

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

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



MMA • TIG (DC) LIFT • GOUGING • MIG-MAG



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

(EN)	EXPLANATION OF DANGER, MANDATORY AND PROHIBITION SIGNS.	(DA)	OVERSIGT OVER FARE, PLIGT OG FORBUDSSIGNALER.
(IT)	LEGENDA SEGNALI DI PERICOLO, D'OBBLIGO E DIVIETO.	(NO)	SIGNALERINGSTEKST FOR FARE, FORPLIKTELSER OG FORBUDT.
(FR)	LEGENDE SIGNAUX DE DANGER, D'OBLIGATION ET D'INTERDICTION.	(FI)	VAROITUS, VELVOITUS, JA KIELTOMERKIT.
(ES)	LEYENDA SEÑALES DE PELIGRO, DE OBLIGACION Y PROHIBICIÓN.	(CS)	VYSVĚTLIVKY K SIGNÁLUM NEBEZPEČÍ, PŘÍKAZŮM A ZÁKAZŮM.
(DE)	LEGENDE DER GEFÄHREN-, GEBÖTS- UND VERBOTSSCHIEBEN.	(SK)	VYSVĚTLIVKY K SIGNÁLUM NEBEZPEČENSTVA, PŘÍKAZOM A ZÁKAZOM.
(RU)	ЛЕГЕНДА СИМВОЛОВ БЕЗОПАСНОСТИ, ОБЯЗАННОСТИ И ЗАПРЕТА.	(SL)	LEGENDA SIGNALOV ZA NEVARNOST, ZA PREDPISANO IN PREPOVEDANO.
(PT)	LEGENDA DOS SINAIS DE PERIGO, OBRIGAÇÃO E PROIBIDO.	(HR-SR)	LEGENDA OZNAKA OPASNOSTI, OBAVEZA I ZABRANA.
(EL)	ΛΕΞΑΝΤΑ ΣΗΜΑΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ, ΥΠΟΧΡΕΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗΣ.	(LT)	PAVOJAUS, PRIVALOMUJU IR DRAUDZIAMUJU ŽENKLŲ PAAIŠKINIMAS.
(NL)	LEGENDE SIGNALLEN VAN GEVAAR, VERPLICHTING EN VERBOD.	(LV)	OHUD, KOHUSTUSED JA KEELUL.
(HU)	A VESZÉLY, KÖTELEZÉSTÉS ÉS TILTÁS JELZÉSEINEK FELIRATAI.	(BG)	БИСТАМБА, ПИЕНАКУМУ УН АИЗЛЕГУМА ЗИМЈУ ПАСКАИДИРОЈУМИ.
(RO)	LEGENDA ÎNCĂLTOARE DE AVERTIZARE A PERICOLELOR, DE OBLIGARE ȘI DE INTERZICERE.	(PL)	ЛЕГЕНДА НА ЗНАЧИТЕ ЗА ОПАСНОСТ, ЗАДЪЛЖИТЕЛНО И ЗА ЗАБРАНА.
(SV)	BILDTXT SYMBOLER FÖR FARA, PÅBUD OCH FÖRBUD.	(AR)	مفتاح رموز الخطر والإلزام والحظر

	(EN) DANGER OF ELECTRIC SHOCK - (IT) PERICOLO SHOCK ELETTRICO - (FR) RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE - (ES) PELIGRO DESCARGA ELÉCTRICA - (DE) STROMSCHLAGGEFAHR - (RU) ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ - (PT) PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΗΣ - (NL) GEVAAR ELEKTROSHOCK - (HU) ÁRAMÚTES VESZÉLYE - (RO) PERICOL DE ELECTROCUTARE - (SV) FARA FÖR ELEKTRISK STÖT - (DA) FARE FOR ELEKTRISK STØD - (NO) FARE FOR ELEKTRISK STØT - (FI) SÄHKÖISKUN VAARA - (CS) NEBEZPEČÍ ZÁSAHU ELEKTRICKÝM PROUDEM - (SK) NEBEZPEČÍ ZÁSAHU ELEKTRICKÝM PRŮDOM - (SL) NEVARNOST ELEKTRIČNEGA UDARA - (HR-SR) OPASNOST STRUJNOG UDARA - (LT) ELEKTROS SMŪGIO PAVOJUS - (ET) ELEKTRILÕOGIOHT - (LV) ELEKTROŠOKA BĪSTĀMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ТОКОВ УДАР - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO SZOKU ELEKTRYCZNEGO - (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 - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΚΑΠΝΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - (NL) GEVAAR LASROOK - (HU) HEGESZTÉS KÖVETKEZTÉBEN KELETKEZETT FŰST VESZÉLYE - (RO) PERICOL DE GAZE DE SUDURĂ - (SV) FARA FÖR RÖK FRÅN SVETSNING - (DA) FARE P.G.A. SVEJESDAMPE - (NO) FARE FOR SVEISERØYK - (FI) HITSAUVAUJUNEN VAARA - (CS) NEBEZPEČÍ SVAŘOVAČICH DŮMŮ - (SK) NEBEZPEČENSTVO VÝPAROV ZO ZVÁRANIA - (SL) NEVARNOST VARILNEGA DIMA - (HR-SR) OPASNOST OD DIMA PRILIKOM VARENJA - (LT) SUVIRINIMO DŪMŲ PAVOJUS - (ET) KEEVITAMISEL SUITSU OHT - (LV) METINĀŠANAS IZTVAIKOJUMU BĪSTĀMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ПУШЕКА ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARÓW SPAWALNICZYCH - (AR) خطر أذخنة اللحام
