام بغاز التنجستن الخامل مع إندلاع القوس مع البدء بتلامس (TIG LIFT).
- على وضعية غاز التنجستن الخامل يشير إلى اللحام بتيار مستمر (تيار مباشر).
- على وضعية غاز التنجستن الخامل يشير إلى اللحام بتيار متذبذب (تيار متذبذب)، إذا كان وارد.

#### • **ضغط مطول (JOB):**

- حيث وجد (D الشكل) فإنه يسمح بإدارة برامج اللحام المعدة مسبقاً أو المحفوظة؛ قائمة الاستدعاء والحفظ. الاختيار من خلال البكرة متعددة الوظائف 5c. الخروج بدون حفظ مع الضغط لوقت قصير.

#### 5b. زر يسمح باختيار طريقة التشغيل.

#### • **ضغط قصير (MODE):**

- يبدأ اللحام مع الضغط على زر الشعلة وينتهي عندما يُترك الزر.
- يبدأ اللحام بالضغط على زر الشعلة وترتبه وينتهي فقط عندما يتم الضغط على زر الشعلة وترتبه مرة أخرى.
- يبدأ اللحام بالضغط على زر الشعلة وترتبه، في كل مرة يتم فيها الضغط/الترك لمدة قصيرة، ينتقل التيار من القيمة المعدة  $I_{2T}$  إلى القيمة  $I_{1T}$  والعكس صحيح. ينتهي اللحام عندما يتم الضغط على الزر لمدة طويلة محددة مسبقاً.
- يسمح بتنفيذ نقاط لحام بالتدريس (0.1 - 10 نواحي) مع التحكم في وقت استغراق اللحام على الشاشة (أيقونة مومضة).
- يسمح بتنفيذ نقاط لحام بالتدريس لفترة قصيرة (0.01 - 0.09 ثانية) مع التحكم في وقت استغراق اللحام على الشاشة (أيقونة مومضة).
- يسمح بتنفيذ نقاط لحام بالتدريس لفترة قصيرة (0.01 - 0.09 ثانية) مع التحكم في وقت استغراق اللحام على الشاشة (أيقونة مومضة).

### التخزين

- ضع الماكينة وملحقاتها (بالتغليف أو بدونه) في أماكن مغلقة.
- يجب أن تتراوح حرارة البيئة بين - 20 و 55 درجة مئوية.
- في حالة كون الآلة مزودة بوحدة تبريد بالسائل وتقل حرارة البيئة عن 0 مئوية؛ أضف السائل المضاد للتجمد المشار إليه من قبل الشركة المصنعة أو قمر بإفراغ الدائرة الهيدروليكية وخزان السائل تماماً.
- استخدم دائماً إجراءات مناسبة من أجل حماية الآلة من الرطوبة ومن التساقط ومن التآكل.



### التخلص النهائي

لا تتخلص من ألة اللحام هذه مع النفايات المنزلية العادية بعد انتهاء دورة حياتها المفيدة. تقع مسؤولية التخلص من هذه المعدات الكهربائية في إحدى النقاط المخصصة لجمعها وإعادة تدوير الأجهزة الكهربائية على عاتق المستخدم أو أن يبلج إلى المحل الذي قام بشراء المنتج منه. تتعلق هذه الأحكام فقط بالمعدات الموجودة في منطقة الاتحاد الأوروبي (RAEE).

### 2. مقدمة ووصف عام

#### 1.2 مقدمة

إن ألة اللحام هذه مصدر لتيار اللحام بالقوس والتي تم إنتاجها خصيصاً من أجل أنواع اللحام (AC/DC TIG) مع إندلاع HF أو LIFT واللحام MMA لأقطاب مغلقة (بالرئيل، الأكاسيد، الأساسية).  
مع التيار المتردد TIG AC يمكن لحام الألومنيوم وسبائك (AlSi) و (AlMg)، بينما مع التيار المستمر TIG DC يمكن لحام أنواع الفولاذ (بالكربون، الغير قابل للصدأ، السبائك ذات الروابط المنخفضة والمرمقة) والمعادن الثقيلة (النحاس، النيكل، التيتانيوم والسبائك الخاصة بهم).  
تمنح الخصائص الفنية لألة اللحام هذه (محول)، وهي السرعة العالية والدقة في الضبط جودة ممتازة في اللحام.  
إن الضبط بنظام "العكس" عند مدخل خط الإمداد بالطاقة يحدد كذلك انخفاضاً حاداً في الجهر سواء بالنسبة للمحولات أو استواء المستوى مما يسمح بإنهاء ألة لحام منخفضة الوزن وقليلة الحجم للغاية مع إظهار القدرة على المناورة بها ونقلها.

### 2.2 الخصائص الأساسية

#### اللحام بغاز التنجستن الخامل

- ضبط التيار المتردد/الثابت ومعايير الخصائص.
- إندلاع HF / بالرفع.
- التشغيل المستمر/التايض.
- اختيار الوضعيات 2T و 4T و 4T Bi-level و 2T Spot و 4T Spot و Thin Spot.
- توصيل وضبط مجموعة التبريد بالماء G.R.A. (فقط في الطرازات R.A.).

### اللحام بالقوس المعدني اليدوي

- ضبط التيار، قوة القوس والبداية الساخنة.
- الحماية ضد الالتصاق.
- التشغيل المستمر/التايض بغير متوسطة (إن وجد).
- جهاز خفض جهد الإشعاع.

### أيضاً

- إظهار المعايير والوضعيات المختارة على الشاشة.
- إمكانية الحفظ بالذاكرة والاستدعاء للبرامج المخشعة (JOB).
- استرجاع سهل لمعايير المصنع (DEFAULT) ووضعية ميسرة للمعايير المعدة مسبقاً (EASY).

### أجهزة الحماية

- الحماية الحرارية
- الحماية ضد التيارات الغير طبيعية (جهد التغذية المرتفع جداً أو المنخفض جداً).
- الحماية من الماس الكهربي العارض الناتج عن الاتصال بين الشعلة والكتلة.
- الحماية ضد الالتصاق (القوس المعدني اليدوي).
- الحماية من درجة الحرارة الزائدة والضغط الغير كافي لدائرة تبريد الشعلة بالماء (فقط في الطرازات ذات التبريد بالماء).

### 3.2 إكسسوارات حسب الطلب

- شعلة TIG في جميع الطرازات.
- طاقم اللحام MMA.
- طاقم قابل للاستهلاك من أنواع مختلفة.
- قناع يعتبر بشكل تلقائي؛ بمرشح ثابت أو قابل للضبط.
- تحكم عن بعد بشكل يدوي أو بواسطة بدال.
- محول أسطوانة غاز الأرجون.
- وصلة غاز وأنبوب غاز للربط مع إسطوانة.
- خافض للضغط مع مقياس يدوي للضغط.
- مجموعة التبريد بالماء.
- سائل التبريد.
- عربات ذات حلول مختلفة.

### 3. بيانات فنية

#### 1.3 لوحة البيانات

وتتلخص البيانات الأساسية بشأن استخدام وأداء ألة اللحام على لوحة التصنيف وتحمل المعنى التالي:

- 1- تشريعات أوروبية كمرجعية بالنسبة إلى سلامة وبناء آلات اللحام بالقوس.
- 2- إسم وعنوان الشركة المصنعة.
- 3- إسم الطراز.
- 4- رمز للهيكال الداخلي لألة اللحام.
- 5- رمز لعملية اللحام المتوقعة.
- 6- رمز 5: يشير إلى أن عمليات اللحام يمكن أن تتم في بيئة يزداد بها خطر حدوث صدمة كهربائية (مثال على ذلك القرب من كتل معدنية كبيرة).
- 7- رمز خط التغذية بالطاقة:  
1 ~: جهد متذبذب ذو مرحلة واحدة؛  
3 ~: جهد متذبذب ذو ثلاثة مراحل.
- 8- درجة حماية المغلف.
- 9- البيانات المصيرة لخط التغذية بالطاقة:  
-  $U_1$ : جهد متغير وتردد تزويد ألة اللحام بالطاقة (الحدود المسموح بها  $\pm 10\%$ ).
- $I_{max}$ : أقصى تيار يتحملة الخط.
- $I_{1eff}$ : التيار الفعلي للتغذية بالطاقة.
- 10- أداء دائرة اللحام:  
-  $U_0$ : أعلى جهد فارغ (دائرة لحام مفتوحة).
- $I_1/U_0$ : تيار وجهد مقابل تم تطبيقه يمكن أن توفرهما ألة اللحام أثناء اللحام.
- $X$ : نسبة الوميض؛ تشير إلى الوقت الذي تستغرقه ألة اللحام لإصدار التيار المعادل (العمود نفسه). يتم التعبير عنه بالنسبة المئوية % على أساس دورة قوامها 10 دقائق (على سبيل المثال 60 % = 6 دقائق عمل، أربعة دقائق توقف؛ وهكذا).
- إذا تم تجاوز عوامل الاستخدام (على أساس 40 درجة مئوية في محيط البيئة)، سيتم بدء عمل الوقاية الحرارية (تظل ألة اللحام على أهبة الاستعداد حتى تعود درجة حرارتها إلى الحد المسموح به).
- $A/V-A/V$ : يدل على مدى ضبط تيار ألة اللحام (الحد الأدنى - الحد الأقصى) مع الجهد المعادل للقوس.
- 11- الرقم التسلسلي لتحديد ألة اللحام (أساسي للحصول على المساعدة الفنية وطلب قطع الغيار، البحث عن منشأ المنتج).
- 12- قيمة الصمام مع التشغيل المتأخر اللازم لحماية الخط.

الشاشة (أيقونة مومضة).

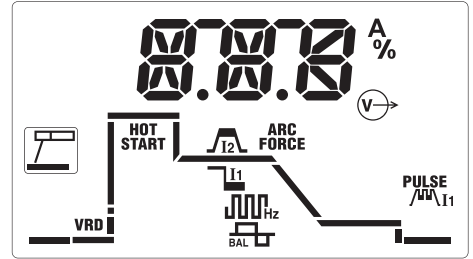
## • ضغط مطول (نابض):

- في وضعية اللحام بغاز التنجستن الخامل يسمح بنض التيار على 2 مستوى من أجل لحام ذي مدخل حراري منخفض على السمك الرقيق مع ضبط المعايير المميزة  $I_{21}$  و  $I_{22}$  و  $f_{Hz}$  و  $BAL$
- في وضعية MMA يسمح بنض التيار بقيمة متوسطة بهدف تسهيل اللحام الراسي مع ضبط المعايير المميزة  $I_{21}$  و  $I_{22}$  و  $f_{Hz}$  و  $BAL$
- في وضعية TIG يسمح بنض التيار من أجل لحام السمك الرقيق مع ضبط أوتوماتيكي للقيم المعدة مسبقاً للمعايير المميزة  $I_{21}$  و  $f_{Hz}$  و  $BAL$  على أساس التيار  $I_{22}$  الذي تم ضبطه.

## 5c. بكرة متعددة الوظائف مع زر ودوران.

على أساس الإعدادات والطرق المعدة مسبقاً يسمح باختيار وضبط المعايير النسبية مظهراً القيمة المعدة على الشاشة.

على زجه الخصوص خلال مجريات MMA، فإن المعايير القابلة للتغيير والتي يمكن إظهارها على الشاشة (الشكلين E-5d و D-5d) هي:



تشغيل/توقف جهاز "جهاز خفض الفولت" من أجل بدء التشغيل في أمان مع جهد منخفض.

زيادة تيار أولية لتحسين إندلاخ قوس اللحام (ضبط 0 - 100%).

زيادة تيار ديناميكية لتحسين سلامة اللحام وتجنب التصاق الكلتريد (ضبط 0 - 100%).

$I_{22}$  التيار الاولي للحام في الوضعية البسيطة أو في وضعية النابض هي قيمة متوسط التيار الذي يراد الحفاظ عليه (التيار الخارج بالأمبير).

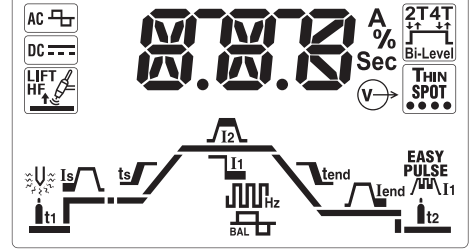
$I_{21}$  في وضعية PULSE MMA تمثل العلاقة بين أقصى قيمة للتيار النابض ومتوسط التيار الذي تم ضبطه (القيمة معبر عنها بالنسبة المئوية مع ضبط 100 - 200%).

ملاحظة: لا يتم ضبط أقل قيمة من النبض، ولكن يتم حسابها على أساس أن يكون متوسط التيار يساوي ذلك المضبوط.

$f_{Hz}$  يمثل عدد النبضات في الثانية (القيمة معبر عنها بالهرتز مع ضبط 0.2 - 99 هرتز).

$BAL$  تمثل العلاقة بين مدة استمرارية النبضات مقارنة بمدى استمرارية الدورة (القيمة معبر عنها بالنسبة المئوية مع ضبط 10-99%).

على زجه الخصوص خلال مجريات TIG، فإن المعايير القابلة للتغيير والتي يمكن إظهارها على الشاشة (الشكلين D-5d و E-5d) هي:



- وقت ما قبل تدفق غاز الحماية قبل بدء تشغيل آلة اللحام (ضبط 0-10 ثواني).

- التيار الاولي يتم الحفاظ عليه لمدة ثابتة على 2 وقت ولوقت يعادل الإبقاء على ضغط الزر في 4 أوقات (الضبط بالأمبير).

-  $t_s$  وقت الجسر الاولي للتيار من القيمة  $I_1$  إلى  $I_2$ ، على وضعية OFF يكون الجسر غير موجود (ضبط 0.1-10 ثواني).

لاحظ جيداً: يمكن تعديل المعايير  $I_1$  و  $I_2$  أيضاً من خلال أداة التحكم عن بعد بالبدال ولكن الضبط يجب أن يتم قبل بدء تشغيل الاداة ذاتها.

- التيار الرئيسي للحام (التيار الخارج بالأمبير).

$I_{22}$  في وضعية النابض و Bi-Level تمثل العلاقة بين أقصى قيمة للتيار النابض والتيار الرئيسي (القيمة معبر عنها بالنسبة المئوية مع ضبط 1-200%).

$f_{Hz}$  تردد النبض أو بمعنى آخر المعيار الذي يضبط إجمالي الوقت الذي ينبض خلاله التيار على المستويين الذين تم إعدادهما، وعلاوة على ذلك فإنه بالنسبة للطرازات AC/DC في TIG AC يمثل تردد التكرار الخاص للموجة الكاملة للتيار (موجب وسالب، الضبط بوحدة الهرتز).

$BAL$  نسبة التوازن على الطريقة النابض (AC/DC) هي العلاقة بين الوقت الذي يكون فيه التيار على مستوى أعلى والفترة الإجمالية للنبض، بالإضافة أيضاً إلى أنه بالنسبة إلى الطرازات AC/DC في وضعية TIG AC تمثل العلاقة بين وقت مع تيار موجب ووقت مع تيار سالب.

-  $t_{end}$  وقت الجسر النهائي للتيار بقيمة  $I_2$  إلى  $t_{end}$ ، على وضعية OFF يكون الجسر غير موجود (ضبط 0.1-10 ثواني).

-  $t_{end}$  التيار النهائي في 2 وقت هو قيمة تيار اطفاء الجسر بعد الجسر النهائي إذا كان وقت الجسر أكبر من صفر، وفي 4 وقت هو التيار المحافظ عليه بعد الجسر النهائي طوال الفترة التي يتم الإبقاء فيها بالضبط على زر الشعلة (الضبط بالأمبير).

-  $t_2$  وقت ما بعد تدفق غاز الحماية بداية من توقف اللحام (ضبط 0 - 10 ثواني).

- طاقة التنسخن الاولي، إذا كانت متوقعة، فقط في الطرازات المشغلة بتيار متذبذب/تيار ثابت خلال اللحام بغاز التنجستن الخامل بتيار متذبذب، تعمل على ضبط التنسخن الاولي للإكترود لتسهيل عملية البدء. في وضعية OFF يكون التنسخن الاولي غير موجود (الضبط بالميليمتر بالنسبة إلى محيط الإكترود المستخدم).

## أيقونات أخرى إرشادية موجودة على الشاشة:

- **ALARM** إنذار بإشارة/تحذير عادة ما يكون متوافق مع الرمز المشار اليه على الشاشة ويستدعي الانتباه لاحتمالية وجود عشوائية/حماية أوتوماتيكية نشطة على آلة اللحام.

- **ALARM** حماية حرارية متزامنة مع **ALARM** و رمز على الشاشة وتحذير خاص بظروف بلوغ حدود السخونة الداخلية.

- **V** مخرج نشط، يشير إلى وجود جهد في فتحات مخرج آلة اللحام.

- **V** تحكم عن بعد، يشير إلى التوصيلات والتحكم النشط في أدوات التحكم الخارجية أو في الشعلة.

- **Is** مؤشر الوضعية، في 4 أوقات مع **Is** أقل من القيمة المحددة مسبقاً يشير إلى إعادة ضبط أقل حد من التيار الاولي مما يظهر قوس اللحام مع الضغط على الزر. يسمح هذا بالاختيار بدقة لنقطة بدء اللحام (إذا تم ضبط التيار الاولي على قيمة أكبر من الحدود المسموح بها للتشغيل فإن تلك الوظيفة يتم وقفها بشكل أوتوماتيكي).

- **PRG** حيث يوجد، مقترناً بالإشارة على الشاشة لرقم البرنامج "JOB" المفعل، يشير إلى البرنامج المختار والذي يمكن إظهار معاييره وتعديلاتها وعمليات حفظها.

- **SAVE** عندما يكون نشط يشير إلى أن عملية حفظ برنامج اللحام جارية كما تم إعدادها.

- **AQUA** حيث يوجد، يشير إلى إدارة مجموعة التبريد بالماء (G.R.A) للشعلات المتوافقة. يتم الضبط من خلال تشغيل آلة اللحام بواسطة الزرين 5a و 5c المضغوط عليهما في نفس الوقت مع الاختيار بواسطة دوران البكرة 5c على "ON" (مجموعة التبريد بالماء نشطة) أو OFF (مجموعة التبريد بالماء غير نشطة). يتم حفظ الاختيارات من خلال الضغط مرات أخرى على زر 5c.

- **Default** معايير المصنع، تشير إلى إعادة ضبط جميع المعايير على قيم محددة مسبقاً مفيدة لمجموعة كبيرة ومتنوعة من أنشطة العمل. يستطيع المستخدم ضبط التيار الاساسي  $I_{22}$  كما يحب بدون تغييرات على الإعدادات الاوتوماتيكية الأخرى.

## مجريات إعادة الضبط الافتراضية

يمكن إعادة التشغيل في أي لحظة لتلك الظروف من خلال إطفاء وتشغيل آلة اللحام مع الضغط على زر البكرة متعددة الاستخدامات (الشكلين D و E-5c).

## 5e. زر LOAD

حيث وجد (الشكل E) يسمح بالمرور إلى قائمة إدارة برنامج اللحام المحددة مسبقاً أو المحفوظة (JOB). الاختيار من خلال البكرة متعددة الوظائف 5c.

## 5f. زر SAVE أو GAS TEST

حيث وجد، عادة من خلا الضغط الخفيف، يقوم بإجراء اختبار الغاز "GAS TEST" عبر تفعيل خروج الغاز من الدائرة لمدة 10 ثواني (تظهر الانابيب، ضبط الكمية). بينما في داخل قائمة JOB يسمح بالخروج دون الحفظ (ضغط خفيف) أو كبديل عن ذلك حفظ الإعدادات النشطة (ضغط مطول).

## رسائل الخدمة الإرشادية على الشاشة بالحروف والارقام (الشكلين D-5d و E-5d):

- **AL.1** : تدخل الحماية الحرارية للدائرة الاولية (إن وجدت).

- **AL.2** : تدخل الحماية الحرارية للدائرة الثانوية.

- **AL.3** : تدخل الحماية بسبب الحمل الزائد على شبكة التغذية بالطاقة.

- **AL.4** : تدخل الحماية بسبب الحمل المنخفض لشبكة التغذية بالطاقة.

- **AL.8** : الجهد المساعد خارج النطاق.

- **AL.9** : سوء عمل مجموعة التبريد بالماء (إن وجدت).

- **AL.13** : اتصال داخلي دون اتصال بالانترنت (إن وجد).

- **AL.20** : تدخل جهاز استشعار رصد درجة الحرارة (إن وجد).

- **AL.28** : تدخل رصد علاقة الاداء المتقطع.

- **AL.30** : تدخل حماية التيار الزائد.

الاستعادة الأوتوماتيكية عند انتهاء سبب الإنذار.

عند الاطفاء من الطبيعي أن تظهر لبعض لحظات لتدخل الحماية من انخفاض الجهد.

## 5. التركيب

إتبه! يتم القيام بجميع عمليات التركيبات والتوصيلات الكهربائية عندما تكون آلة اللحام مطفأة ومنعزلة عن شبكة التغذية بالطاقة.

يجب القيام بالتوصيلات الكهربائية حصرياً من قبل عمال خبراء مؤهلين.

### 1.5 التجهيز (الشكل Q)

يتم فك غلاف آلة اللحام، ثم بتركيب الأجزاء المنفصلة المشتملة في الحزمة (إن وجدت).

### 1.1.5 تركيب كابل العائد-المشيك (الشكل F)

### 2.1.5 تركيب كابل اللحام-المشيك الحامل للقطب (الشكل G)

### 2.5 موقع آلة اللحام

تحديد مكان تركيب آلة اللحام بحيث لا توجد عقبات في عند فتحة مدخل ومخرج هواء التبريد (دوران قسري بمروحة، إن وجدت): في نفس الوقت تأكد من عدم شطف الآلة لغيار موصل، بخار بسبب التآكل، رطوبة، الخ.

الحفاظ على 250 ميليمتر من المساحة على الأقل حول آلة اللحام.

إتبه! توضع آلة اللحام على سطح مستوي يستطيع تحمل الوزن لتجنب الاضطرابات أو الحركات الخطرة.

### 3.5 التوصيل بالشبكة

- قبل إجراء أية توصيلات كهربائية، تأكد من أن بيانات لوحة آلة اللحام تتوافق مع جهد وتردد التيار المتاح في موقع التثبيت.

- يجب توصيل آلة اللحام حصرياً بنظام تغذية بالطاقة ذو موصل محايد متصل بالأرض.

- لضمان الحماية ضد الاتصال الغير مباشر يجب استخدام مفتاح تبادل من نوع:

- النوع A ( ) لمكانبات أحادية المرحلة:

- النوع B ( ) للمكانبات ثلاثية المرحلة.

- لتلبية متطلبات التشريعات EN 61000 3-11 (الرجفة) يوصي بتوصيل آلة اللحام من نقاط الوجهة لشبكة التغذية بالطاقة التي تتميز بمقاومة أقل من:

Zmax يساوي 0.230 أوم (1 على N على PE 230 فولت)

Zmax يساوي 0.280 أوم (3P+T 400 فولت)

- آلة اللحام ليست ضمن متطلبات الشريعات 3-12-10000 EN / IEC. إذا كانت آلة اللحام متصلة بشبكة تغذية بالطاقة عامة، فمن مسؤولية المثبت أو المستخدم التحقق من أن آلة اللحام يمكن ان تكون موصلة (إذا لزم الأمر، استشير مشغل شبكة التوزيع).

### 1.3.5 القابس ومأخذ الطاقة

يتم توصيل كابل التغذية بالطاقة بقابس عادي (2 قطب + خط أرضي (~-))، (3 قطب + خط أرضي (-3)) ذو قدرة مناسبة ويتم إعداد مأخذ للتيار الكهربائي ذو مسامات أو قاطع دائرة تلقائي؛ يجب أن تكون المحطة الأرضية مناسبة لسلك الخط الأرضي (الأصفر-الأخضر) لشبكة التغذية بالطاقة. بين الجدول 1 (ج) القيم الموصى بها في أمبير لصمامات تأخير الخط والتي تم اختيارها وفقاً لأقصى تيار صادر من آلة اللحام والجهد العادي لشبكة التغذية بالطاقة.



**إنتبه! إن اغفال القواعد أعلاه يجعل نظام الامان المقدم من الشركة المصنعة غير فعال (الفئة 1) علاوة على مخاطر كبيرة تالية على الاشخاص (على سبيل المثال الصدمة الكهربائية) والاشياء (على سبيل المثال إندلاع حريق).**

### 4.5 توصيل دائرة اللحام



**إنتبه! قبل القيام بالتوصيلات التالية تأكد أن آلة اللحام معطلة ومفصولة عن شبكة التغذية بالطاقة.** يقدم الجدول (ج 1) القيم المشار إليها بالنسبة لكابلات اللحام (بالميليمتر المربع) على أساس أقصى تيار صادر من آلة اللحام.

### 1.4.5 لحام بغاز التنجستن الخامل

#### توصيل الشعلة

- أدخل الكابل الموصل للتيار في المشبك السريع الخاص بذلك (-). يتم ربط الموصل في الخمس أقطاب (زر الشعلة) في المآخذ الخاص به. يتم توصيل أنبوب الغاز الخاص بالشعلة بواسطة الوصلة الخاصة به.

#### توصيل كابل عودة تيار اللحام

- يجب أن يكون متصلاً بالقطعة المراد لحامها أو على الطاولة المعدنية التي يتم العمل عليها أقرب ما يكون للوصلة التي يتم القيام بها.

- يتم توصيل هذا الكابل مع المشبك ذو الرمز (+).

#### التوصيل بأسطوانة الغاز

- يتم ربط مفتاح خفض الضغط مع صمام اسطوانة الغاز مع وضع المفتاح الخاص بضغط الضغط الذي تم توفيره كأداة كمالية (عندما يتم استخدام غاز الأرجون).

- يتم ربط الانبوب الداخل للغاز مع الكابح وإحكام ربط الشريحة المزود بها.

- يتم فك الدوابة الخاصة بضغط خافض الضغط قبل فتح صمام الاسطوانة.

- يتم فتح الاسطوانة وضبط كمية الغاز (تر/دقيقة) وفقاً للبيانات الإرشادية للتشغيل، أنظر الجدول (ج 2)؛ يمكن ضبط تدفق الغاز خلال اللحام من خلال التعامل على دوابة خافض الضغط. يتم التحقق من إحكام الانابيب والروابط.

**إنتبه! يتم إغلاق صمام اسطوانة الغاز دائماً بعد كل عمل.**

### 2.4.5 لحام بالقوس المعدني اليدوي

تقريباً كل الأقطاب المكسوة يتم وصلها بالقطب الموجب (+) للمولد؛ بشكل استثنائي إلى القطب السالب (-) بالنسبة لاقطاب ذات غلاف حمضي.

#### توصيل كابل آلة اللحام بالكاشطة حاملة الاقطاب

- فتحة على المرحلة بها مشبك يمسك على الجزء العازي من القطب.

- يتم توصيل هذا الكابل مع المشبك ذو الرمز (+).

### توصيل كابل عودة تيار اللحام

- يجب أن يكون متصلاً بالقطعة المراد لحامها أو على الطاولة المعدنية التي يتم العمل عليها أقرب ما يكون للوصلة التي يتم القيام بها.

- يتم توصيل هذا الكابل إلى المشبك ذو الرمز (-).

### وصايا:

- أدير حتى النهاية موصلات كابلات اللحام في المآخذ السريعة (إن وجدت)، لضمان الاتصال الكهربائي السليم؛ وإلا فإنه سوف ينتج ارتفاع في درجة حرارة الموصلات مع تدهورها السريع نسبياً وفقدان الكفاءة.

- استخدام كابلات لحام قصيرة قدر الإمكان.

- تجنب استخدام الهياكل المعدنية التي لا تمثل جزء من القطعة المشغولة، بدلاً من كابل عودة تيار اللحام؛ قد يكون هذا خطراً على السلامة ويعطي نتائج غير مرضية للحام.

### 6. اللحام: وصف العملية

#### 1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل

إن اللحام بواسطة غاز التنجستن الخامل عبارة عن مجريات لحام تستخدم بها الحرارة الناتجة عن القوس الكهربائي الذي يتم إندلاعه والحفاظ عليه بين قطب صعب الانصهار (تنجستن) والقطعة المراد لحامها. إن قطب التنجستن تدعمه الشعلة المناسبة لتمرر له تيار اللحام وحماية القطب ذاته وحماس الانصهار من الأكسدة الجوية من خلال تدفق لغاز حامل (عادة ما يكون الأرجون: أرجون 99.5%) يخرج من الفوهة المصنوعة من السيراميك (الشكل H).

من الضروري للحصول على لحام جيد، استخدام النظر المناسب للقطب مع التيار الذي ينصح به، انظر الجدول (ج 5).

يبلغ البروغ العادي للقطب من فتحة السيراميك 2 - 3 مم ويمكن أن يبلغ 8 مم لتنفيذ اللحام في الركن.

يجب الحرمان بصهار رفات الوصلة. بالنسبة للسلك القليل الذي تم إعداده بشكل مناسب (حتى 1 مم تقريباً) لا يجب أن تتواجد مادة حشو (الشكل A).

بالنسبة للسلك الأكبر، يلزم وجود قطع من نفس تركيبة الخامة الاساسية وذات قطر مناسب، مع الاكسدة المناسب للأطراف (الشكل A). للحصول على لحام جيد وناتج من القطع نظيفة وخالية من الانسداد والزيوت والمواد والمذيبات ألخ.

### 1.1.6 إندلاع HF و LIFT

#### إندلاع HF:

يتم اشتعال القوس الكهربائي دون تلامس قطب التنجستن والقطعة المراد لحامها وذلك من خلال شرارة تصدر عن جهاز ذو تردد عالي.

لا يترتب على طريقة الإندلاع هذه شمول للتنجستن في حمام اللحام أو استهلاك للقطب كما توفر بداية سهلة في جميع أوضاع اللحام.

#### العملية:

يتم الضغط على زر الشعلة مع تقريب طرف القطب من القطعة المراد لحامها (2 - 3 مم) مع انتظار إندلاع القوس المحول من نبضات HF وعندما يكون القوس مشتعلاً يتكون حمام الانصهار على القطعة والاستمرار على طول الوصلة.

في حال مواجهة صعوبات في إندلاع القوس مع التحقق من وجود غاز ووضوح تفريغ HF لا نصر على تعريض القطب لتأثير ال HF ولكن تحقق من التكامل السطحي وتناسب الأطراف التي يمكن احيائها بواسطة المجلخة. في نهاية الدورة يتقدم التيار مع جسر احتدار يتم اعداده.

#### إندلاع LIFT:

يتم اندلاع القوس الكهربائي مع ابعاد قطب التنجستن عن القطعة المراد لحامها. تسبب طريقة الإندلاع هذه في إزعاج أقل من حيث الإشعاع الكهربي كما يحد إلى أقل درجة من شمول التنجستن واستهلاك القطب.

#### العملية:

يتم وضع طرف القطب على القطعة مع الضغط الخفيف. يتم الضغط إلى النهاية على زر الشعلة مع رفع القطب 2-3 مم بعد بضعة لحظات وبذلك يتم الحصول على إندلاع القوس. تصدر آلة اللحام في البداية تيار HF، بعد بضعة لحظات، يتم اصدار تيار اللحام الذي تم إعداده مسبقاً. في نهاية الدورة يتقدم التيار مع جسر احتدار يتم اعداده.

### 2.1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل تيار مباشر

إن اللحام بغاز التنجستن الخامل مع التيار المباشر يناسب الفولاذ الكربوني منخفض الروابط ومرتفع الروابط والمعادن الثقيلة مثل النحاس والنيكل والتيتانيوم وروابطها.

بالنسبة للحام بواسطة غاز التنجستن الخامل بالتيار المباشر مع قطب (-) بشكل عام يتم استخدام قطب به 2% من الثوريوم (شريحة ذات لون أحمر) أو قطب به 2% من السيريوم (شريحة ذات لون رمادي).

ينبغي التوجيه المحوري لقطب التنجستن إلى الرجي، أنظر الشكل A، مع العناية بأن يكون الطرف مركزي تماماً لتجنب انحراف القوس. ينبغي القيام بالتجليخ باتجاه طول القطب. يتم تكرار هذا الإجراء بشكل دوري على أساس استهلاك القطب أو عند تلوثه

بالخطأ أو أكسدته أو توظيفه بشكل غير صحيح.

### 3.1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل تيار متذبذب (إن وجد)

يسمح هذا النوع من العمليات بلحام معادن مثل الألمنيوم والمغنيسيوم، والتي يتكون على سطحها أكسيد وقائي وعازل. مع استبدال أقطاب تيار اللحام يمكن "كسر" السطح الاكسيدي الغريب من خلال آلية تسمى "التفجير اليوني".

يتناوب التيار بين موجب (+) وسالب (-) على القطعة المراد لحامها. خلال الوقت (-) يتم إزالة الأكسدة من السطح "نظافة" أو "تخلل" مما يسمح بتكون الحمام. خلال الوقت (+) يكون أقصى إدخال حراري للقطعة مما يسمح باللحام.

إن إمكانية تغيير معيار التوازن في التيار المتذبذب "AC"، يسمح بالتعامل على أوقات الاستمرارية بالنسبة لكل قطب. يسمح أكبر معدل من التوازن باللحام السريع والتغلغل السريع والمركز الاعلى للقوس مع ضيق حمام اللحام وقلة سخونة القطب. تسمح القيم السالبة الاقل بنظافة أكبر للقطعة. إن استخدام قيمة توازن منخفضة للغاية يترتب عليه اتساع القوس

والجزء الغير مؤكسد، مع سخونة القطب والتكون التالى لكرة على الطرف وصعوبة الإندلاع فضلاً عن انحراف القوس. مع الاستخدام المفرط للتوازن يتكون حمام لحام "متسخ" مع شمول لقطع داكنة.

يلخص الشكل (الشكل N) تأثيرات تغير معايير اللحام في التيار المتذبذب.

### 4.1.6 العملية

- يتم ضبط تيار اللحام على القيمة المرادة من خلال بكرة التحكم؛ ويمكن ضبطها على أنسب قيمة خلال اللحام وفقاً للشحو الحراري الضروري.

- مع الضغط على زر الشعلة يتم الضخ المناسب للغاز إلى الشعلة؛ ويتم المعايرة، عند الضرورة، لوقت الغاز الاولي والغاز المتأخر؛ يتم ضبط تلك الاوقات على أساس ظروف العمل وخاصة فيما يتعلق بتأخير الغاز، الذي يجب أن يسمح في نهاية اللحام بتبريد الالكترود والحمام دون ملاستهما مع الجو (أكسدة وتلوث).

#### طريقة غاز التنجستن الخامل مع تردد 2T:

- مع الضغط حتى النهاية على زر الشعلة (PT) يتم إندلاع القوس بتيار إ.

- تالياً يرتفع التيار وفقاً لوظيفة الجسر الاولي وصولاً إلى قيمة تيار اللحام.

- لوقت اللحام يتم ترك زر الشعلة وبذلك يتم السماح بالاعلاء التدريجي للتيار (إذا كانت تعمل وظيفة الجسر النهائي) أو بالانطفاء الفوري للقوس مع وظيفة الغاز المتأخر.

#### طريقة غاز التنجستن الخامل مع تردد 4 أوقات (الشكل O):

- يؤدي الضغط الاول على الزر إلى إندلاع القوس مع تيار إ. مع ترك الزر يتباين التيار وفقاً لوظيفة الجسر الاولي "RAMPA INIZIALE" وصولاً إلى قيمة تيار اللحام؛ ويتم الحفاظ على تلك القيمة كذلك مع ترك الزر. عندما يتم الضغط مجدداً على

الزر، يقل التيار وفقاً لوظيفة الجسر النهائي "RAMPA FINALE" حتى 0. يتم الحفاظ على ذلك الاخير حتى ترك الزر الذي ينهي دورة اللحام وتبدأ فترة الغاز المتأخر. في حين أنه خلال وظيفة الجسر النهائي إذا تم ترك الزر، يتم وقف دورة اللحام فوراً وتبدأ فترة الغاز المتأخر.