	(EN) DANGER OF EXPLOSION - (IT) PERICOLO ESPLOSIONE - (FR) RISQUE D'EXPLOSION - (ES) PELIGRO EXPLOSIÓN - (DE) EXPLOSIONSGEFAHR - (RU) ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА - (PT) PERIGO DE EXPLOSAO - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΚΡΗΞΗΣ - (NL) GEVAAR ONTPLOFFING - (HU) ROBBANÁS VESZÉLYE - (RO) PERICOL DE EXPLOZIE - (SV) FARA FÖR EXPLOSION - (DA) SPRÆNGFARE - (NO) FARE FOR EKSPLOSJON - (FI) RÄJÄHDYSVAARA - (CS) NEBEZPEČÍ VÝBUCHU - (SK) NEBEZPEČENSTVO VÝBUCHU - (SL) NEVARNOST EKSPLOZIJE - (HR-SR) OPASNOST OD EKSPLOZIJE - (LT) SPROGIO PAVOJUS - (ET) PLAHVATUSOHT - (LV) SPRĀDIENBĪSTĀMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ЕКСПЛОЗИЯ - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO WYBUCHU - (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) ОБЯЗАТЕЛЬНО НАДЕВАТЬ ЗАЩИТНУЮ ОДЕЖДУ - (PT) OBRIGATORIO O USO DE VESTUÁRIO DE PROTEÇÃO - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΤΑΕΥΤΙΚΑ ΕΝΔΥΜΑΤΑ - (NL) VERPLICHT BESCHERMENDE KLEDIJN TE DRAGEN - (HU) VÉDŐRUHA HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - (RO) FOLOSIREA ÎMBRĂCĂMINTEI DE PROTECȚIE OBLIGATORIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSPPLAGG - (DA) PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESTØJ - (NO) FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNEHANSKER - (FI) SUOJAJAATTUKSEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (CS) POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÝCH PROSTŘEDKŮ - (SK) POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÝCH PROSTRIEDKOV - (SL) OBEVZNO OBLECITE ZAŠČITNA OBLAČILA - (HR-SR) OBAVEZNO KORISTENJE ZAŠTITNE ODJEŠE - (LT) PRIVALOMA DĖVĖTI APSAUGINĖ APRANGA - (ET) KOHUSTUSLIK KANDA KAITSERIETUST - (LV) PIENĀKUMS ĢĒRBT AIZSARGTĒRPUS - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО НОСЕНЕ НА ПРЕДПАЗНО ОБЛЕКЛО - (PL) NAKAZ NOSZENIA OZDIEŻY OCHRONNEJ - (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) ОБЯЗАТЕЛЬНО НАДЕВАТЬ ЗАЩИТНЫЕ ПЕРЧАТКИ - (PT) OBRIGATORIO O USO DE LUVAS DE SEGURANÇA - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΤΑΕΥΤΙΚΑ ΓΑΝΤΙΑ - (NL) VERPLICHT BESCHERMENDE HANDSCHOEVEN TE DRAGEN - (HU) VÉDŐKESZTŰ HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - (RO) FOLOSIREA MĂNUȘILOR DE PROTECȚIE OBLIGATORIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSHANDSKAR - (DA) PLIGT TIL AT BRUGE BESKYTTELSESHANDSKER - (NO) FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNEHANSKER - (FI) SUOJAKÄSIVÄIDEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (CS) POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÝCH RUKAVIC - (SK) POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÝCH RUKAVIC - (SL) OBEVZNO NADENITE ZAŠČITNE ROKAVICE - (HR-SR) OBAVEZNO KORISTENJE ZAŠTITNIH RUKAVICA - (LT) PRIVALOMA MŪVĖTI APSAUGINĖS PIRŠTINES - (ET) KOHUSTUSLIK KANDA KAITSEKINDAID - (LV) PIENĀKUMS ĢĒRBT AIZSARGCIMDUS - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО НОСЕНЕ НА ПРЕДПАЗНИ РЪКАВИЦИ - (PL) NAKAZ NOSZENIA RĘKAWIC OCHRONNYCH - (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 STRAHLENGEN BEIM SCHWEISSEN - (RU) ОПАСНОСТЬ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СВАРКИ - (PT) PERIGO DE RADIACÕES ULTRAVIOLETAS DE SOLDADURA - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΥΠΕΡΙΘΑΥΣΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΑΠΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - (NL) GEVAAR ULTRAVIOLETT STRALEN VAN HET LASSEN - (HU) HEGESZTÉS KÖVETKEZTÉBEN LÉTREJÖTT IBOLYANTŰLI SUGÁRZÁS VESZÉLYE - (RO) PERICOL DE RADIATII ULTRAVIOLETE DE LA SUDURĂ - (SV) FARA FÖR ULTRAVIOLETT STRÅLNING FRÅN SVETSNING - (DA) FARE FOR ULTRAVIOLETTE SVEJESSTRÅLER - (NO) FARE FOR ULTRAVIOLETT STRÅLNING UNDER SVEISINGSPROSEDYREN - (FI) HITSAUKSEN AIHEUTTAMAN ULTRAVIOLETTISÄTELYN VAARA - (CS) NEBEZPEČÍ ULTRAFIALOVÉHO ŽÁŘENÍ ZE SVAŘOVÁNÍ - (SK) NEBEZPEČENSTVO ULTRAFIALOVÉHO ŽIARENIA ZO ZVÁRANIA - (SL) NEVARNOST SEVANJA ULTRAVIOLETNIH ŽARKOV ZARADI VARJENJA - (HR-SR) OPASNOST OD ULTRALJUBIČASTIH ZRAKA PRILIKOM VARENJA - (LT) ULTRAVIOLETINIO SPINDULIAVIMO SUVIRINIMO METU PAVOJUS - (ET) KEEVITAMISEL ERALDUVA ULTRAVIOLETTKIIRGUSEOHT - (LV) METINĀŠANAS ULTRAVIOLETĀ IZSTAROJUMA BĪSTĀMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ УЛТРАВИОЛЕТОВО ОБЛЪЧВАНЕ ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO PROMIENIOWANIA NADFIOLETOWEGO PODCZAS SPAWANIA - (AR) خطر التعرض للأشعة 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 INCENDIO - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ - (NL) GEVAAR VOOR BRAND - (HU) TŰZVESZÉLY - (RO) PERICOL DE INCENDIU - (SV) BRANDRISK - (DA) BRANDFARE - (NO) BRANNFARE - (FI) TULIPALON VAARA - (CS) NEBEZPEČÍ POŽÁRU - (SK) NEBEZPEČENSTVO POŽIARU - (SL) NEVARNOST POŽARA - (HR-SR) OPASNOST OD POŽARA - (LT) GAISRO PAVOJUS - (ET) TULEOHT - (LV) UGUNSGRĒKA BĪSTĀMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ПОЖАР - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO POŻARU - (AR) خطر التسبب في اندلاع 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 - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΓΚΑΥΜΑΤΩΝ - (NL) GEVAAR VOOR BRANDWONDEN - (HU) ÉGÉSÍ SÉRŰLÉS VESZÉLYE - (RO) PERICOL DE ARSURI - (SV) RISK FÖR BRÄNNSKÅDA - (DA) FARE FOR FORBRÆNDINGER - (NO) FARE FOR FORBRENNINGER - (FI) PALOVAMMOJEN VAARA - (CS) NEBEZPEČÍ POPÁLENIN - (SK) NEBEZPEČENSTVO POPÁLENIA - (SL) NEVARNOST OPEKLIN - (HR-SR) OPASNOST OD OPEKLIN - (LT) NUSIDĖGINIMO PAVOJUS - (ET) PÕLETUSHAVADE SAAMISE OHT - (LV) APDEGUMU GŪŠANAS BĪSTĀMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ИЗГАРЯНИЯ - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARZEN - (AR) خطر التعرض لحروق