#### طريقة غاز التنجستن الخامل مع تردد 4T و BI-LEVEL (الشكل O):

- يؤدي الضغط الاول على الزر إلى إندلاع القوس مع تيار إ. مع ترك الزر يرتفع التيار وفقاً لوظيفة الجسر الاولي وصولاً إلى قيمة تيار اللحام؛ ويتم الحفاظ على تلك القيمة كذلك مع ترك الزر. في كل مرة تالية يتم الضغط فيها على الزر (يجب أن يكون الوقت بين ضغط الزر وتكره قصير) سوف يتباين التيار بين القيمة التي تم إعدادها في المعيار BI-LEVEL وقيمة التيار الاساسي إ.

- عندما يتم الإبقاء بالضغط المطول على الزر، يقل التيار وفقاً لوظيفة الجسر النهائي حتى 0. يتم الحفاظ على ذلك الاخير حتى ترك الزر الذي ينهي دورة اللحام وتبدأ فترة الغاز المتأخر.

- في حين أنه خلال وظيفة RAMPA FINALE إذا تم ترك الزر، يتم وقف دورة اللحام فوراً وتبدأ فترة الغاز المتأخر.

#### على طريقة TIG SPOT و TIG THIN SPOT:

- يتم اللحام مع الإبقاء بالضغط على زر الشعلة حتى وصول الوقت الذي تم إعداده مسبقاً (وقت spot).

### 2.6 اللحام MMA

- من الضروري الالتزام بالارشادات المقدمة من قبل الشركة المصنعة الواردة على عبوات الاقطاب المستخدمة والتي تشير إلى القطبية الصحيحة للاقطاب وأفضل تيار يناسبها.

- يتم ضبط تيار اللحام على أساس قطر القطب المستخدم ونوع الوصلة المرادة؛ على سبيل الارشاد فإن التيارات المستخدمة مع الأقطاب المختلفة للاقطاب هي:

محيط القطب (ممر)	تيار اللحام (A)	
	الحد الادنى	الحد الاقصى
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- نضع في اعتبارنا أنه مع تساوي قطر القطب سيتم استخدام قيم عالية من التيار لعمليات اللحام في شكل أقتي، في حين أن اللحام في شكل عمودي أو بأعلى الرأس يجب استخدام تيار منخفض.

- تتحدد الخصائص الميكانيكية للمفضل الملحوم، فضلاً عن شدة التيار المختار، من قبل قياسات اللحام الاخرى التي من بينها، طول القوس والموقف وسرعة التنفيد والقطر ونوعية الأقطاب الكهربائية (للتخزين السليم يجب الحفاظ على الأقطاب في مكان جاف تحميها ألفتها أو حاويتها الخاصة).

- تعتمد خصائص اللحام كذلك على قيمة ARC-FORCE (التصرف الحرقي) لآلة اللحام. يتم إعداد هذا المعيار من لوحة التحكم أو يتم إعداده من خلال تحكم عن بعد بواسطة 2 مقياس للجهد.

- يلاحظ أن القيم العالية لـ ARC-FORCE تعطي تغلغل أكبر وتسمح باللحام في أي وضعية تقليدية باستخدام أقطاب أساسية والقيم المنخفضة لـ ARC-FORCE تسمح بأن يكون القوس أكثر مرونة وخالي من الشظايا التقليدية مع استخدام أقطاب الروتيل.

- علاوة على ذلك فإن آلة اللحام مزودة بواجهة HOT START و ANTI STICK التي تضمن البدء السهل وعدم التصاق القطب بالقطعة.

### 1.2.6 المجريات

- يتم الاسماك بالقناع أمام الوجه، فرك طرف القطب على قطعة الشغل عن طريق إجراء حركة كما لو كنت تشعل عود نقاب؛ هذا هو الأسلوب المثل لبدء القوس.

- إنتبه! لا تضرب بالقطب على القطعة؛ قد يتضرر طلاء القطب مما يجعل من الصعب بدء القوس.

- مع بدء القوس، حاول الحفاظ على مسافة من القطعة تعادل محيط القطب المستخدم والحفاظ على هذه المسافة ثابتة قدر الإمكان أثناء تنفيذ الحمار؛ تذكر أن ميل القطب في اتجاه اللحام يجب أن يكون حوالي 20-30 درجة.

- في نهاية جبل اللحام يتم سحب طرف القطب قليلاً للخلف بالنسبة لاتجاه التقدم، فوق الفوهة من أجل تنفيذ التعبئة، ثم أرفع سرعة القطب من حمام الذوبان لإطفاء القوس (أشكال حبل اللحام- الشكل P).

### 7. الصيانة



**إنتبه! قبل القيام بعمليات الصيانة، تأكد من آلة اللحام معطلة ومفصولة عن شبكة الامداد بالطاقة.**

### 1.7 الصيانة الدورية

**يتم للعامل القيام بعمليات الصيانة الدورية.**

#### 1.1.7 الشعلة

- تجنب وضع الشعلة والكابل الخاص بها على قطع ساخنة؛ لان ذلك سوف يتسبب في انصهار المواد العازلة وتلفها سريعاً.

- تحقق دورياً من احكام الانابيب ووصلات الغاز.

- يتم الربط بعناية كاشطة القطب، الطرف الحامل للكاشطة مع قطر القطب المختار من أجل تجنب ارتفاع الحرارة، الانتشار



- السبي للغاز وسوء التشغيل المتعلق به.
- يجب التحقق، على الأقل مرة كل يوم، من حالة الاستهلاك وصحة تركيب الأجزاء الأساسية للشعلة: الدوابة، القطب، المشبك الممسك بالقطب وموزع الغاز.

## 2.7 صيانة طارئة

إن عمليات الصيانة الغير دورية يجب أن يقوم بها حصرياً عمال مؤهلين وذوي خبرة في المجال الكهربائي - الميكانيكي ومع الاحترام للتشريعات الفنية 4-60974-EN/IEC.

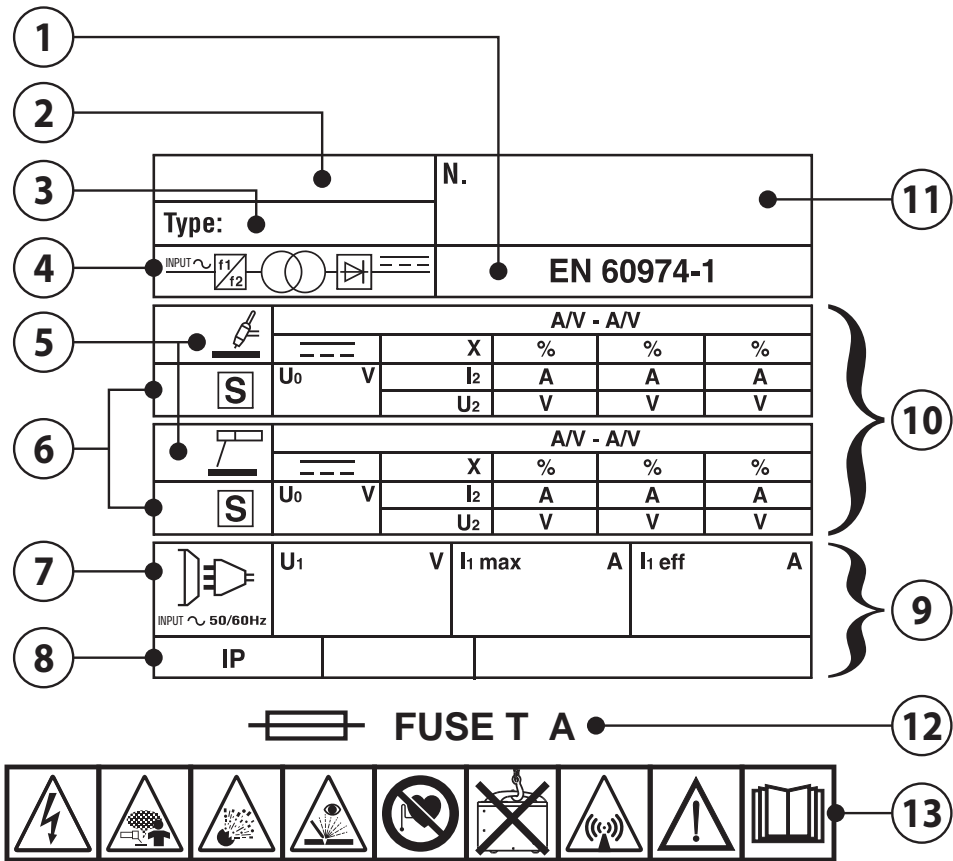


- إنتبه! قبل إزالة لوحات آلة اللحام وإشعال داخلها تأكد من أنها معطلة ومفصوله عن الامدادات بالطاقة. أية تحقيقات يتم تنفيذها في إطار توتر داخل آلة اللحام يمكن أن تسبب في صدمة كهربائية شديدة تتسبب من الاتصال المباشر مع الأجزاء المتوترة و / أو الإصابة بسبب الاتصال مع أجزاء متحركة.
- دورياً وعلى أي حال مع تردد الاستخدام وحركة الغبار في البيئة، يتم التنقيش داخل آلة اللحام وإزالة الغبار المترسب على اللوحات الالكترونية بواسطة فرشاة ناعمة جداً أو بواسطة منظفات مناسبة.
- تأكد من أن التوصيلات الكهربائية محكمة وأن الأسلاك لا يوجد بها ضرر في العزل.
- في نهاية هذه العمليات أعد لوحات آلة اللحام مع تشديد احكام المسامير.
- لا تقم أبداً باللحام وآلة اللحام مفتوحة.
- بعد القيام بالصيانة أو الاصلاح يتم استعادة توصيل الكابلات كما كانت في الاصل مع العناية ألا تلامس هذه الكابلات أجزاء متحركة أو أخرى قد تصل إلى درجات حرارة مرتفعة. يتم تجميع وتثبيت جميع الموصلات كما كانت في الاصل على أن تكون توصيلات بادئ التشغيل ذو الجهد العالي منفصلة فيما بينها عن تلك الثانوية ذات الجهد المنخفض.
- يتم استخدام جميع الوردات والمسامير الاصلية لاعادة غلق حاوية الآلة.

## 8. البحث عن أعطال

- في حالة التشغيل غير المرضية وقبل التنفيذ يتم التدقيق بشكل منهجي أو الرجوع إلى مركز خدمتك والتحقق من أن:
- يكون تيار اللحام مناسب لمحيط ونوع القطب الكهربائي المستخدم.
- مع مفتاح التبديل العام في وضعية "ON" يعمل المصباح؛ وإلا فإن الخلل يكمن عادة في خط التغذية بالطاقة (الكابلات، مأخذ الطاقة و / أو المقابس، والصمامات، وما إلى ذلك).
- ألا يكون المؤشر الضوئي المشير لتدخل الامان الحراري مضاء بسبب الإفراط في الجهد أو قلة الجهد أو بسبب ماس كهربائي.
- تحقق من نسبة الوميض الاسمية؛ في حالة تدخل الحماية الحرارية انتظر التبريد الطبيعي للآلة وتحقق من عمل المروحة.
- التحقق من جهد الخط؛ إذا كانت القيمة عالية جداً أو منخفضة جداً تظل آلة اللحام معطلة.
- التحقق من أنه لا يوجد ماس كهربائي على طرفي آلة اللحام؛ في هذه الحالة يتم حل المشكلة.
- تكون وصلات دائرة اللحام صحيحة، وخاصة أن يكون كابل الكهرباء متصل فعلياً بالقطعة ودون مداخلة للمواد العازلة (مثل الدهانات).
- أن يكون الغاز الواقي المستخدم هو الصحيح (الأرجون 99.5%) وبالكمية الصحيحة.

**FIG. A**



**FIG. B**

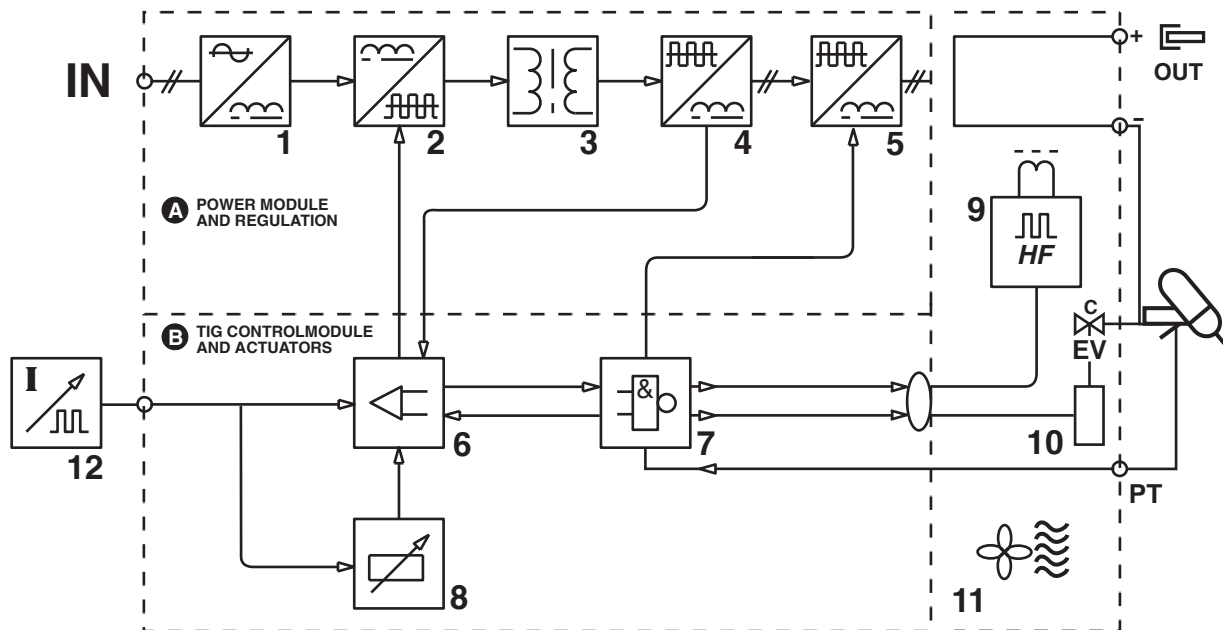


FIG. C

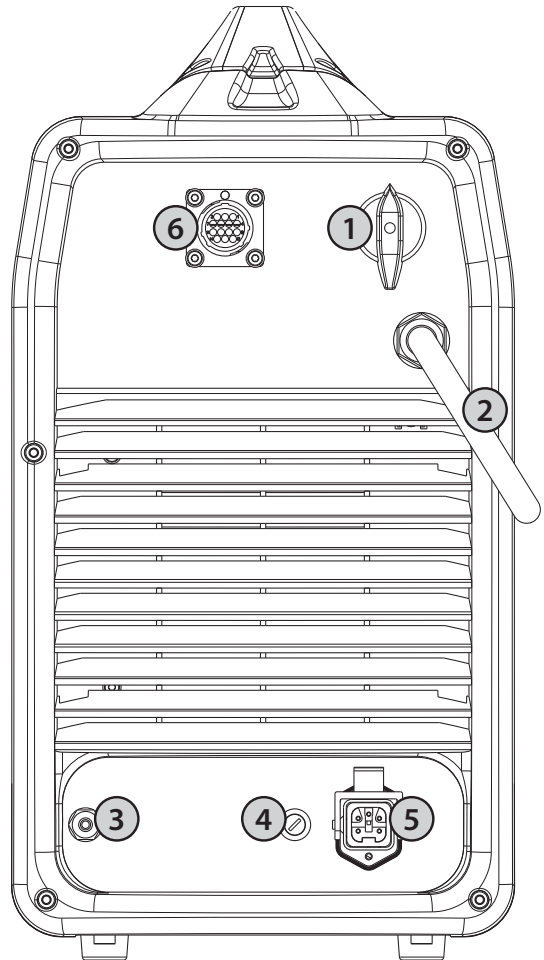
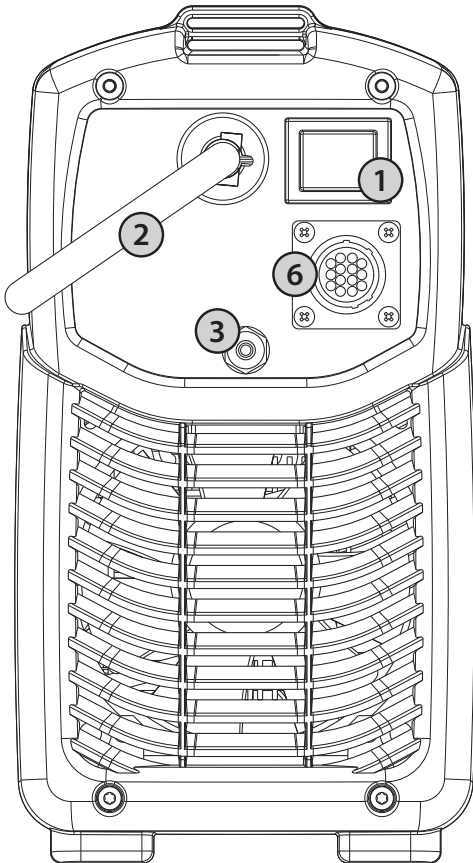
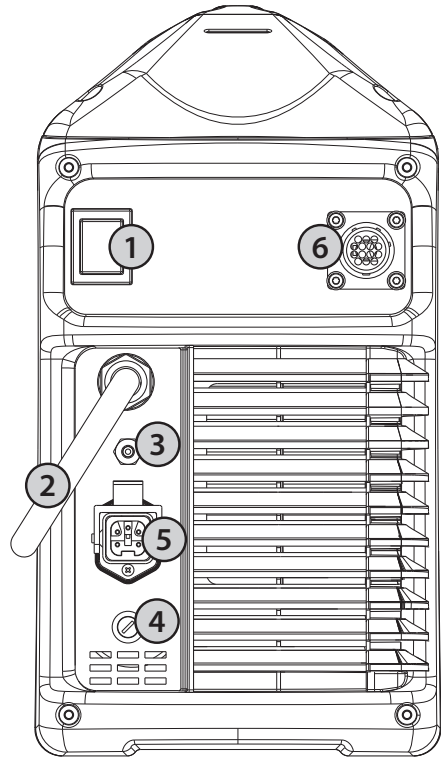
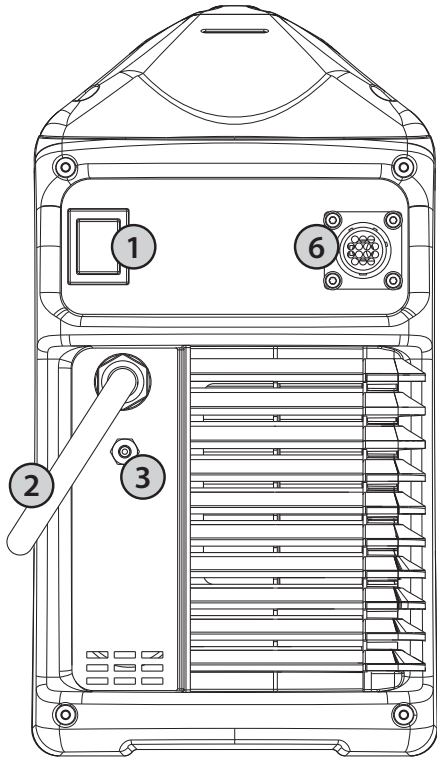
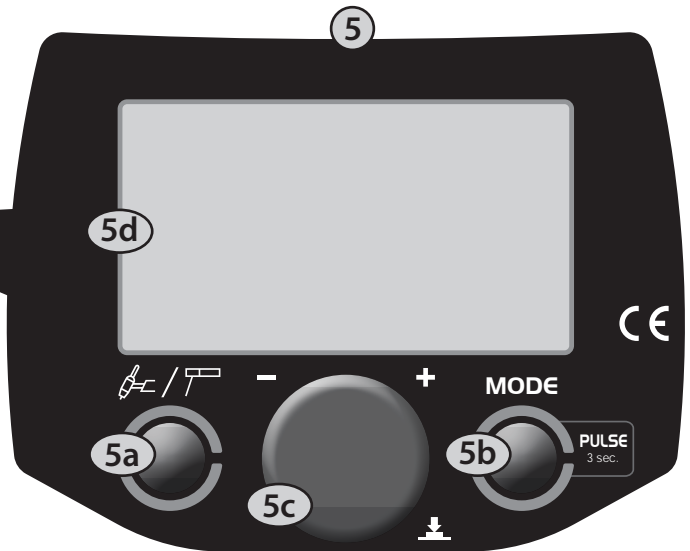
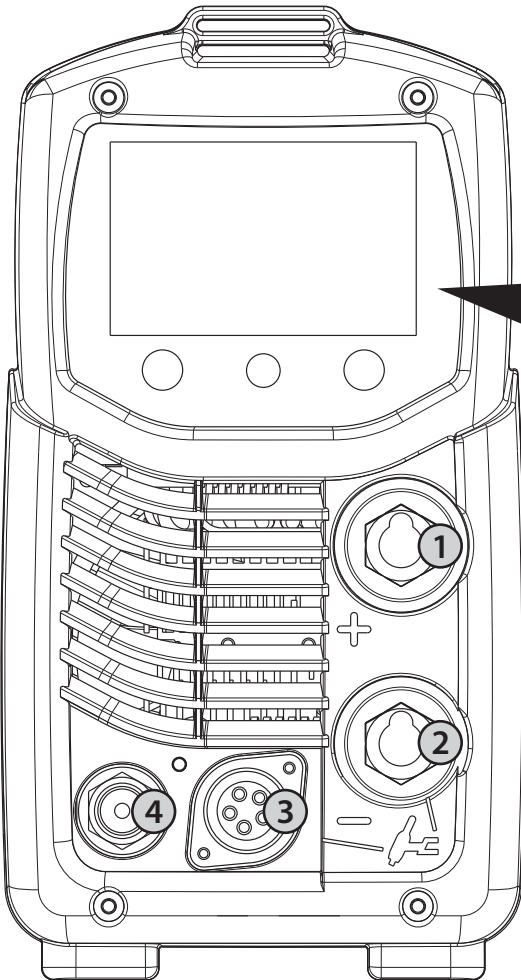
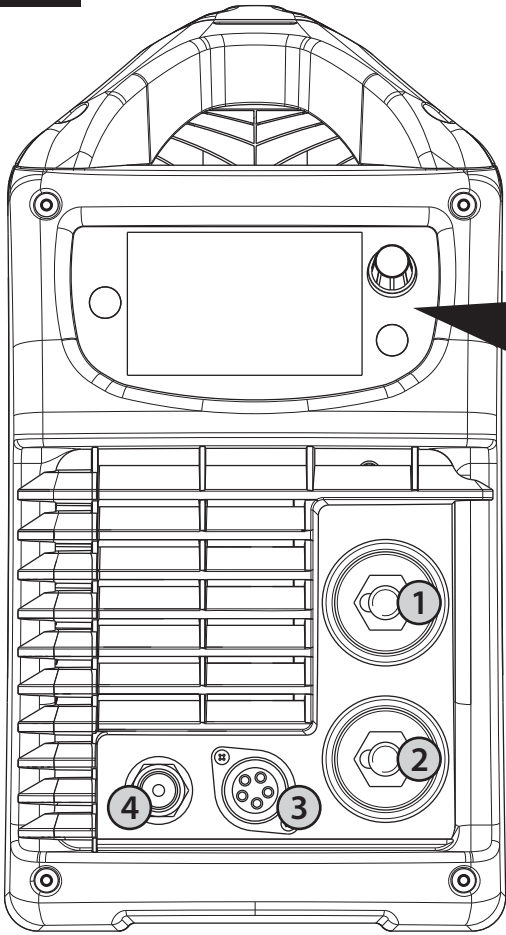
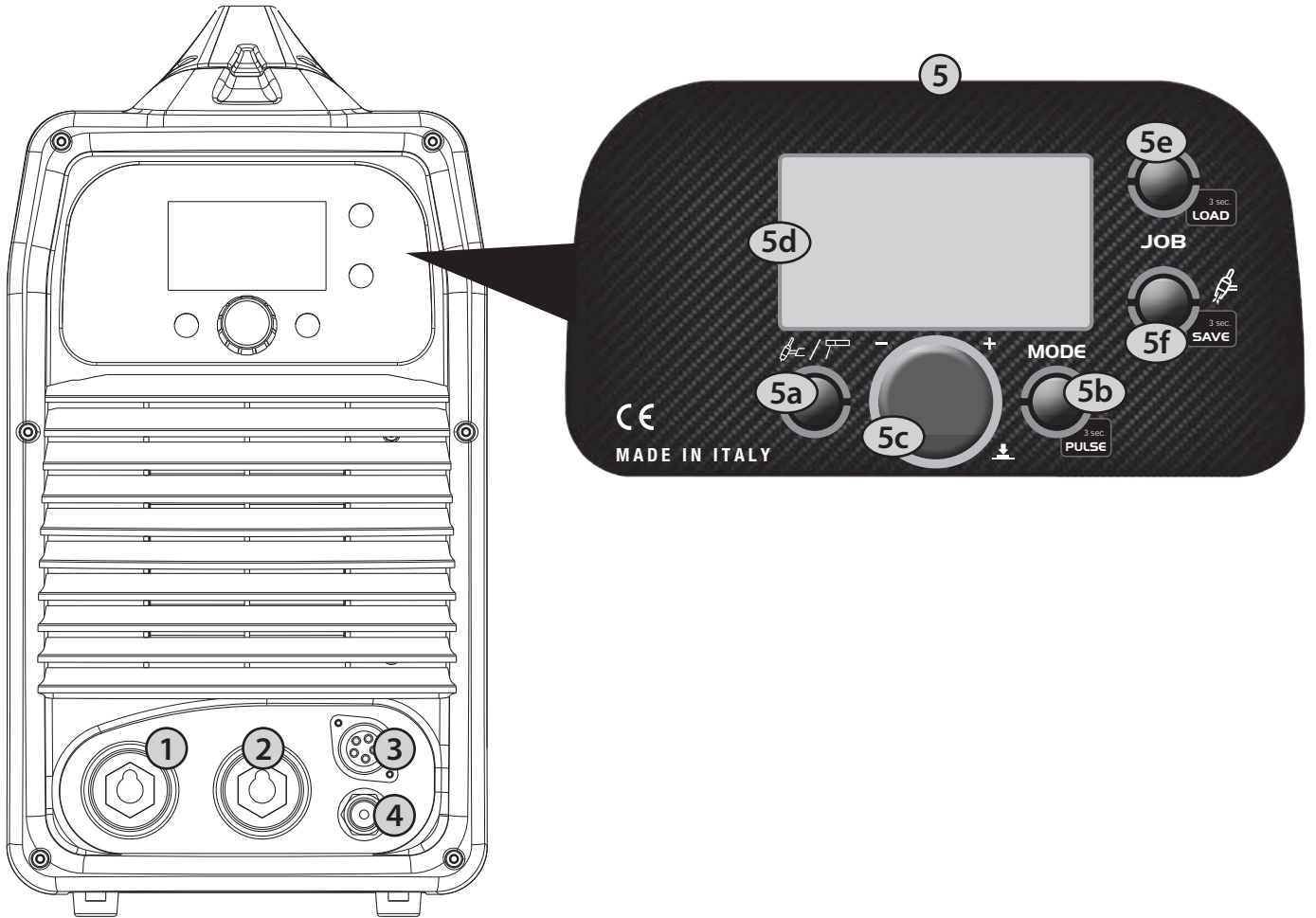




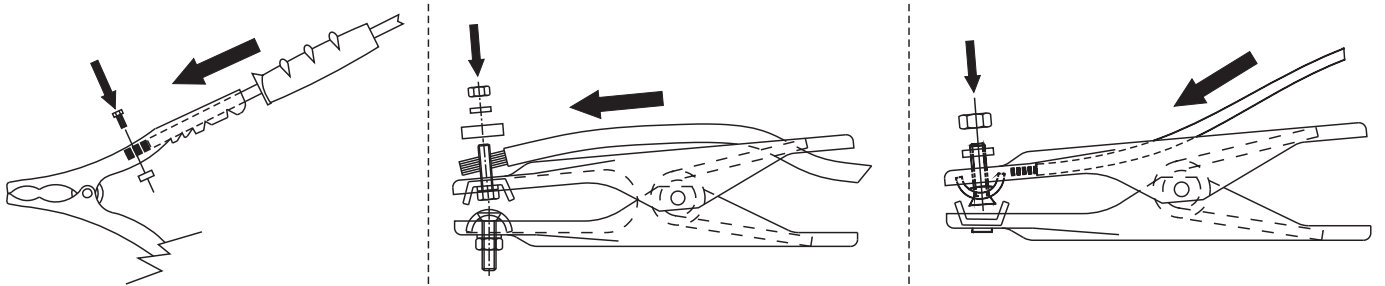
FIG. D



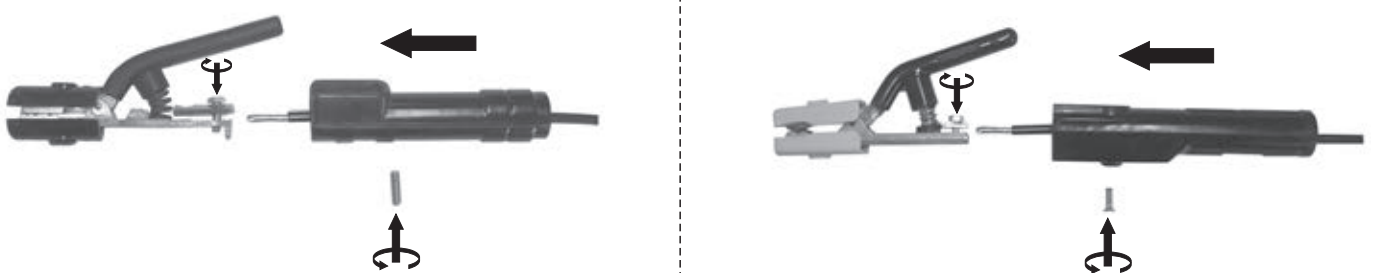
**FIG. E**



**FIG. F**



**FIG. G**



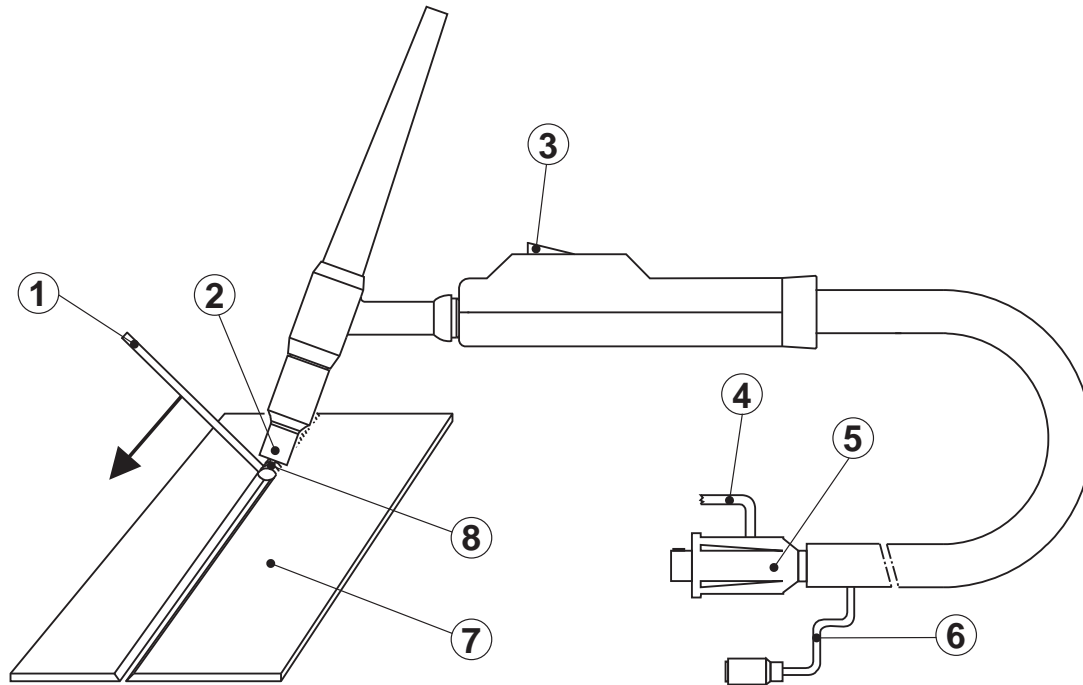
**FIG. H**

(EN) TORCH  
(IT) TORCIA  
(FR) TORCHE  
(ES) SOPLETE  
(DE) BRENNER  
(RU) ГОРЕЛКА  
(PT) TOCHA

(NL) TOORTS  
(EL) ΛΑΜΠΑ  
(RO) PISTOLETUL  
(SV) SKÅRBRÄNNARE  
(CS) SVAŘOVACÍ PISTOLE  
(HR-SR) PLAMENIK  
(PL) UCHWYT SPAWALNICZY

(FI) POLTIN  
(DA) BRÆNDER  
(NO) SVEISEBRENNER  
(SL) ELEKTRODNO DRŽALO  
(SK) ZVÁRACIA PIŠTOL'  
(HU) FÁKLYA  
(LT) DEGKLIS

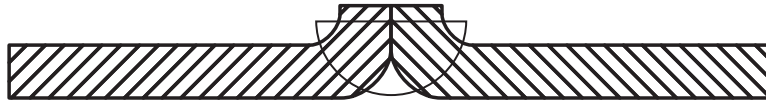
(ET) PÕLETI  
(LV) DEGLIS  
(BG) ГОРЕЛКА  
(TR) TORÇ  
(AR) الشعلة



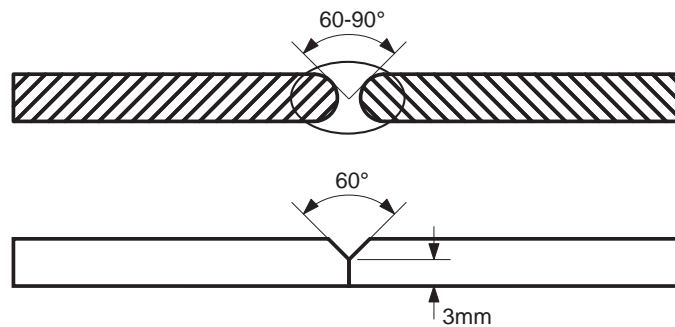
- THE ARGON, INERT GAS, PROTECTS THE WELDING PUDDLE FROM OXIDATION. - L'ARGON, GAS INERTE, PROTEGGE IL BAGNO DI FUSIONE DALL'OSSIDAZIONE ATMOSFERICA.