	(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 STRAHLENGEN - (RU) ОПАСНОСТЬ НЕ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ - (PT) PERIGO DE RADIACÕES NÃO IONIZANTES - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΜΗ ΙΟΝΙΖΟΝΤΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ - (NL) GEVAAR NIET IONISERENDE STRALEN - (HU) NEM IONGEN SUGÁRZÁS VESZÉLYE - (RO) PERICOL DE RADIATII NEIONIZANTE - (SV) FARA FÖR IKKE IONISERANDE - (DA) FARE FOR IKKE-IONISERENDE STRÅLER - (NO) FARE FOR UJONISERT STRÅLNING - (FI) IONISOMATTOMAN SÄTELYN VAARA - (CS) NEBEZPEČÍ NEIONIZUJÍCÍHO ŽÁŘENÍ - (SK) NEBEZPEČENSTVO NEIONIZUJÚCEHO ŽIARENIA - (SL) NEVARNOST NEJONIZIRANEGA SEVANJA - (HR-SR) OPASNOST NEJONIZIRAJUĆIH ZRAKA - (LT) NEJONIZUOJŲ SPINDULIAVIMO PAVOJUS - (ET) MITTEIONISEERITUDKIIRGUSTE OHT - (LV) NEJONIZĒJOŠĀ IZSTAROJUMA BĪSTĀMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ НЕ ИОНИЗИРАНО ОБЛЪЧВАНЕ - (PL) ZAGROŻENIE PROMIENIOWANIEM NIEJONIZUJĄCYM - (AR) خطر التعرض للشعاعات غير مؤينة
	(EN) GENERAL HAZARD - (IT) PERICOLO GENERICO - (FR) DANGER GÉNÉRIQUE - (ES) PELIGRO GENERAL - (DE) GEFAHR ALLGEMEINER ART - (RU) ОБЩАЯ ОПАСНОСТЬ - (PT) PERIGO GERAL - (EL) ΓΕΝΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ - (NL) ALGEMEEN GEVAAR - (HU) ÁLTALÁNOS VESZÉLY - (RO) PERICOL GENERAL - (SV) ALLMÄN FARA - (DA) ALMEN FARE - (NO) GENERISK FARE STRÅLNING - (FI) YLEINEN VAARA - (CS) VŠEOBECNĚ NEBEZPEČÍ - (SK) VŠEOBECNÉ NEBEZPEČENSTVO - (SL) SPLOŠNA NEVARNOST - (HR-SR) OPĆA OPASNOST - (LT) BENDRAS PAVOJUS - (ET) ÜLDINE OHT - (LV) VISPĀRĪGA BĪSTĀMĪBA - (BG) ОБЩИ ОПАСНОСТИ - (PL) OGÓLNE NIEBEZPIECZEŃSTWO - (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 SUSPENSION 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 MANEIRA COMO MEIO DE SUSPENSÃO DO APARELHO DE SOLDAR - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΧΕΙΡΟΛΑΒΗΣ ΣΑΝ ΜΕΣΟ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΗΜΗΣ - (NL) DE HANDGREEP MAG NIET WORDEN GEBRUIKT OM HET LASAPPARAAT AAN OP TE HANGEN - (HU) TILOS A HEGESZTŐGÉPET A FOGANTYÚJÁNÁL FOGVA FELAKASZTANI - (RO) SE INTERZICE FOLOSIREA MĂNERULUI CA MILOC DE SUSȚINERE A APARATULUI DE SUDURĂ - (SV) DET ÄR FÖRBJUDET ATT ANVÄNDA HANDTAGET FÖR ATT HÄNGA UPP SVETSEN - (DA) DET ER FORBUDT AT ANVENDEN HÄNDBRETT TIL AT HÆVE SVEJESMASKINEN - (NO) DET ER FORBUDT Å BRUKE HÅNDTAKET FOR Å HENGE SVEIEMASKINEN OPP - (FI) ON KIELLETTYÄ KÄYTTÄÄ KÄSIKÄNHÄÄ HITSAUSLAITTEEN RIPUSTUSVÄLINEENÄ - (CS) JE ZAKÁZANO POUŽÍVAT RUKOJET JAKO PROSTŘEDEK K ZAVĚŠENÍ SVAŘOVAČÍHO PŘÍSTROJE - (SK) JE ZAKÁZANÉ VEŠAŤ ZVÁRACÍ PŘÍSTROJ ZA RUKOVÄŤ - (SL) ROČAJA NE SMETE UPORABLJATI ZA OBEŠANJE VARILNEGA APARATA - (HR-SR) ZABRANJENO JE UPOTREBLJAVATI RUKCU ZA PODIZANJE STROJA ZA VARENJE - (LT) DRAUDZIAMA NAUDOTI RANKENĄ KAIP PRIEMONĖSU VIRINIMO APARATO SUSTABDYMUI - (ET) ON KEELATUD RIPUTADA KEEVITUSSEADET KASUTADES SELLEKS KÄPEDIPT - (LV) IR AIZLIEGTS IZMANTOT ROKTURI METINĀŠANAS APARĀTA PIEKĀRŠANĀI - (BG) ЗАБРАНЕНО Е ДА СЕ ИЗПОЛЗВА РЪКОХВАТКАТА КАТО СРЕДСТВО ЗА ОКАЧВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ - (PL) ZABRANIA SIE UŻYWANIA UCHWYTU JAKO ŚRODKA DO ZAWIESZANIA SPAWARKI - (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) ОБЯЗАТЕЛЬНО НОСИТЬ ЗАЩИТНЫЕ ОЧКИ - (PT) OBRIGAÇÃO DE VESTIR ÓCULOS DE PROTEÇÃO - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΤΕΥΤΙΚΑ ΓΥΑΛΙΑ - (NL) VERPLICHT DRAGEN VAN BESCHERMENDE BRIL - (HU) VÉDŐSZEMÉVEG VISELETE KÖTELEZŐ - (RO) ESTE OBLIGATORIE PURTAREA OCHELARILOR DE PROTECȚIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT ANVÄNDA SKYDDSGLASÖGLAR - (DA) PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESBRILLER - (NO) DET ER OBLIGATORISKT Å HA PÅ SEG VERNEBRILLER - (FI) SUOJALASINEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (CS) POVINNÉ POUŽÍVÁNÍ OCHRANNÝCH BRYLÍ - (SK) POVINNOSŤ POUŽÍVANIA OCHRANNÝCH OKULIAROV - (SL) OBEVZNO UPORABA ZAŠČITNIH OČAL - (HR-SR) OBAVEZNA UPOTREBA ZAŠTITNIH NAOČALA - (LT) PRIVALOMA DIRBTI SU APSAUGINIAIS AKINIJAIS - (ET) KOHUSTUSLIK KANDA KAITSEPRILLAT - (LV) PIENĀKUMS VILKT AIZSARGBRILLES - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ДА СЕ НОСЯТ ПРЕДПАЗНИ ОЧИЛА - (PL) NAKAZ NOSZENIA OKULARÓW OCHRONNYCH - (AR) الالتزام بارتداء نظارات واقية
	(EN) NO ENTRY FOR UNAUTHORISED PERSONNEL - (IT) VIETATO DI ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE - (FR) ACCÈS INTERDIT AUX PERSONNES NON AUTORISÉES - (ES) PROHIBIDO EL ACCESO A PERSONAS NO AUTORIZADAS - (DE) UNBEGUTENDE PERSONEN IST DER ZUTRITT VERBOTEN - (RU) ЗАПРЕТ ДЛЯ ДОСТУПА ПОСТОРОННИХ ЛИЦ - (PT) PROIBIÇÃO DE ACESSO AS PESSOAS NÃO AUTORIZADAS - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΕ ΜΗ ΕΠΙΤΡΑΜΕΝΑ ΑΤΟΜΑ - (NL) TOEGANGSVERBOD VOOR NIET GEAUTORISEERDE PERSONEN - (HU) FEL NEM JOGOSÍTOT SZEMÉLYEK SZÁMÁRA TILOS A BELÉPÉS - (RO) ACCESUL PERSONELOR NEAUTORIZATE ESTE INTERZIS - (SV) TILLTRÄDE FÖRBJUDET FÖR IKKE AUKTORISERDE PERSONER - (DA) ADGANG FORBUDT FOR UVEDKOMMENE - (NO) PERSONER SOM IKKE ER AUTORISERTE MÅ IKKE HA ADGANG TIL APPARATEN - (FI) PÄÄSY KIELLETTY ASIANTOMILTA - (CS) ZÁKAZ VSTUPU NEPOVOLANÝM OSOBÁM - (SK) ZÁKAZ NEOPŔAVNENÉHO PRÍSTUPU K OSOB - (SL) DOSTOP PREPOVEDAN NEPOVOLANŠČINIM OSEBAM - (HR-SR) ZABRANA PRISTUPA NEVOLANŠTENIM OSOBAMA - (LT) PAŠALINIAMS JEITI DRAUDZIAMA - (ET) SELLEKS VOLITAMATA ISIKUTEL ON TÕOLAS VIIBIMINE KEELATUD - (LV) NEPIEDEROSĀM PERSONĀM IEEJA AIZLIEGTA - (BG) ЗАБРАНЕНО Е ДОСТЪПЪТ НА НЕУПЪЛНОМОЩЕНИ ЛИЦА - (PL) ZAKAZ DOSTĘPU OSOBOM NIEUPOWAŻNIONYM - (AR) يحظر دخول الأشخاص الغير مصرح لهم



	<p>(EN) WEARING A PROTECTIVE MASK IS COMPULSORY - (IT) OBBLIGO USARE MASCHERA PROTETTIVA - (FR) PORT DU MASQUE DE PROTECTION OBLIGATOIRE - (ES) OBLIGACIÓN DE USAR MÁSCARA DE PROTECCIÓN - (DE) DER GEBRAUCH EINER SCHUTZMASKE IST PFLICHT - (RU) ОБЯЗАТЕЛЬНОСТЬ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЗАЩИТНОЙ МАСКОЙ - (PT) OBRIGATORIO O USO DE MÁSCARA DE PROTEÇÃO - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ Η ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΤΑΣΤΕΥΤΙΚΗ ΜΑΣΚΑ - (NL) VERPLICHT GEBRUIK VAN BESCHERMEND MASKER - (HU) VÉDŐMASZK HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - (RO) FOLOSIREA MĂȘTII DE PROTECȚIE OBLIGATORIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSMASK - (DA) PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESMASKE - (NO) FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNEBRILLER - (FI) SUOJAMASKIN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (CS) POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNEHO ŠTÍTU - (SK) POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNEHO ŠTÍTU - (SL) OBVEZNOST UPORABI ZAŠČITNE MASKE - (HR-SR) OBAVEZNO KORISTENJE ZAŠTITNE MASKE - (LT) PRIVALOMAS UŽSIDĖTI APSAUGINĖ KAUKĖ - (ET) KOHUSTUSLIK KANDA KAITSEMASKI - (LV) PIENĀKUMS IZMANTOT AIZSARGMASKU - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ПРЕДПАЗНА ЗАВАРЪЧНА МАСКА - (PL) NAKAZ UŻYWANIA MASKI OCHRONNEJ - (AR) الالتزام باستخدام قناع واقٍ</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 GEHÖRSCHUTZ IST PFLICHT - (RU) ОБЯЗАТЕЛЬНОСТЬ ЗАЩИЩАТЬ СЛУХ - (PT) OBRIGATORIO PROTEGER O OUVIDO - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΚΟΗΣ - (NL) VERPLICHTE OORBESCHERMING - (HU) HALLÁSVEDELEM KÖTELEZŐ - (RO) PROTECȚIA AUZULUI OBLIGATORIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT SKYDDA HÖRSELN - (DA) PLIGT TIL AT ANVENDE HØRVEJERN - (NO) FORPLIKTELSE Å BRUKE HØRSELVERN - (FI) KUULUSUOJAJAUS PAKOLLINEN - (CS) POVINNOST OCHRANY SLUCHU - (SK) POVINNÁ OCHRANA SLUCHU - (SL) OBVEZNA UPORABA GLUŠNIKOVI - (HR-SR) OBAVEZNA ZAŠTITA SLUHA - (LT) PRIVALOMOS APSAUGOS PRIEMONOS KLAUSOS ORGANAMS - (ET) KOHUSTUS KANDA KUULMISKAITSEVAHENDEID - (LV) PIENĀKUMS AIZSARGĀT DZIRDĒS ORGĀNUS - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ДА СЕ НОСЯТ ПРЕДПАЗНИ СРЕДСТВА ЗА СЛУХА - (PL) NAKAZ OCHRONY SŁUCHU - (AR) الالتزام بحماية 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 ELEKTRISCHER UND ELEKTRONISCHER GERÄTE IST DER GEBRAUCH DER MASCHINE UNTERSAGT - (RU) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТАНОВОК ЗАПРЕЩЕНО ЛИЦАМ, ИСПОЛНЯЮЩИМ ЭЛЕКТРОННУЮ И ЭЛЕКТРОАППАРАТУРУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ - (PT) É PROIBIDO O USO DA MÁQUINA AOS PORTADORES DE APARELHAGENS ELÉCTRICAS E ELECTRÓNICAS VITAIS - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΦΕΡΟΥΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΖΩΤΙΚΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ - (NL) HET GEBRUIK VAN DE MACHINE IS VERBODEN AAN DRAGERS VAN ELEKTRISCHE VITALE APPARATUUR - (HU) TILOS A GÉP HASZNÁLATA MINDAZOK SZÁMÁRA, AKIK SZERVEZETÉBEN FELTENTNARTÓ ELEKTROMOS VAGY ELEKTRONIKUS KÉSZÜLÉK VAN BEÉPÍTVE - (RO) SE INTERZICE FOLOSIREA MAȘINI DE CĂTRE PERSOANELE PURTĂTOARE DE APARATE ELECTRICE ȘI ELECTRONICE VITALE - (SV) FÖRBJUDET FÖR ANVÄNDARE AV LIVSUPPEHÅLLANDE ELEKTRISKA ELLER ELEKTRONISKA APPARATER ATT ANVÄNDA DENNA MASKIN - (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 - (FI) KONEEN KÄYTTÖKIELTO SÄHKÖISTEN JA ELEKTRONISTEN HENKILÖNSUOJALAITTEIDEN KÄYTTÄJILLE - (CS) ZÁKAZ POUŽITÍ STROJE NOSITELŮM ELEKTRICKÝCH A ELEKTRONICKÝCH ŽIVOTNĚ DŮLEŽITÝCH ZAŘÍZENÍ - (SK) ZÁKAZ POUŽIVANIA STROJA OSOBAŤ SOM ŽIVOTNE DŮLEŽITÝMI ELEKTRICKÝMI A ELEKTRONICKÝMI ZARIADENAMI - (SL) PREPOVEDANA UPORABA STROJA ZA UPORABNIKE ŽIVLJENJSKO POMEMBNIH ELEKTRIČNIH IN ELEKTRONISKIH NAPRAV - (HR-SR) ZABRANJENO JE UPOTREBLJAVATI STROJ OSOBAMA KOJE IMAJU UGRAĐENE VITALNE ELEKTRIČNE ILI ELEKTRONIČKE UREĐAJE - (LT) GRIEZTAI DRAUDŽIAMA SU ĮRANGA DIRBTI ASMENIMS, BESINAUDOJANTIEMS GYVYBIAIS SVARBIAIS ELEKTRINIAMS AR ELEKTRONINIAMS PRIETAISAMS - (ET) SEADET EI TOHI KASUTADA ISIKUD, KES KASUTAVAD MEDITSIINILISI ELEKTRI-JA ELEKTRONIKASEADMEID - (LV) ELEKTRISKO VAI ELEKTRONISKO MEDICĪNISKO IERĪCU LIETOTĀJIEM IR AIZLIEGTS IZMANTOT MAŠĪNU - (BG) ЗАБРАНЕНО Е ПОЛЗВАНЕТО