- 1- (EN) FILLER ROD IF NEEDED - (IT) EVENTUALE BACCHETTA D'APPORTO - (FR) BAGUETTE D'APPORT ÉVENTUELLE - (ES) EVENTUAL VARILLA DE APORTE - (DE) BEDARFSWEISE EINGESETZTER SCHWEISSSTAB MIT ZUSATZWERKSTOFF - (RU) ВОЗМОЖНАЯ ПАЛОЧКА ДЛЯ ПРИПОЯ - (PT) EVENTUAL VARETA DE APOIO - (NL) EVENTUELE STICK VULMATERIAAL - (EL) ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗ ΡΑΒΔΟΣ ΕΙΣΦΟΡΑΣ ΥΛΙΚΟΥ - (RO) EVENTUALĂ BAGHETĂ DE ADAOS - (SV) EVENTUELL SVETSSTAV - (CS) PŘÍPADNÁ TYČKA PŘÍDAVNÉHO MATERIÁLU - (HR-SR) EVENTUALNI ŠTAPIĆ DODATNOG MATERIJALA - (PL) EWENTUALNY PRĘT DO SPAWANIA - (FI) MAHDOLLINEN HITSAUSPUIKKO - (DA) EVENTUEL TILFØRSELSPIND - (NO) EVENTUELL STØTTESTAV - (SL) MOREBITNA DODAJALNA PALIČICA - (SK) PŘÍPADNÁ TYČKA PŘÍDAVNÉHO MATERIÁLU - (HU) ESETLEGES HEGESZTŐ PÁLCÁ - (LT) GALIMA UŽPILDO LAZDELĖ - (ET) TÄITERPULK - (LV) PIEDEVU STIENIS, JA TO IZMANTO - (BG) ЕВЕНТУАЛНА ПРЪЧКА ЗА ЗАВАРЯВАНЕ - (TR) DOLGU ÇUBUĞU, GEREKLI İSE - (AR) قطعة حشو محتملة
- 2- (EN) NOZZLE - (IT) UGELLO - (FR) TUYÈRE - (ES) BOQUILLA - (DE) DÜSE - (RU) СОПЛО - (PT) BICO - (NL) MONDSTUK - (EL) ΣΤΟΜΙΟ - (RO) DUZĂ - (SV) MUNSTYCKE - (CS) TRYSKA - (HR-SR) MLAZNICA - (PL) DYSZA - (FI) SUUTIN - (DA) DYSE - (NO) DYSE - (SL) ŠOBA - (SK) TRYSKA - (HU) FÚVÓKA - (LT) ANTGALIS - (ET) DÜÜS - (LV) SPRASLA - (BG) НАКРАЙНИК - (TR) NOZUL - (AR) دواية
- 3- (EN) PUSHBUTTON - (IT) PULSANTE - (FR) BOUTON - (ES) PULSADOR - (DE) DRUCKKNOPF - (RU) КНОПКА - (PT) BOTÃO - (NL) KNOP - (EL) ΠΛΗΚΤΡΟ - (RO) BUTON - (SV) KNAPP - (CS) TLAČÍTKO - (HR-SR) TIPKALO - (PL) PRZYCISK - (FI) PAINIKE - (DA) TRYKKNAP - (NO) KNAPP - (SL) GUMB - (SK) TLAČIDLO - (HU) NYOMÓGOMB - (LT) MYGTUKAS - (ET) NUPP - (LV) POGA - (BG) БУТОН - (TR) TORÇ TETİĞİ - (AR) زر
- 4- (EN) GAS - (IT) GAS - (FR) GAZ - (ES) GAS - (DE) GAS - (RU) ГАЗ - (PT) GÁS - (NL) GAS - (EL) ΑΕΡΙΟ - (RO) GAZ - (SV) GAS - (CS) PLYN - (HR-SR) PLIN - (PL) GAZ - (FI) KAASU - (DA) GAS - (NO) GASS - (SL) PLIN - (SK) PLYN - (HU) GÁZ - (LT) DUJOS - (ET) GAAS - (LV) GĀZE - (BG) ГАЗ - (TR) GAZ - (AR) غاز
- 5- (EN) CURRENT - (IT) CORRENTE - (FR) COURANT - (ES) CORRIENTE - (DE) STROM - (RU) ТОК - (PT) CORRENTE - (NL) STROOM - (EL) ΡΕΥΜΑ - (RO) CURENT - (SV) STRÖM - (CS) PROUD - (HR-SR) STRUJA - (PL) PRĄD - (FI) VIRTÄ - (DA) STRØM - (NO) STRØM - (SL) TOK - (SK) PRÚD - (HU) ÁRAM - (LT) SROVĖ - (ET) VOOL - (LV) STRĀVA - (BG) ТОК - (TR) AKIM - (AR) تيار
- 6- (EN) TORCH BUTTON CABLES - (IT) CAVI PULSANTE TORCIA - (FR) CÂBLES POUSSOIR TORCHE - (ES) CABLES DEL PULSADOR SOPLETE - (DE) KABEL BRENNERKNOPF - (RU) КАБЕЛИ КНОПКИ ГОРЕЛКИ - (PT) CABOS BOTÃO TOCHA - (NL) KABELS TOORTSKNOP - (EL) ΚΑΛΩΔΙΑ ΠΛΗΚΤΡΟΥ ΛΑΜΠΑΣ - (RO) CABLURI BUTON PISTOLET - (SV) KABLAR TILL BRÄNNARENS KNAPP - (CS) KABELY TLAČÍTKA SVÁŘECÍ PISTOLE - (HR-SR) KABELI TIPKALA PLAMENIKA - (PL) PRZEWODY PRZYCISK UCHWYTU SPAWALNICZEGO - (FI) HITSAUSPÄÄN PAINIKKEEN KAAPELIT - (DA) KABLER BRÆNDERKNAP - (NO) KABLER KNAPP BLUSS - (SL) KABL GUMBOV ELEKTRODNEGA DRŽALA - (SK) KÁBLE TLAČIDLÁ ZVÁRACEJ PIŠTOLE - (HU) HEGESZTŐPISZTOLY NYOMÓGOMB KÁBELEK - (LT) LAIDAI MYGTUKAS DEGKLIS - (ET) PÕLETI NUPU KAABLID - (LV) DEĢĻA POGAS KABELĪ - (BG) КАБЕЛИ БУТОН НА ГОРЕЛКА - (TR) TORÇ DÜĞME KABLÖLARI - (AR) كابلات زر الشعلة
- 7- (EN) PIECE TO BE WELDED - (IT) PEZZO DA SALDARE - (FR) PIÈCE À SOUDER - (ES) PIEZA A SOLDAR - (DE) WERKSTÜCK - (RU) СВАРИВАЕМАЯ ДЕТАЛЬ - (PT) PEÇA A SOLDAR - (NL) TE LASSEN WERKSTUK - (EL) ΥΛΙΚΟ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΘΕΙ - (RO) PIEȘA DE SUDAT - (SV) DETALJ ATT SVETSAS - (CS) DÍL URČENÝ KE SVAŘOVÁNÍ - (HR-SR) KOMAD ZA ZAVARITI - (PL) SPAWANY DETAL - (FI) HITSATTAVA KAPPALE - (DA) SVEJSEEMNE - (NO) DEL SOM SKAL SVEISES - (SL) OBDELOVANEC ZA VARJENJE - (SK) DIEL URČENÝ NA ZVÁRANIE - (HU) HEGESZTENDŐ MUNKADARAB - (LT) SUVIRINAMAS GAMINYS - (ET) KEEVITATAV TOORIK - (LV) METINĀMĀ DETAĻA - (BG) ДЕТАЙЛ ЗА ЗАВАРЯВАНЕ - (TR) KAYNAK YAPILACAK PARÇA - (AR) القطعة المراد لحامها
- 8- (EN) ELECTRODE - (IT) ELETTRODO - (FR) ÉLECTRODE - (ES) ELECTRODO - (DE) ELEKTRODE - (RU) ЭЛЕКТРОД - (PT) ELÉTRODO - (NL) ELEKTRODE - (EL) ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ - (RO) ELECTROD - (SV) ELEKTROD - (CS) ELEKTRODA - (HR-SR) ELEKTRODA - (PL) ELEKTRODA - (FI) ELEKTRODI - (DA) ELEKTRODE - (NO) ELEKTRODE - (SL) ELEKTRODA - (SK) ELEKTRODA - (HU) ELEKTRODA - (LT) ELEKTRODAS - (ET) ELEKTROOD - (LV) ELEKTRODS - (BG) ЭЛЕКТРОД - (TR) ELEKTROD - (AR) قطب



**FIG. I**

- (EN) Preparation of the folded edges for welding without weld material.  
 (IT) Preparazione dei lembi rivoltati da saldare senza materiale d'apporto.  
 (FR) Préparation des bords relevés pour soudage sans matériau d'apport.  
 (ES) Preparación de los extremos rebordados a soldar sin material de aporte.  
 (DE) Herrichtung der gerichteten Kanten, die ohne Zusatzwerkstoff geschweißt werden.  
 (RU) Подготовка подвернутых свариваемых краев без материала припоя.  
 (PT) Preparação das abas viradas a soldar sem material de fornecimento.  
 (NL) Voorbereiding van de omgedraaide randen die zonder vulmateriaal worden gelast.  
 (EL) Προετοιμασία αναστρεφόμενων ακρών προς συγκόλληση χωρίς εισφορά υλικού.  
 (RO) Pregătirea marginilor întoarse de sudat fără material de adaos.  
 (SV) Förberedning av de vikta flikarna som ska svetsas utan svetsmaterial.  
 (CS) Příprava převrácených okrajů, určených ke svařování, bez přídavného materiálu.  
 (HR-SR) Priprema savijenih rubova za zavariti bez dodatnog materijala.  
 (PL) Przygotowanie brzegów w pozycji wygiętej do spawania, bez zastosowania materiału dodatkowego.  
 (FI) Hitsattavien käännettyjen reunojen valmistus ilman lisäainetta.  
 (DA) Forberedelse af vendte pladekanter, der skal svejses uden tilførselsmateriale.  
 (NO) Forberedelse av de vendte delene som skal sveises uten støttemateriale.
- (SL) Priprava zavihanih robov za varjenje brez dodajanja materiala.  
 (SK) Priprava prevrátených okrajov, určených na zváranie, bez prídavného materiálu.  
 (HU) A hozaganyag nélkül hegesztendő, behajlított élek előkészítése.  
 (LT) Atverstų kraštų, kuriuos reikia suvirinti be užpildymo medžiagos, paruošimas.  
 (ET) Ilma täitematerjalita keevitavate pööratavate õmbluste ettevalmistamine.  
 (LV) Pagriezto malu sagatavošana, kuras paredzēts metināt bez piedevu materiāla.  
 (BG) Подготовка на обрънатите краища за заваряване без добавъчен материал.  
 (TR) Kaynak malzemesi kullanılmadan yapılan kaynak işlemi için kıvrık köşelerin hazırlanması.  
 (AR) إعداد الرفرفات المراد لحامها دون استخدام مواد للحشو.

**FIG. L**

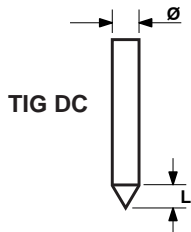
- (EN) Preparation of the edges for butt weld joints to be welded with weld material.  
 (IT) Preparazione dei lembi per giunti di testa da saldare con materiale d'apporto.  
 (FR) Préparation des bords pour joints de tête pour soudage avec matériau d'apport.  
 (ES) Preparación de los extremos para juntas de cabeza a soldar con material de aporte.  
 (DE) Herrichtung der Kanten für Stumpfstöße, die mit Zusatzwerkstoff geschweißt werden.  
 (RU) Подготовка свариваемых краев для торцевых соединений с материалом припоя.  
 (PT) Preparação das abas para juntas de cabeça a soldar com material de fornecimento.  
 (NL) Voorbereiding van de randen voor stootnaden die met vulmateriaal worden gelast.  
 (EL) Προετοιμασία ακρών για μετωπιαίες συνδέσεις με εισφορά υλικού.  
 (RO) Pregătirea marginilor pentru îmbinări cap la cap de sudat cu material de adaos.  
 (SV) Förberedning av flikarna för skarvar i startändan som ska svetsas med svetsmaterial.  
 (CS) Příprava okrajů pro spoje hlavy, určené ke svařování, s přídavným materiálem.  
 (HR-SR) Priprema rubova za čeone spojeve za zavariti s dodatnim materijalom.  
 (PL) Przygotowanie brzegów do wykonania połączeń doczołowych podczas spawania, z zastosowaniem materiału dodatkowego.  
 (FI) Hitsattavien pääliitosten valmistus lisäaineella.  
 (DA) Forberedelse af pladekanter til stumpsamlinger, der skal svejses med tilførselsmateriale.  
 (NO) Forberedelse av delene for sammenføyninger av hodene som skal sveises med støttemateriale.  
 (SL) Priprava robov za čelno varjenje z dodajanjem materiala.  
 (SK) Priprava okrajov pre tupé spoje, určené na zváranie, s prídavným materiálom.  
 (HU) A hozaganyaggal hegesztendő tompakötésekhez élek előkészítése.  
 (LT) Sudurtinių kraštų, kuriuos reikia suvirinti naudojant užpildymo medžiagą, paruošimas.  
 (ET) Keevitatavatele otsaliidetele õmbluste valmistamine täidismaterjaliga.  
 (LV) Sadursavienojuma malu sagatavošana, kuras paredzēts metināt ar piedevu materiālu.  
 (BG) Подготовка на краищата за челни съединения за заваряване с добавъчен материал.  
 (TR) Kaynak malzemesi kullanılarak yapılacak olan alın kaynağı için köşelerin hazırlanması.  
 (AR) إعداد الرفرفات لوصلات رأس يراد لحامها باستخدام مواد للحشو.

**FIG. M**

(EN) CHECK OF THE ELECTRODE TIP  
(IT) CONTROLLO DELLA PUNTA DELL'ELETTRODO  
(FR) CONTRÔLE DE LA PUNTE DE L'ÉLECTRODE  
(ES) CONTROL DE LA PUNTA DEL ELECTRODO  
(DE) KONTROLLE DER ELEKTRODENSPITZE  
(RU) КОНТРОЛЬ НАКОНЕЧНИКА ЭЛЕКТРОДА  
(PT) CONTROLO DA PONTA DO ELÉTRODO  
(NL) CONTROLE VAN DE PUNT VAN DE ELEKTRODE  
(EL) ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΙΧΜΗΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ

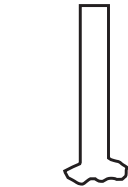
(RO) CONTROLUL VÂRFULUI ELECTRODULUI  
(SV) KONTROLL AV ELEKTRODENS SPETS  
(CS) KONTROLA HROTU ELEKTRODY  
(HR-SR) KONTROLA VRHA ELEKTRODE  
(PL) KONTROLA KOŃCÓWKI ELEKTRODY  
(FI) ELEKTRODIN PÄÄN TARKASTUS  
(DA) KONTROL AF ELEKTRODESPIDS  
(NO) KONTROLL AV TUPPEN PÅ ELEKTRODEN  
(SL) PREGLED KONICE ELEKTRODE

(SK) KONTROLA HROTU ELEKTRODY  
(HU) AZ ELEKTRODA HEGY ELLENŐRZÉSE  
(LT) ELEKTRODO GALO KONTROLĖ  
(ET) ELEKTROODI OTSIKU KONTROLL  
(LV) ELEKTRODA GALA PĀRBAUDE  
(BG) ПРОВЕРКА НА ВЪРХА НА ЕЛЕКТРОДА  
(TR) ELEKTROD TIPIMI KONTROL EDİN  
(AR) التحقق من طرف القطب الكهربی

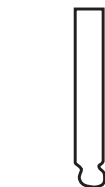


TIG DC

(EN) CORRECT  
(IT) CORRETTO  
(FR) COURANT  
(ES) CORRECTO  
(DE) KORREKT  
(RU) ПРАВИЛЬНО  
(PT) CORRETO  
(NL) CORRECT  
(EL) ΟΡΘΟ  
(RO) CORECT  
(SV) RÄTT  
(CS) SPRÁVNÝ  
(HR-SR) ISPRAVNO  
(PL) PRAWIDŁOWY  
(FI) OIKEA  
(DA) KORREKT  
(NO) RIKTIG  
(SL) PRAVILEN  
(SK) SPRÁVNÝ  
(HU) HELYES  
(LT) TINKAMAS  
(ET) ÕIGE  
(LV) PAREIZI  
(BG) ПРАВИЛНО  
(TR) DOĞRU  
(AR) صحيح



(EN) INSUFFICIENT CURRENT  
(IT) CORRENTE SCARSA  
(FR) COURANT INSUFFISANT  
(ES) CORRIENTE ESCASA  
(DE) ZU WENIG STROM  
(RU) НЕДОСТАТОЧНЫЙ ТОК  
(PT) CORRENTE FRACA  
(NL) TE WEINIG STROOM  
(EL) ΑΝΕΠΑΡΚΕΣ ΡΕΥΜΑ  
(RO) CURENT REDUS  
(SV) FÖR LÅG STRÖM  
(CS) NEDOSTATEČNÝ PROUD  
(HR-SR) SLABA STRUJA  
(PL) NISKI PRĄD  
(FI) HEIKKO VIRTA  
(DA) FOR LAV STRØM  
(NO) FOR LITE STRØM  
(SL) PREMAJHEN TOK  
(SK) NEDOSTATOČNÝ PRÚD  
(HU) GYENGE ÁRAM  
(LT) SILPNA SROVĖ  
(ET) VÄHENE VOOL  
(LV) PĀRĀK MAZA STRĀVA  
(BG) СЛАБ ТОК  
(TR) YETERSİZ AKIM  
(AR) تيار ضعيف



(EN) EXCESSIVE CURRENT  
(IT) CORRENTE ECCESSIVA  
(FR) COURANT EXCESSIF  
(ES) CORRIENTE EXCESIVA  
(DE) ZU VIEL STROM  
(RU) ИЗБЫТОЧНЫЙ ТОК  
(PT) CORRENTE EXCESSIVA  
(NL) TE VEEL STROOM  
(EL) ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ  
(RO) CURENT EXCESIV  
(SV) FÖR HÖG STRÖM  
(CS) NADMĚRNÝ PROUD  
(HR-SR) PREVELIKA STRUJA  
(PL) ZA WYSOKI PRĄD  
(FI) LIIALLINEN VIRTA  
(DA) FOR HØJ STRØM  
(NO) FOR MYE STRØM  
(SL) PREVELIK TOK  
(SK) NADMERNÝ PRÚD  
(HU) TÚL NAGY ÁRAM  
(LT) VIRŠROVĖ  
(ET) LIIGNE VOOL  
(LV) PĀRĀK LIĒLA STRĀVA  
(BG) ПРЕКОМЕРЕН ТОК  
(TR) AŞIRI AKIM  
(AR) تيار زائد

L=∅ (EN) IN DIRECT CURRENT  
(IT) IN CORRENTE CONTINUA  
(FR) EN COURANT CONTINU  
(ES) EN CORRIENTE CONTINUA  
(DE) BEI GLEICHSTROM  
(RU) ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ  
(PT) EM CORRENTE CONTINUA  
(NL) MET GELUKSTROOM  
(EL) ΣΕ ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ  
(RO) ÎN CURENT CONTINUU  
(SV) MED LIKSTRÖM  
(CS) STEJNOMĚRNÝ PROUD  
(HR-SR) NA ISTOSMJERNOJ STRUJI

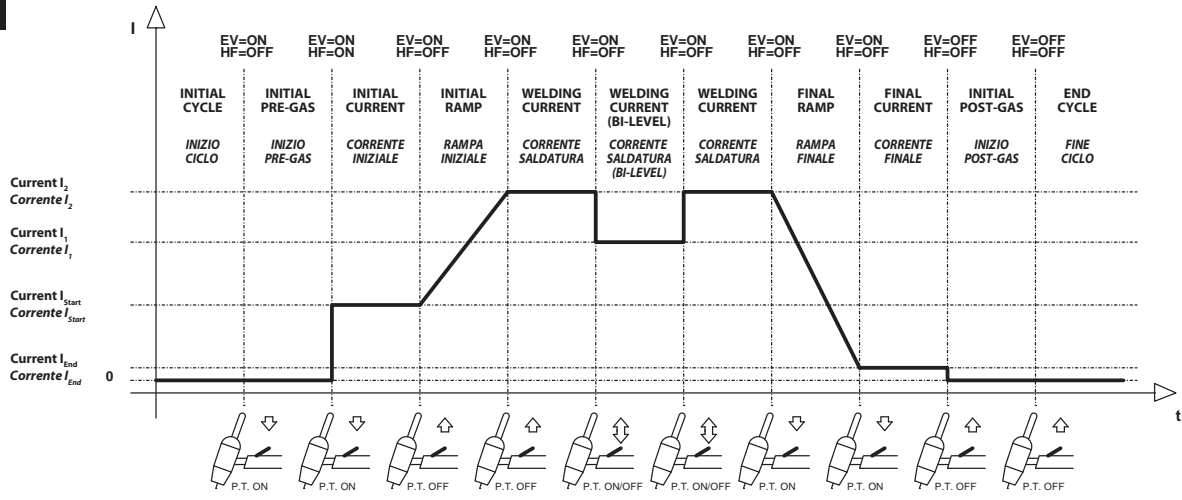
(PL) PRĄDEM STAŁYM  
(FI) TASAVIRRALLA  
(DA) VED JÆVNSTRØM  
(NO) I KONTINUERLIG STRØM  
(SL) PRI ENOSMERNEM TOKU  
(SK) JEDNOSMERNÝ PRÚD  
(HU) EGYENÁRAMMAL  
(LT) NUOLATINE SROVE  
(ET) KESTEV VOOL  
(LV) LĪDZSTRĀVA  
(BG) ПРИ ПОСТОЯНЕН ТОК  
(TR) DOLAYLI AKIM  
(AR) في تيار مستمر

**FIG. N**

**TIG AC**

<p><b>NEGATIVE BALANCE'S VALUE VALORE BALANCE NEGATIVO VALEUR BALANCE NEGATIVE VALOR DE BALANCE NEGATIVO BALANCE-WERT NEGATIV БАЛАНС ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- MAX CLEANNESS</li> <li>- MIN PENETRATION</li> <li>- MAX CONSUMPTION OF TUNGSTEN ELECTRODE</li> <li>- MIN EFFICIENCY (SLOW WELDING)</li> <li>- MAX PULIZIA</li> <li>- MIN PENETRAZIONE</li> <li>- MAX CONSUMO ELETTRODO TUNGSTENO</li> <li>- MIN RENDIMENTO (SALDATURA LENTA)</li> <li>- MAX NETTOYAGE</li> <li>- MIN PENETRATION</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MAX CONSOMMATION D'ELECTRODE DE TUNGSTENE</li> <li>- MIN RENDEMENT (SOUDAGE LENT)</li> <li>- MAX LIMPIEZA</li> <li>- MIN DE PENETRACIÓN</li> <li>- MAX CONSUMO ELECTRODO DE TUNGSTENO</li> <li>- MIN RENDIMIENTO (SOLDADURA )</li> <li>- HÖCHSTE REINIGUNG</li> <li>- GERINGSTES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DURCHDRINGEN</li> <li>- HÖCHSTER VERBRAUCH VON WOLFRAM ELEKTRODE</li> <li>- GERINGSTE LEISTUNG (LANGSAMES SCHWEISSEN)</li> <li>- МАКСИМАЛЬНАЯ ЧИСТОТА</li> <li>- МИНИМАЛЬНОЕ ПРОНИКНОВЕНИЕ</li> <li>- МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВОЛЬФРАМОВЫМ ЭЛЕКТРОДОМ</li> <li>- МИНИМАЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ (МЕДЛЕННАЯ СВАРКА)</li> </ul>
<p><b>BALANCE VALUE 0 VALORE BALANCE 0 VALEUR BALANCE 0 VALOR DE BALANCE 0 BALANCE-WERT 0 БАЛАНС 0</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- STANDARD VALUE (RECOMMENDED)</li> <li>- BEST BALANCE BETWEEN EP+ AND EN- (50-50)</li> <li>- VALORE STANDARD (RACCOMANDATO)</li> <li>- OTTIMO BILANCIAMENTO TRA EP+ E EN- (50-50)</li> <li>- VALEUR STANDARD (RECOMMANDE)</li> <li>- EQUILIBRE OPTIMAL ENTRE LE EP+ ET EN- (50-50)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- VALOR ESTÁNDAR (RECOMENDADO)</li> <li>- SALDO ÓPTIMO ENTRE EL PE + Y ES-(50-50)</li> <li>- STANDARD WERT (EMPFOHLEN)</li> <li>- SEHR GUTE AUSGLEICH ZWISCHEN EP + UND EN- (50-50)</li> <li>- СТАНДАРТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО (РЕКОМЕНДУЕТСЯ)</li> <li>- ЛУЧШИЙ БАЛАНС МЕЖДУ + И - (50-50)</li> </ul>	
<p><b>POSITIVE BALANCE'S VALUE VALORE BALANCE POSITIVO VALEUR BALANCE POSITIVE VALOR DE BALANCE POSITIVO BALANCE-WERT POSITIV БАЛАНС ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- MAX PENETRATION</li> <li>- MIN CLEANNESS</li> <li>- MIN CONSUMPTION OF TUNGSTEN ELECTRODE</li> <li>- MAX EFFICIENCY (FAST WELDING)</li> <li>- MAX PENETRAZIONE</li> <li>- MIN PULIZIA</li> <li>- MIN CONSUMO ELETTRODO TUNGSTENO</li> <li>- MAX RENDIMENTO (SALDATURA VELOCE)</li> <li>- MAX PENETRATION</li> <li>- MIN NETTOYAGE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MIN CONSOMMATION D'ELECTRODE DE TUNGSTENE</li> <li>- MAX RENDEMENT (SOUDAGE RAPID)</li> <li>- MAX PENETRACIÓN</li> <li>- MIN LIMPIEZA</li> <li>- MIN CONSUMO ELECTRODO DE TUNGSTENO</li> <li>- MÁXIMO RENDIMIENTO (SOLDADURA RÁPIDA)</li> <li>- HÖCHSTES DURCHDRINGEN</li> <li>- GERINGSTE REINIGUNG</li> <li>- GERINGSTER VERBRAUCH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- VON WOLFRAM ELEKTRODE</li> <li>- HÖCHSTE LEISTUNG (SCHNELLES SCHWEISSEN)</li> <li>- МАКСИМАЛЬНОЕ ПРОНИКНОВЕНИЕ</li> <li>- МИНИМАЛЬНАЯ ЧИСТОТА</li> <li>- МИНИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВОЛЬФРАМОВЫМ ЭЛЕКТРОДОМ</li> <li>- МАКСИМАЛЬНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ (БЫСТРАЯ СВАРКА)</li> </ul>

**FIG. O**

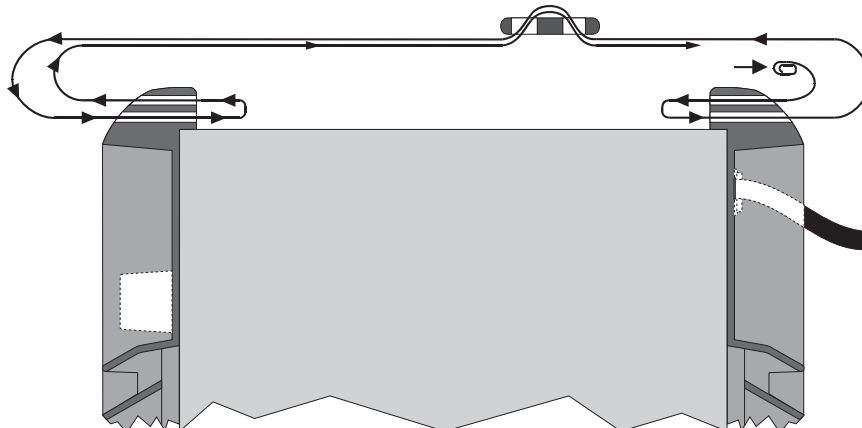


**LEGEND: / LEGENDA:** EV = Electrovalve / Elettrovalvola  
 PT = Pushbutton torch / Pulsante torcia  
 HF = High frequency (if active) / Alta frequenza (se attiva)

**FIG. P**








<p>(EN) ADVANCEMENT TOO SLOW (IT) AVANZAMENTO TROPPO LENTO (FR) AVANCEMENT TROP FAIBLE (ES) AVANCE DEMASIADO VELOZ (DE) ZU LANGSAMES ARBEITEN (RU) МЕДЛЕННОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ НИЖЕ ЭЛЕКТРОДА (PT) AVANÇO MUITO LENTO (NL) LASSNELHEID TE LAAG (EL) ΠΟΛΥ ΑΡΤΟ ΠΡΟΧΩΡΗΜΑ (RO) AVANSARE PREA LENTA (SV) FÖR LÅNGSAM FLYTTNING (CS) PŘÍLIŠ POMALÝ POSUV (HR-SR) PREGORO NAPREDOVANJE (PL) POSUV ZBYT WOLNY (FI) EDISTYS LIIAN HIDAS (DA) GÅR FOR LANGSOMT FREMAD (NO) FOR SAKTE FREMDRIFT (SL) PREGOČASNO NAPREDOVANJE (SK) PŘÍLIŠ POMALÝ POSUV (HU) AZ ELŐTOLÁS TÚLSÁGOSAN LASSÚ (LT) PER LĖTAS JUDEJIMAS (ET) LIIGA AEGLANE EDASIMINEK (LV) KUSTĪVA UZ PĀRKŠU IR PARĀK LĒNA (BG) ПРЕКАЛЕНО БЪВНО ПРЕДВИЖВАНЕ НА ЕЛЕКТРОДА (TR) İLERLEME ÇOK YAVAŞ (AR) التقدم بطئ للغاية</p>	<p>(EN) ARC TOO SHORT (IT) ARCO TROPPO CORTO (FR) ARC TROP COURT (ES) ARCO DEMASIADO CORTO (DE) ZU KÜRZER BOGEN (RU) СЛИШКОМ КОРОТКАЯ ДУГА (PT) ARCO MUITO CURTO (NL) LICHTBOOG TE KORT (EL) ΠΟΛΥ ΚΟΝΤΟ ΤΟΞΟ (RO) ARC PREA SCURT (SV) BÅGEN ÄR FÖR KORT (CS) PŘÍLIŠ KRÁTKÝ OBLOUK (HR-SR) PREKRATAK LUK (PL) LUK ZBYT KRÓTKI (FI) VALOKAARI LIIAN LYHYT (DA) LYSBUEN ER FOR KORT (NO) FOR KORT BUE (SL) PREKRATEK OBLOK (SK) PŘÍLIŠ KRÁTKÝ OBLÚK (HU) AZ ÍV TÚLSÁGOSAN RÖVID (LT) PER TRUMPAŠ LANKAS (ET) LIIGA LÜHKE KAAR (LV) LOKS IR PARĀK ISS (BG) МНОГО КЪСА ДЪГА (TR) ARK ÇOK KISA (AR) القوس قصير للغاية</p>	<p>(EN) CURRENT TOO LOW (IT) CORRENTE TROPPO BASSA (FR) COURANT TROP FAIBLE (ES) CORRIENTE DEMASIADO BAJA (DE) ZU GERINGER STROM (RU) СЛИШКОМ СЛАБЫЙ ТОК СВАРКИ (PT) CORRENTE MUITO BAIXA (NL) LASSTROOM TE LAAG (EL) ΟΠΟΥ ΑΧΑΜΗΛΟ ΡΕΥΜΑ (RO) CURENT CU INTENSITATE PREA SCĂZUTĂ (SV) FÖR LITE STRÖM ALACSONY (CS) PŘÍLIŠ NÍZKÝ PROUD (HR-SR) PRESLAPNA STRUJA (PL) PRAD ZBYT NISKI (FI) VIRTÄ LIIAN ALHAINEN (DA) FOR LILLE STRØMSTYRKE (NO) FOR LAV STRØM (SL) PRESİBEK ELEKTRIČNI TOK (SK) PŘÍLIŠ NÍZKÝ PRŮD (HU) AZ ÁRAM ERTEKE TÚLSÁGOSAN (LT) PER SILPNĄ SROVĖ (ET) LIIGA MADAL VOOL (LV) STRĀVA IR PĀRĀK VĀJA (BG) МНОГО НИСЪК ТОК (TR) AKIM ÇOK DÜŞÜK (AR) التيار منخفض جدا</p>	<p>(EN) CURRENT CORRECT (IT) CORDONE CORRETTO (FR) CORDON CORRECT (ES) CORDON CORRECTO (DE) RICHTIG (RU) НОРМАЛЬНЫЙ ШОВ (PT) CORRENTE CORRECTA (NL) JUUSTE LASSTROOM (EL) ΣΩΣΤΟ ΚΑΒΔΟΝΙ (RO) CORDON DE SUDURĂ CORECT (SV) RÄTT STRÖM (CS) SPRÁVNÝ SVAR (PL) PRAWIDŁOWY ŚCIEG (FI) VIRTÄ OIKEA (DA) KORREKT STRØMSTYRKE (NO) RIKTIG STRØM (SL) PRAVILN ZVAR (SK) SPRÁVNÝ ZVAR (HU) A ZÁRÓVONAL PONTOS (LT) TAISYKINGA SIULĖ (ET) KORREKTNE NÕOR (LV) PAREIZA ŠŪVE (BG) ПРАВИЛЕН ШЕВ (TR) AKIM DOĞRU (AR) حبل صحيح</p>
<p>(EN) ADVANCEMENT TOO FAST (IT) AVANZAMENTO TROPPO VELOCE (FR) AVANCEMENT EXCESSIF (ES) AVANCE DEMASIADO LENTO (DE) ZU SCHNELLES ARBEITEN (RU) БЫСТРОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОДА (PT) AVANÇO MUITO RAPIDO (NL) LASSNELHEID TE HOOG (EL) ΠΟΛΥ ΓΡΗΓΟΡΟ ΠΡΟΧΩΡΗΜΑ (RO) AVANSARE PREA RAPIDA (SV) FÖR SNABB FLYTTNING (CS) PŘÍLIŠ RYCHLÝ POSUV (HR-SR) PREGORO NAPREDOVANJE (PL) POSUV ZBYT SZYBKI (FI) EDISTYS LIIAN NOPEA (DA) GÅR FOR HURTIGT FREMAD (NO) FOR RASK FREMDRIFT (SL) PREGOČASNO NAPREDOVANJE (SK) PŘÍLIŠ RYCHLÝ POSUV (HU) AZ ELŐTOLÁS TÚLSÁGOSAN GYORS (LT) PER GREITAS JUDEJIMAS (ET) LIIGA KIIRE EDASIMINEK (LV) KUSTĪVA UZ PĀRKŠU IR PĀRĀK ĀTRA (BG) ПРЕКАЛЕНО БЪЗО ПРЕДВИЖВАНЕ НА ЕЛЕКТРОДА (TR) İLERLEME ÇOK HIZLI (AR) التقدم سريع للغاية</p>	<p>(EN) ARC TOO LONG (IT) ARCO TROPPO LUNGO (FR) ARC TROP LONG (ES) ARCO DEMASIADO LARGO (DE) ZU LANGER BOGEN (RU) СЛИШКОМ ДЛИННАЯ ДУГА (PT) ARCO MUITO LONGO (NL) LICHTBOOG TE LANG (EL) ΠΟΛΥ ΜΑΚΡΥ ΤΟΞΟ (RO) ARC PREA LUNG (SV) BÅGEN ÄR FÖR LÅNG (CS) PŘÍLIŠ DLOUHÝ OBLOUK (HR-SR) PREDUGI LUK (PL) LUK ZBYT DŁUGI (FI) VALOKAARI LIIAN PITKÄ (DA) LYSBUEN ER FOR LANG (NO) FOR LANG BUE (SL) PREDOLG OBLOK (SK) PŘÍLIŠ DLHÝ OBLÚK (HU) AZ ÍV TÚLSÁGOSAN HOSSZÚ (LT) PER ILGAS LANKAS (ET) LIIGA PIKK KAAR (LV) LOKS IR PĀRĀK GARŠ (BG) ПРЕКАЛЕНО ДЪЛГА ДЪГА (TR) ARK ÇOK UZUN (AR) القوس طويل للغاية</p>	<p>(EN) CURRENT TOO HIGH (IT) CORRENTE TROPPO ALTA (FR) COURANT TROP ELEVE (ES) CORRIENTE DEMASIADO ALTA (DE) ZU VIEL STROM (RU) СЛИШКОМ БОЛЬШОЙ ТОК СВАРКИ (PT) CORRENTE MUITO ALTA (NL) SPANNING TE HOOG (EL) ΠΟΛΥ ΨΗΦΟ ΡΕΥΜΑ (RO) CURENT CU INTENSITATE PREA RIDICATĂ (SV) FÖR MYCKET STRÖM (CS) PŘÍLIŠ VYSOKÝ PROUD (HR-SR) PREJAKA STRUJA (PL) PRAD ZBYT WYSOKI (FI) VIRTÄ LIIAN VOIMAKAS (DA) FOR STOR STRØMSTYRKE (NO) FOR HØY STRØM (SL) PREGOČASNO ELEKTRIČNI TOK (SK) PŘÍLIŠ VYSOKÝ PRŮD (HU) AZ ÁRAM ERTEKE TÚLSÁGOSAN MAGAS (LT) PER STIPRĄ SROVĖ (ET) LIIGA TUUGE VOOL (LV) STRĀVA IR PĀRĀK STIPRA (BG) МНОГО ВИСОК ТОК (TR) AKIM ÇOK YÜKSEK (AR) التيار مرتفع جدا</p>	<p>(EN) CURRENT CORRECT (IT) CORDONE CORRETTO (FR) CORDON CORRECT (ES) CORDON CORRECTO (DE) RICHTIG (RU) НОРМАЛЬНЫЙ ШОВ (PT) CORRENTE CORRECTA (NL) JUUSTE LASSTROOM (EL) ΣΩΣΤΟ ΚΑΒΔΟΝΙ (RO) CORDON DE SUDURĂ CORECT (SV) RÄTT STRÖM (CS) SPRÁVNÝ SVAR (PL) PRAWIDŁOWY ŚCIEG (FI) VIRTÄ OIKEA (DA) KORREKT STRØMSTYRKE (NO) RIKTIG STRØM (SL) PRAVILN ZVAR (SK) SPRÁVNÝ ZVAR (HU) A ZÁRÓVONAL PONTOS (LT) TAISYKINGA SIULĖ (ET) KORREKTNE NÕOR (LV) PAREIZA ŠŪVE (BG) ПРАВИЛЕН ШЕВ (TR) AKIM DOĞRU (AR) حبل صحيح</p>