НА МАШИНАТА ОТ ЛИЦА, НОСИТЕЛИ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ И ЕЛЕКТРОННИ МЕДИЦИНСКИ УСТРОЙСТВА - (PL) ZABRONIONE JEST UŻYWANIE URZĄDZENIA OSOBOM STOSUJĄCYM ELEKTRYCZNE I ELEKTRONICZNE URZĄDZENIA WSPOMAGAJĄCE FUNKCJE ŻYCIOWE - (AR) يحظر استخدام الآلة لحاملي 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 PROTESIS METÁLICAS - (DE) TRÄGERN VON METALLPROTHESEN IST DER UMGANG MIT DER MASCHINE VERBOTEN - (RU) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИНЫ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЛЮДЯМ, ИМЕЮЩИМ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ - (PT) PROIBIDO O USO DA MÁQUINA AOS PORTADORES DE PROTESES METÁLICAS - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΦΕΡΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΠΡΟΤΗΣΕΙΣ - (NL) HET GEBRUIK VAN DE MACHINE IS VERBODEN AAN DE DRAGERS VAN METALEN PROTHESEN - (HU) TILOS A GÉP HASZNÁLATA FÉMPROTÉZIST VISELŐ SZEMÉLYEK SZÁMÁRA - (RO) SE INTERZICE FOLOSIREA MAȘINI DE CĂTRE PERSOANELE PURTĂTOARE DE PROTEZE METALICE - (SV) FÖRBJUDET FÖR PERSONER SOM BÄR METALLPROTES ATT ANVÄNDA MASKINEN - (DA) DET ER FORBUDT FOR PERSONER MED METALPROTESER AT BENYTTE MASKINEN - (NO) BRUK AV MASKINEN ER IKKE TILLATT FOR PERSONER MED METALLPROTESER - (FI) KONEEN KÄYTTÖ KIELLETTY METALLIPROTEESIEN KANTAJILTA - (CS) ZÁKAZ POUŽITÍ STROJE NOSITELŮM KOVOVÝCH PROTEZ - (SK) ZÁKAZ POUŽITIA STROJA OSOBAŤ S KOVOVÝMI PROTEZAMI - (SL) PREPOVEDANA UPORABA STROJA ZA NOSILCE KOVINSKIH PROTEZ - (HR-SR) ZABRANJENA UPOTREBA STROJA OSOBAMA KOJE NOSE METALNE PROTEZE - (LT) SU SUVRINIMO APARATU DRAUDŽIAMA DIRBTI ASMENIMS, NAUDOJANTIEMS METALINIUS PROTEZUS - (ET) SEADET EI TOHI KASUTADA ISIKUD, KES KASUTAVAD METALLPROTEESE - (LV) CILVEKIEM AR METĀLA PROTĒZĒM IR AIZLIEGTS LIETOT IERĪCI - (BG) ЗАБРАНЕНО Е УПОТРЕБАТА НА МАШИНАТА ОТ НОСИТЕЛИ НА МЕТАЛНИ ПРОТЕЗИ - (PL) ZAKAZ UŻYWANIA URZĄDZENIA OSOBOM STOSUJĄCYM PROTEZY METALOWE - (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 ПЛАТЯНО - (PT) PROIBIDO VESTIR OBJECTOS METÁLICOS, RELÓGIOS E FICHAS MAGNÉTICAS - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΦΟΡΑΤΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ, ΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΠΛΑΚΕΤΕΣ - (NL) HET IS VERBODEN METALEN VOORWERPEN, UURWERKEN EN MAGNETISCHE FICHES TE DRAGEN - (HU) TILOS FÉMTÁRGYAK, KARÓRÁK VISELÉSE ÉS MÁGNESSES KÁRTYÁK MAGUKNÁL TARTÁSA - (RO) ESTE INTERZISĂ PURTAREA OBIECTELOR METALICE, A CEASURILOR ȘI A CARTELELOR MAGNETICE - (SV) FÖRBJUDET ATT BÄRA METALLFÖRMÅL, KLOCKOR OCH MAGNETKORT - (DA) FORBUD MOD AT BÆRE METALGENSTANDE, URE OG MAGNETISKE KORT - (NO) FORBUDT Å HA PÅ SEG METALLFORMÅL, KLOKKER OG MAGNETISKE KORT - (FI) METALLISTEN ESINEIDEN, KELLOJEN JA MAGNETTIKORTTIEN MUKANA PITÄMINEN KIELLETTY - (CS) ZÁKAZ NOSĚNÍ KOVOVÝCH PŘEDMĚTŮ, HODINEK A MAGNETICKÝCH KARET - (SK) ZÁKAZ NOSENIA KOVOVÝCH PREDMETOV, HODINIEK A MAGNETICKÝCH KARIET - (SL) PREPOVEDANO NOSENIJE KOVINSKIH PREDMETOV, UR IN MAGNETNIH KARTIC - (HR-SR) ZABRANJENO NOŠENJE METALNIH PREDMETA, SATOVA I MAGNETSKIH ČIPOVA - (LT) DRAUDŽIAMA PRIE SAVES TURĖ TI METALINIŲ DAIKTŲ, LAIKRODŽIŲ AR MAGNETINIŲ PLOKŠTELIŲ - (ET) KEELATUD ON KANDA METALLESEMEID, KELLASID JA MAGNETIKAARTES - (LV) IR AIZLIEGTS VILKT METĀLA PRIEKŠMETUS, PULKSTĒNUS UN ŅĒMT LĪDZI MAGNĒTISKĀS KĀRTEIS - (BG) ЗАБРАНЕНО Е НОСЕНЕТО НА МЕТАЛНИ ПРЕДМЕТИ, ЧАСОВНИЦИ И МАГНИТНИ СХЕМИ - (PL) ZAKAZ NOSZENIA PRZEDMIOTÓW METALOWYCH, ZEGARKÓW I KART MAGNETYCZNYCH - (AR) يحظر استخدام أشياء معدنية، ساعات وبطاقات ممغنطة</p>