**FIG. Q**






**TAB. 1**  
**WELDING MACHINE TECHNICAL DATA - DATI TECNICI SALDATRICE**











MODEL										Equivalent model Modello equivalente
	I <sub>2</sub> max (A)	230V	400V	230V	400V	mm <sup>2</sup>	kg	dB(A)	w	
180 (AC)	T16A		16A		25	11.2	<85	15	86	-
200 (AC)	T20A		32A		25	11.3	<85	15	83	-
200 (DC)	T20A		32A		25	6.7	<85	25	89	-
220 (DC)	T20A		32A		25	9.3	<85	25	85	-
270 (AC)		T10A		16A	25	20	<85	20	87	-

\* Idle state power consumption - Consumo energetico in stato di inattività / \*\* Power source efficiency - Efficienza della saldatrice




**TAB. 2**  
**AVERAGE SHIELDING GAS CONSUMPTION DURING TIG WELDING -  
CONSUMO MEDIO DI GAS DI PROTEZIONE DURANTE LA SALDATURA TIG**

	4	5	6	7	8	10	>10
 I/min	5	6	8	10	10	12	15





**TAB. 3**  
**TIG TORCH TECHNICAL DATA ACCORDING TO EN 60974-7 -  
DATI TECNICI TORCIA TIG IN ACCORDO ALLA EN 60974-7**

 VOLTAGE CLASS: 113V				
I max (A)	X (%)		 Ømm	 COOLING
 140	35	Argon	1 ÷ 1.6	Air / Gas
 100	35			
 180	35	Argon	1 ÷ 2.4	Air / Gas
 125	35			
 320	100	Argon	1 ÷ 2.4	Liquid
 225	100			

**TAB. 4**  
**ELECTRODE HOLDER TECHNICAL DATA ACCORDING TO EN 60974-11 -  
DATI TECNICI PINZA PORTAELETTRODO IN ACCORDO ALLA EN 60974-11**

 VOLTAGE CLASS: 113V			
I max (A)	X (%)	 Ø mm	 Ø mm
300	35	3.25 ÷ 5	25

**TAB. 5**  
**SUGGESTED VALUES FOR WELDING - DATI ORIENTATIVI PER SALDATURA**

			I <sub>2</sub>			
		(mm)	(A)	(mm)	(mm)	(mm)
TIG DC	Ss	0.3 - 0.5	5 - 20	0.5	4	-
		0.5 - 0.8	15 - 30	1	5	-
		1	30 - 60	1	6	1
		1.5	70 - 100	1.6	6	1.5
	2	90 - 110	1.6	8	1.5 - 2.0	
	3	120 - 150	2.4	10	2 - 3	
	4	140 - 190	2.4	10	3	
	5	190 - 250	3.2	11 - 12.5	3 - 4	
Cu	0.3 - 0.8	20 - 30	0.5 - 1	5	-	
	1	80 - 100	1	6	1.5	
	1.5	100 - 140	1.6	8	1.5	
	2	130 - 160	1.6	10	1.5	
TIG AC	Al	1	30 - 45	1 - 1.6	6	1.2 - 2
		1.5	60 - 85	1.6	6	2
		2	70 - 90	1.6	8	2
		3	110 - 160	2.4	10	2



#### (EN) GUARANTEE

The manufacturer guarantees proper operation of the machines and undertakes to replace free of charge any parts should they be damaged due to poor quality of materials or manufacturing defects within 12 months of the date of commissioning of the machine, when proven by certification. Returned machines, also under guarantee, should be dispatched CARRIAGE PAID and will be returned CARRIAGE FORWARD. This with the exception of, as decreed, machines considered as consumer goods according to European directive 1999/44/EC, only when sold in member states of the EU. The guarantee certificate is only valid when accompanied by an official receipt or delivery note. Problems arising from improper use, tampering or negligence are excluded from the guarantee. Furthermore, the manufacturer declines any liability for all direct or indirect damages.

#### (IT) GARANZIA

La ditta costruttrice si rende garante del buon funzionamento delle macchine e si impegna ad effettuare gratuitamente la sostituzione dei pezzi che si deteriorassero per cattiva qualità di materiale e per difetti di costruzione entro 12 mesi dalla data di messa in funzione della macchina, comprovata sul certificato. Le macchine rese, anche se in garanzia, dovranno essere spedite in PORTO FRANCO e verranno restituite in PORTO ASSEGNATO. Fanno eccezione, a quanto stabilito, le macchine che rientrano come beni di consumo secondo la direttiva europea 1999/44/CE, solo se vendute negli stati membri della EU. Il certificato di garanzia ha validità solo se accompagnato da scontrino fiscale o bolla di consegna. Gli inconvenienti derivati da cattiva utilizzazione, manomissione o incuria, sono esclusi dalla garanzia. Inoltre si declina ogni responsabilità per tutti i danni diretti ed indiretti.

#### (FR) GARANTIE

Le fabricant garantit le fonctionnement correct des machines et s'engage à remplacer gratuitement les composants endommagés à la suite d'une mauvaise qualité de matériel ou d'un défaut de fabrication durant une période de 12 mois à compter de la mise en service de la machine attestée par le certificat. Les machines rendues, même sous garantie, doivent être expédiées en PORT FRANCO et seront renvoyées en PORT DÛ. Font exception à cette règle les machines considérées comme biens de consommation selon la directive européenne 1999/44/CE et vendues aux états membres de l'EU uniquement. Le certificat de garantie n'est valable que s'il est accompagné de la preuve d'achat ou du bulletin de livraison. Tous les inconvénients dus à une utilisation incorrecte, une manipulation ou une négligence sont exclus de la garantie. La société décline en outre toute responsabilité pour tous les dommages directs ou indirects.

#### (ES) GARANTÍA

La empresa fabricante garantiza el buen funcionamiento de las máquinas y se compromete a efectuar gratuitamente la sustitución de las piezas que se deterioren por mala calidad del material y por defectos de fabricación en los 12 meses posteriores a la fecha de puesta en funcionamiento de la máquina, comprobada en el certificado. Las máquinas entregadas, incluso en garantía, deberán ser enviadas a PORTE PAGADO y se devolverán a PORTE DEBIDO. Son excepción, según cuanto establecido, las máquinas que se consideran bienes de consumo según la directiva europea 1999/44/CE sólo si han sido vendidas en los estados miembros de la UE. El certificado de garantía tiene validez sólo si está acompañado de resguardo fiscal o albarán de entrega. Los problemas derivados de una mala utilización, modificación o negligencia están excluidos de la garantía. Además, se declina cualquier responsabilidad por todos los daños directos e indirectos.

#### (DE) GEWÄHRLEISTUNG

Der Hersteller übernimmt die Gewährleistung für den einwandfreien Betrieb der Maschinen und verpflichtet sich, solche Teile kostenlos zu ersetzen, die aufgrund schlechter Materialqualität und von Herstellungsfehlern innerhalb von 12 Monaten ab der Inbetriebnahme schadhaft werden. Als Nachweis der Inbetriebnahme gilt der Garantieschein. Werden Maschinen zurückgesendet, muß dies - auch im Rahmen der Gewährleistung - FRACHTFREI geschehen. Sie werden anschließend per FRACHTNACHNACHNAME wieder zurückgesendet. Von den Regelungen ausgenommen sind Maschinen, die nach der Europäischen Richtlinie 1999/44/EG unter die Verbrauchsgüter fallen, und nur dann, wenn sie in einem Mitgliedstaat der EU verkauft worden sind. Der Garantieschein ist nur gültig, wenn ihm der Kassenbon oder der Lieferschein beiliegt. Unsere Gewährleistung bezieht sich nicht auf Schäden aufgrund fehlerhafter oder nachlässiger Behandlung oder aufgrund von Fremdeinwirkung. Außerdem wird jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen.

#### (RU) ГАРАНТИЯ

Компания-производитель гарантирует хорошую работу машинного оборудования и обязуется бесплатно произвести замену частей, имеющих неисправности, явившиеся следствием плохого качества материала или дефектов производства, в течении 12 месяцев с даты пуска в эксплуатацию машинного оборудования, проставленной на сертификате. Возвращенное оборудование, даже находящееся под действием гарантии, должно быть направлено на условиях ПОРТО ФРАНКО и будет возвращено в УКАЗАННОЕ МЕСТО. Из оговоренного выше исключается машинное оборудование, считающееся товарами потребления, в соответствии с европейской директивой 1999/44/EC, только в том случае, если они были проданы в государствах, входящих в ЕС. Гарантийный сертификат считается действительным только при условии, что к нему прилагается товарный чек или товаросопроводительная накладная. Неисправности, возникшие из-за неправильного использования, порчи или небрежного обращения, не покрываются действием гарантии. Дополнительно производитель снимает с себя любую ответственность за какой-либо прямой или непрямой ущерб.

#### (PT) GARANTIA

A empresa fabricante torna-se garante do bom funcionamento das máquinas e compromete-se a efectuar gratuitamente a substituição das peças que porventura se deteriorarem devido à má qualidade de material e por defeitos de fabricação no prazo de 12 meses da data de entrada da máquina em funcionamento, comprovada no certificado. As máquinas devolvidas, mesmo se em garantia, deverão ser despachadas em PORTO FRANCO e serão devolvidas com FRETE A PAGAR. São excepção, a quanto estabelecido, as máquinas que são consideradas como bens de consumo segundo a directiva europeia 1999/44/CE, somente se vendidas nos estados-membros da EU. O certificado de garantia tem validade somente se acompanhado pela nota fiscal ou conhecimento de entrega. Os inconvenientes decorrentes de utilização imprópria, adulteração ou descuido, são excluídos da garantia. Para além disso, o fabricante exime-se de qualquer responsabilidade para todos os danos directos e indirectos.

#### (NL) GARANTIE

De fabrikant is garant voor de goede werking van de machines en verplicht er zich toe gratis de vervanging uit te voeren van de stukken die afsljten omwille van de slechte kwaliteit van het materiaal en omwille van fabricagefouten, binnen de 12 maanden vanaf de datum van in bedrijfstelling van de machine, bevestigd op het certificaat. De geretourneerde machines, ook al zijn ze in garantie, moeten PORTVRIJ verzonden worden en zullen op KOSTEN BESTEMMELING teruggestuurd worden. Hierop maken een uitzondering de machines die vallen onder de verbruiksartikelen overeenkomstig de Europese richtlijn, 1999/44/EG, alleen indien ze verkocht zijn in de lidstaten van de EU. Het garantiecertificaat is alleen geldig indien het vergezeld is van de fiscale reçu of van het ontvangstbewijs. De inconvenienten te wijten aan een slecht gebruik, schendingen of nalatigheid zijn uitgesloten uit de garantie. Bovendien wijst men alle verantwoordelijkheid af voor alle rechtstreekse en onrechtstreekse schade.

#### (EL) ΕΓΓΥΗΣΗ

Η κατασκευαστική εταιρία εγγυάται την καλή λειτουργία των μηχανών και δεσμεύεται να εκτελέσει δωρεάν την αντικατάσταση τμημάτων σε περίπτωση φθοράς τους εξαιτίας κακής ποιότητας υλικού ή ελαττωμάτων κατασκευής, εντός 12 μηνών από την ημερομηνία θέσης σε λειτουργία του μηχανήματος επιβεβαιωμένη από το πιστοποιητικό. Τα μηχανήματα που επιστρέφονται, ακόμα και αν είναι σε εγγύηση, θα στέλνονται ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ και θα επιστρέφονται με έξοδα ΠΛΗΡΩΤΕΑ ΣΤΟΝ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟ. Εξαιρούνται από τα οριζόμενα τα μηχανήματα που αποτελούν καταναλωτικά αγαθά σύμφωνα με την ευρωπαϊκή οδηγία 1999/44/EC μόνο αν πωλούνται σε κράτη μέλη της ΕΕ. Το πιστοποιητικό εγγύησης ισχύει μόνο αν συνοδεύεται από επίσημη απόδειξη πληρωμής ή απόδειξη παραλαβής. Ενδεχόμενα προβλήματα οφειλόμενα σε κακή χρήση, παραποίηση ή αμέλεια, αποκλείονται από την εγγύηση. Απορρίπτεται, επίσης, κάθε ευθύνη για οποιαδήποτε βλάβη άμεση ή έμμεση.

#### (RO) GARANȚIE

Fabricantul garantează buna funcționare a aparatelor produse și se angajează la înlocuirea gratuită a pieselor care s-ar putea deteriora din cauza calității scadente a materialului sau din cauza defectelor de construcție în max. 12 luni de la data punerii în funcțiune a aparatului, dovedită cu certificatul de garanție. Aparatele restituite, chiar dacă sunt în garanție, se vor expedia FĂRĂ PLATĂ și se vor restitui CU PLATA LA PRIMIRE. Fac excepție, conform normelor, aparatele care se categorisesc ca și bunuri de consum, conform directivei europene 1999/44/EC, numai dacă acestea sunt vândute în statele membre din UE. Certificatul de garanție este valabil numai dacă este însoțit de bonul fiscal sau de fișa de livrare. Nefuncționarea cauzată de o utilizare improprie, manipulare inadecvată sau neglijență este exclusă din dreptul la garanție. În plus fabricantul își declină orice responsabilitate față de toate daunele provocate direct și indirect.

#### (SV) GARANTI

Tillverkaren garanterar att maskinerna fungerar bra och åtar sig att kostnadsfritt byta ut delar som går sönder p.g.a. dålig materialkvalitet och defekter inom 12 månader efter idriftsättningen av maskinen, som ska styrkas av intyg. De maskiner som lämnas tillbaka, även om de täcks av garantin, måste skickas FRAKTFRITT, och kommer att skickas tillbaka PÅ MOTTAGARENS BEKOSTNAD. Ett undantag från detta utgörs av de maskiner som räknas som konsumtionsvaror enligt EU-direktiv 1999/44/EG, och då enbart om de har sålts till något av EU:s medlemsländer. Garantisedeln är bara giltig tillsammans med kvitto eller leveranssedel. Problem som beror på felaktig användning, åverkan eller vårdslöshet täcks inte av garantin. Tillverkaren fransäger sig även allt ansvar för direkt och indirekt skada.

#### (CS) ZÁRUKA

Výrobce ručí za správnou činnost strojů a zavazuje se provést bezplatnou výměnu dílů opotřebovaných z důvodu špatné kvality materiálu a následkem konstrukčních vad do 12 měsíců od data uvedení stroje do provozu, uvedeného na záručním listě. Vracené stroje a to i v záruční době musí být odeslány se ZAPLACENÝM POŠTOVNÝM a budou vráceny na NÁKLADY PŘÍJEMCE. Na základě dohody tvoří výjimku stroje spadající do spotřebního majetku ve smyslu směrnice 1999/44/ES pouze za předpokladu, že byly prodány v členských státech EU. Záruční list má platnost pouze v případě, že je předložen spolu s účtenkou nebo dodacím listem. Poruchy vyplývající z nesprávného použití, úmyslného poškození nebo chybějící péče nespádají do záruky. Odpovědnost se dále nevztahuje na všechny přímé a nepřímé škody.



#### (HR-SR) GARANCIJA

Proizvođač garantira ispravan rad strojeva i obvezuje se izvršiti besplatno zamjenu dijelova koji su oštećeni zbog loše kvalitete materijala i zbog tvorničkih grešaka, u roku od 12 mjeseci od dana pokretanja stroja, koji je potvrđen na garantnom listu. Vraćeni strojevi, i ako su pod garancijom, moraju biti poslani bez plaćanja troškova prijevoza. Iznimka su strojevi koji se vraćaju kao potrošni materijal, u skladu sa Europskom odredbom 1999/44/EC, samo ako su prodani zemljama članicama EU-a. Garantni list vrijedi samo ako je popraćen računom ili dostavnom listom. Oštećenja nastala uslijed neispravne upotrebe, izmjena izvršenih na stroju ili nemara nisu pokriveni garancijom. Proizvođač se ujedno odriče bilo kakve odgovornosti za sve izravne i neizravne štete.

#### (PL) GWARANCJA

Producent gwarantuje prawidłowe funkcjonowanie urządzeń i zobowiązuje się do bezpłatnej wymiany części, które zepsują się w wyniku złej jakości materiału lub wad fabrycznych w ciągu 12 miesięcy od daty uruchomienia urządzenia, poświadczonej na gwarancji. Urządzenia przesłane do Producenta, również w okresie gwarancji, należy wysłać na warunkach PORTO FRANKO, po naprawie zostaną one zwrócone na koszt odbiorcy. Zgodnie z ustaleniami wyjątkiem są te urządzenia, które są odsyłane jako dobra konsumpcyjne, zgodnie z dyrektywą europejską 1999/44/WE, wyłącznie, jeżeli zostały sprzedane w krajach członkowskich UE. Karta gwarancyjna jest ważna wyłącznie, jeżeli towarzyszy jej kwit fiskalny lub dowód dostawy. Trudności wynikające z nieprawidłowego użytkowania, naruszenia lub niedbałości o urządzenia nie są objęte gwarancją. Producent nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie szkody pośrednie i bezpośrednie.

#### (FI) TAKUU

Valmistusyritys takaa koneiden hyvän toimivuuden sekä huolehtii huonolaatuisen materiaalin ja rakennusvirheiden takia huonontuneiden osien vaihdosta ilmaiseksi 12 kuukauden sisällä koneen käyttöönottopäivästä, mikä ilmenee sertifiikaatista. Palautettavat koneet, myös takuussa olevat, on lähetettävä LÄHETTÄJÄN KUSTANNUKSELLA ja ne palautetaan VASTAANOTTAJAN KUSTANNUKSELLA. Poikkeuksien muodostavat koneet, jotka asetuksissa kuuluvat kulutushyödykkeisiin eurooppalaisen direktiivin 1999/44/EC mukaan vain, jos ne myydään EU:n jäsen maissa. Takuutodistus on voimassa vain, jos siihen on liitetty verotuskuitti tai todistus tavarantoimituksesta. Takuu ei kata väärinkäytöstä, vaurioittamisesta tai huolimattomuudesta johtuvia haittoja. Lisäksi yritys kieltäytyy ottamasta vastuuta kaikista välittömistä tai välillisistä vaurioista.

#### (DA) GARANTI

Producenten stiller garanti for, at maskinerne fungerer ordentligt, og forpligter sig til vederlagsfrit at udskifte de dele, der måtte fremvise defekter på grund af ringe materialekvalitet eller fabrikationsfejl i løbet af de første 12 måneder efter maskinens idriftsættelsesdato, der fremgår af beviset. Selvom de returnerede maskiner er i garanti, skal de sendes FRANKO FRAGT, mens de tilbageleveres PR. EFFTERKRAV. Dette gælder dog ikke for de maskiner, der i henhold til Direktivet 1999/44/EØF udgør forbrugsvarer, men kun på betingelse af at de sælges i EU-landene. Garantibeviset er kun gyldigt, hvis der vedlægges en kassebon eller fragtpapirer. Garantien dækker ikke for forstyrrelser, der skyldes forkert anvendelse, manipulering eller skødesløshed. Producenten fralægger sig desuden ethvert ansvar for alle direkte og indirekte skader.

#### (NO) GARANTI

Tilverkeren garanterer maskinens korrekte funksjon og forplikter seg å utføre gratis bytte av deler som blir ødelagt på grunn av en dårlig kvalitet i materialer eller konstruksjonsfeil som oppstår innen 12 måneder fra maskinens igangsetting, i overensstemmelse med sertifikatet. Maskiner som sendes tilbake, også i løpet av garantiperioden, skal skikkes FRAKTFRITT og skal sendes tilbake MED BETALNING AV MOTTAKEREN, unntatt maskinene som tilhører forbrukningsvarer ifølge europadirektiv 1999/44/EC, kun hvis de selges i en av EUs medlemsstater. Garantisertifikatet er gyldig kun sammen med kvittering eller leveringsblankett. Feil som oppstår på grunn av galt bruk, manipulering eller slurv, er utelukket fra garantin. Dessuten frasier seg selskapet alt ansvar for alle direkte og indirekte skader.

#### (SL) GARANCIJA

Proizvajalec zagotavlja pravilno delovanje strojev in se zavezuje, da bo brezplačno zamenjal dele, ki se bodo obrabili zaradi slabe kakovosti materiala in zaradi napak pri proizvodnji v roku 12 mesecev od dneva nakupa označenega ne tem certifikatu. Izjema so le aparati, ki so del potrošnih dobrin v skladu z evropsko direktivo 1999/44/EC, le če so bili prodani v državi članici EU. Garancijsko potrdilo je veljavno le, če je priložen veljaven račun. Napake, ki izhajajo iz nepravilne uporabe, posegov ali malomarnosti, garancija ne pokriva. Poleg tega proizvajalec zavrača odgovornost za vse posredne in neposredne poškodbe. Ne delujoč aparat mora pooblaščen servis popraviti v roku 45 dni, v nasprotnem primeru se kupcu izroči nov aparat. Proizvajalec zagotavlja dobavo rezervnih delov še 5 let od nakupa izdelka. Na podlagi zakona o spremembah in dopolnitvah Zakona o varstvu potrošnikov (ZVPot-E) (Ur.l.RS št. 78/2011) podjetje Telwin s.p.a., kot organizator servisne mreže izrecno izjavlja: da velja garancija za izdelek na teritorialnem območju države v kateri je izdelek prodan končnim potrošnikom; opozarja potrošnike, da garancija in uveljavljanje zahtevkov iz naslova garancije ne izključuje pravic potrošnika, ki izhajajo iz naslova odgovornosti prodajalca za napake na blagu. ORGANIZATOR SERVISNE SLUŽBE ZA SLOVENIJO: Itehnika d.o.o., Vanganelška cesta 26a, 6000 Koper, tel: 05/625-02-08.

#### (SK) ZÁRUKA

Výrobca ručí za správnú činnosť strojov a zaväzuje sa vykonať bezplatnú výmenu dielov opotrebovaných z dôvodu zlej kvality materiálu a následkom konštrukčných väd do 12 mesiacov od dátumu uvedenia stroja do prevádzky, uvedeného na záručnom liste. Vrátené stroje a to i v podmienkach záručnej doby musia byť odoslané so ZAPLATENÝM POŠTOVNÝM a budú vrátené na NÁKLADY PRIJEMCU. Na základe dohody výnimku tvoria stroje spadajúce do spotrebného majetku, v zmysle smernice 1999/44/ES, len za predpokladu, že boli predané v členských štátoch EÚ. Záručný list je platný len v prípade, keď je predložený spolu s účtenkou alebo dodacím listom. Poruchy vyplývajúce z nesprávneho použitia, neoprávneného zásahu alebo nedostatočnej starostlivosti nespádajú do záruky. Zodpovednosť sa ďalej nevzťahuje na všetky priame i nepriame škody.

#### (HU) JÓTÁLLÁS

A gyártó cég jótállást vállal a gépek rendeltetésszerű üzemeléséért illetve vállalja az alkatrészek ingyenes kicserélését ha azok az alapanyag rossz minőségéből valamint gyártási hibából erednek a gép üzembe helyezésének a bizonylat szerinti igazolható napjától számított 12 hónapon belül. A cserélendő alkatrészeket még a jótállás keretében is BÉRMENTESEN kell visszaküldeni, amelyek UTÓVÉTEL lesznek a vevőhöz kiszállítva. Kivételt képeznek e szabály alól azon gépek, melyek az Európai Unió 1999/44/EC irányelve szerinti meghatározott fogyasztási cikknek minősülnek, s az EU tagországaiiban kerültek értékesítésre. A jótállás csak a blokki igazolás illetve szállítólevél mellékletével érvényes. A nem rendeltetésszerű használatból, megrongálásból illetve nem megfelelő gondossággal való kezeléssel eredő rendellenességek a jótállást kizárják. Kizárt továbbá bármintemű felelősségvállalás minden közvetlen és közvetett kárért.

#### (LT) GARANTIJA

Gamintojas garantuoja nepriekaištingą įrenginio veikimą ir įsipareigoja nemokamai pakeisti gaminio dalis, susidėvėjusias as susigadinusias dėl prastos medžiagos kokybės ar dėl konstrukcijos defektų 12 mėnesių laikotarpyje nuo įrenginio paleidimo datos, kuri turi būti paliudyta pažymėjimu. Gražinami įrenginiai, net ir galiojant garantijai, turi būti siunčiami ir bus sugrąžinti atgal PIRKĖJO lėšomis. Išimty aukščiausiai prašyti sąlygai sudaro prietaisai, kurie pagal 1999/44/EC Europos direktyvą gali būti laikomi plataus vartojimo prekėmis bei yra parduodami tik ES šalyse. Garantinis pažymėjimas galioja tik tuo atveju, jei yra lydimas fiskalinio čekio arba pristatymo dokumento. Į garantiją nėra įtraukti nesklaidumai, susiję su netinkamu prietaisų naudojimu, aplaidumu ar prasta jo priežiūra. Gaminiojas taip pat atsiriboja nuo atsakomybės už bet kokius tiesioginius ar netiesioginius nuostolius.

#### (ET) GARANTII

Tootjafirma vastutab masinate hea funktsioneerimise eest ja kohustub asendama tasuta osad, mis riknevad halva kvaliteediga materjali ja konstruksioonidefektide tõttu, 12 kuu jooksul alates masina käikupanemise sertifikaadil tõestatud kuupäevast. Tagasi saadetavad masinad, ka kehtiva garantiiga, tuleb saata TASUTUD POSTIMAKSUGA ja nende tagastamise SAATEKULUD ON KAUBASAAJA TASUDA. Nagu kehtestatud, teevad erandi masinad, mis kuuluvad europa normatiivi 1999/44/EC kohaselt tarbekauba kategooriasse ja ainult siis, kui müüdüd ÜE liikmesriikides. Garantisertifikaat kehtib ainult koos ostu- või kättetoimetamiskviitungiga. Garantii ei hõlma riknemisi, mis on põhjustatud seadme väärest käsitsemisest, modifitseerimisest või hoolimatust kasutamisest. Peale selle ei vastuta firma kõigi otseste või kaudsete kahjude eest.

#### (LV) GARANTIJA

Ražotājs garantē mašīnu labu darbību un apņemas bez maksas nomaiņt detaļas, kuras nodilst materiāla sliktas kvalitātes dēļ vai ražošanas defektu dēļ 12 mēnešu laikā kopš sertifikātā norādītā mašīnas ekspluatācijas sākuma datuma. Atpakā nosūtāmas mašīnas, pat to garantijas laikā, ir jānosūta saskaņā ar FRANKO-OSTA noteikumiem un ražotājs tās atgriezīs uz NORĀDĪTO OSTU. Minētie nosacījumi neattiecas uz mašīnām, kuras saskaņā ar Eiropas direktīvu 1999/44/EC tiek uzskatītas par patēriņa precī, bet tikai gadījumā, ja tās tiek pārdotas ES dalībvalstīs. Garantijas sertifikāts ir spēkā tikai kopā ar kases čeku vai pavadzīmi. Garantija neattiecas uz gadījumiem, kad bojājumi ir radušies nepareizās izmantošanas, noteikumu neievērošanas vai nolaidības dēļ. Turklāt, šajā gadījumā ražotājs noņem jebkādu atbildību par tiešajiem un netiešajiem zaudējumiem.

#### (BG) ГАРАНЦИЯ

Фирмата производител гарантира за доброто функциониране на машините и се задължава да извърши безплатно подмяната на части, които са се повредили, заради некачествен материал или производствени дефекти, до 12 месеца от датата на пускане на машината, доказана с гаранционна карта. Върнатите машини, дори и в гаранция, трябва да бъдат изпратени със ЗАПЛАТЕН ПРЕВОЗ и ще бъдат върнати с НАЛОЖЕН ПЛАТЕЖ. С изключение на машините, които се считат за движимо имущество за постоянно ползване, както е установено от европейската директива 1999/44/EC, само ако машините са продавани в страни членки на Европейския съюз. Гаранционната карта е валидна, само ако е придружена от фискален бон или разписка за доставка. Нередностите, произтичащи от лоша употреба или небрежност, са изключени от гаранцията. Освен това се отклонява всякаква отговорност за директни или индиректни щети.

**(TR) GARANTİ**

Üretici, makinelerin düzgün şekilde çalışmasını garanti eder ve malzeme kalitesi veya üretim hatası nedeniyle hasar görmesi durumunda belgelendirme ile kanıtlandığında, makinenin devreye alınma tarihinden itibaren 12 ay içinde, parçaları ücretsiz olarak değiştirmeyi taahhüt eder. İade edilen makineler de garanti kapsamında olup, NAVLUN SATICIYA AİT gönderilir ve NAVLUN ALICIYA AİT iade edilir. Kararlaştırıldığı gibi, 1999/44 / EC sayılı Avrupa direktifine göre tüketici malları olarak kabul edilen makinelerin, yalnızca AB üye devletlerinde satılması bu durumun istisnasıdır. Garanti belgesi, yalnızca resmi bir makbuz veya teslimat notu eşliğinde geçerlidir. Yanlış kullanım, kurcalama veya ihmalden kaynaklanan sorunlar garanti kapsamı dışındadır. Ayrıca, üretici doğrudan veya dolaylı tüm zararlardan dolayı sorumluluk kabul etmemektedir.

**(AR) الضمان**

تضمن الشركة المُصنعة جودة الماكينات، كما أنها تتعهد باستبدال قطع مجاناً في حالة تلفها بسبب سوء جودة المادة وعيوب التصنيع وذلك في خلال 12 شهر من تاريخ تشغيل الماكينة المثبت في الشهادة. سترسل الماكينات المسترجعة - حتى وإن كانت في الضمان- على حساب المُرسِل ويتم استرجاعهم على حساب المُستلم. وذلك باستثناء -كما هو مقرر- الماكينات التي تُعتبر سلع استهلاكية وفقاً للتوجيه الأوروبي رقم 44 لعام 1999 - الاتحاد الأوروبي "CE/44/1999"، والتي يتم بيعها فقط في الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي. تسري شهادة الضمان فقط إذا كان معها إيصال أو مذكرة تسليم. لا يشمل الضمان المشاكل التي تنتج عن سوء الاستخدام أو العبث أو الإهمال. كما أنها لا تتحمل أي مسؤولية عن جميع الأضرار المباشرة وغير المباشرة.

(EN) CERTIFICATE OF GUARANTEE	(EL) ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΓΥΗΣΗΣ	(SL) CERTIFICAT GARANCIJE
(IT) CERTIFICATO DI GARANZIA	(RO) CERTIFICAT DE GARANȚIE	(SK) ZÁRUČNÝ LIST
(FR) CERTIFICAT DE GARANTIE	(SV) GARANTISEDEL	(HU) GARANCIALEVÉL
(ES) CERTIFICADO DE GARANTIA	(CS) ZÁRUČNÍ LIST	(LT) GARANTINIS PAŽYMĖJIMAS
(DE) GARANTIEKARTE	(HR-SR) GARANTNI LIST	(ET) GARANTIISERTIFIKAAT
(RU) ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ	(PL) CERTYFIKAT GWARANCJI	(LV) GARANTIJAS SERTIFIKĀTS
(PT) CERTIFICADO DE GARANTIA	(FI) TAKUUTODISTUS	(BG) ГАРАНЦИОННА КАРТА
(NL) GARANTIEBEWIJS	(DA) GARANTIBEVIS	(TR) GARANTİ SERTİFİKASI
	(NO) GARANTIBEVIS	(AR) شهادة الضمان

MOD. / MONT / МОД./ ÚRLAP / MUDEL / МОДЕЛ / Št / Br.

(EN) Date of buying - (IT) Data di acquisto - (FR) Date d'achat - (ES) Fecha de compra - (DE) Kaufdatum - (RU) Дата продажи - (PT) Data de compra - (NL) Datum van aankoop - (EL) Ημερομηνία αγοράς - (RO) Data achiziției - (SV) Inköpsdatum - (CS) Datum zakoupení - (HR-SR) Datum kupnje - (PL) Data zakupu - (FI) Ostopäivämäärä - (DA) Købsdato - (NO) Innkjøpsdato - (SL) Datum nakupa - (SK) Dátum zakúpenia - (HU) Vásárlás kelte - (LT) Pirkimo data - (ET) Ostu kuupäev - (LV) Pirkšanas datums - (BG) ДАТА НА ПОКУПКАТА - (TR) Satın Alma Tarihi - (AR) تاريخ الشراء

NR. / ARIQM / È. / Č. / HOMEP:

(EN) Sales company (Name and Signature)	(PL) Firma odsprzedająca (Pieczęć i Podpis)
(IT) Ditta rivenditrice (Timbro e Firma)	(FI) Jälleenmyyjä (Leima ja Allekirjoitus)
(FR) Revendeur (Chachet et Signature)	(DA) Forhandler (stempel og underskrift)
(ES) Vendedor (Nombre y sello)	(NO) Forhandler (Stempel og underskrift)
(DE) Händler (Stempel und Unterschrift)	(SL) Prodajno podjetje (Žig in podpis)
(RU) ШТАМП и ПОДПИСЬ (ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ)	(SK) Predajca (Pečiatka a podpis)
(PT) Revendedor (Carimbo e Assinatura)	(HU) Eladás helye (Pecset és Aláírás)
(NL) Verkoper (Stempel en naam)	(LT) Pardavėjas (Antspaudas ir Parašas)
(EL) Κατάστημα πώλησης (Σφραγίδα και υπογραφή)	(ET) Edasimüügi firma (Tempel ja allkiri)
(RO) Reprezentant comercial (Ștampila și semnătura)	(LV) Izplātītājs (Zīmogs un paraksts)
(SV) Återförsäljare (Stämpel och Underskrift)	(BG) ПРОДАВАЧ (Подпис и Печат)
(CS) Prodejce (Razítka a podpis)	(TR) Satıcı Firma (Ad imza)
(HR-SR) Tvrtka prodavatelj (Pečat i potpis)	(AR) شركة المبيعات (ختم وتوقيع)



(EN) The product is in compliance with:	(RO) Produsul este conform cu:	(SK) Výrobek je ve shodě se:
(IT) Il prodotto è conforme a:	(SV) Att produkten är i överensstämmelse med:	(HU) A termék megfelel a következőknek:
(FR) Le produit est conforme aux:	(CS) Výrobek je v súlade so:	(LT) Produktas atitinka:
(ES) Het produkt overeenkomstig de:	(HR-SR) Proizvod je u skladu sa:	(ET) Toode on kooskõlas:
(DE) Diemaschine entspricht:	(PL) Produkt spełnia wymagania następujących Dyrektyw:	(LV) Izstrādājums atbilst:
(RU) Заявляется, что изделие соответствует:	(FI) Että laite mallia on yhdenmukainen direktiivissä:	(BG) Продуктът отговаря на:
(PT) El producto es conforme as:	(DA) At produktet er i overensstemmelse med:	(TR) Uyumluluk:
(NL) O produto è conforme as:	(NO) At produktet er i overensstemmelse med:	(AR) المنتج متوافق مع:
(EL) Το προϊόν είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τη:	(SL) Proizvod je v skladu z:	

(EN) DIRECTIVES - (IT) DIRETTIVE - (FR) DIRECTIVES - (ES) DIRECTIVAS - (DE) RICHTLINIEN - (RU) ДИРЕКТИВЫ - (PT) DIRECTIVAS - (NL) RICHTLIJNEN - (EL) ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - (RO) DIRECTIVE - (SV) DIREKTIV - (CS) SMĚRNICE - (HR-SR) DIREKTIVE - (PL) DYREKTYWY - (FI) DIREKTIIVIT - (DA) DIREKTIVER - (NO) DIREKTIVER - (SL) DIREKTIVE - (SK) SMERNICE - (HU) IRÁNYELVEK - (LT) DIREKTYVOS - (ET) DIREKTIIVID - (LV) DIREKTĪVAS - (BG) ДИРЕКТИВИ - (TR) YÖNERGELER - (AR) توجيه

LVD 2014/35/EU + Amdt.

EMC 2014/30/EU + Amdt.

RoHS 2011/65/EU + Amdt.

ErP 2009/125/EC + Amdt.  
CR 2019/1784/EU + Amdt.