	<p>(EN) NOT TO BE USED BY UNAUTHORISED PERSONNEL - (IT) VIETATO L'USO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE - (FR) UTILISATION INTERDITE AU PERSONNEL NON AUTORISÉ - (ES) PROHIBIDO EL USO A PERSONAS NO AUTORIZADAS - (DE) DER GEBRAUCH DURCH UNBEBUGTE PERSONEN IST VERBOTEN - (RU) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЛЮДЯМ, НЕ ИМЕЮЩИМ РАЗРЕШЕНИЯ - (PT) PROIBIDO O USO AS PESSOAS NÃO AUTORIZADAS - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗ ΧΡΗΣΗΣ ΣΕ ΜΗ ΕΠΙΤΡΑΜΕΝΑ ΑΤΟΜΑ - (NL) HET GEBRUIK IS VERBODEN AAN NIET GEAUTORISEERDE PERSONEN - (HU) TILOS A HASZNÁLATA A FEL NEM JOGOSÍTOTT SZEMÉLYEK SZÁMÁRA - (RO) FOLOSIREA DE CĂTRE PERSOANELE NEAUTORIZATE ESTE INTERZISĂ - (SV) FÖRBJUDET FÖR ICKE AUKTORISERADE PERSONER ATT ANVÄNDA APPARATEN - (DA) DET ER FORBUDT FOR UVEDKOMMENDE AT ANVENDE MASKINEN - (NO) BRUK ER IKKE TILLATT FOR UAUTORISERTE PERSONER - (FI) KÄYTTÖ KIELLETTY VALTUUTAMATTOMILLA HENKILÖILTÄ - (CS) ZÁKAZ POUŽITÍ NEPOVOLANÝM OSOBAŤ - (SK) ZÁKAZ POUŽITIA NEPOVOLANÝM OSOBAŤ - (SL) NEPOOBLAŠČENIM OSOBAŤ UPORABA PREPOVEDANA - (HR-SR) ZABRANJENA UPOTREBA NEOVLASTENIM OSOBAŤ - (LT) PAŽALINIAMS NAUDOTIS DRAUDŽIAMA - (ET) SELLEKS VOLITAMATA ISIKUTEL ON SEADME KASUTAMINE KEELATUD - (LV) NEPIŅĻAVARĀTĀM PERSONĀM IR AIZLIEGTS IZMANTOT APARĀTU - (BG) ЗАБРАНЕНО Е ПОЛЗВАНЕТО ОТ НЕУПЪЛНОМОЩЕНИ ЛИЦА - (PL) ZAKAZ UŻYWANIA OSOBOM NIEAUTORYZOWANYM - (AR) يحظر الاستخدام من قبل الأشخاص الغير مصرح لهم</p>
	<p>(EN) Symbol indicating separation of electrical and electronic appliances for refuse collection. The user is not allowed to dispose of these appliances as solid, mixed urban refuse, and must do it through authorised refuse collection centres. - (IT) Simbolo che indica la raccolta separata delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. L'utente ha l'obbligo di non smaltire questa apparecchiatura come rifiuto municipale solido misto, ma di rivolgersi ai centri di raccolta autorizzati. - (FR) Symbole indiquant la collecte différenciée des appareils électriques et électroniques. L'utilisateur ne peut éliminer ces appareils avec les déchets ménagers solides mixtes, mais doit s'adresser à un centre de collecte autorisé. - (ES) Símbolo que indica la recogida por separado de los aparatos eléctricos y electrónicos. El usuario tiene la obligación de no eliminar este aparato como desecho urbano sólido mixto, sino de dirigirse a los centros de recogida autorizados. - (DE) Symbol für die getrennte Erfassung elektrischer und elektronischer Geräte. Der Benutzer hat pflichtgemäß dafür zu sorgen, daß dieses Gerät nicht mit dem gemischt erfaßten festen Siedlungsabfall entsorgt wird. Stattdessen muß er eine der autorisierten Entsorgungsstellen einschalten. - (RU) Символ, указывающий на раздельный сбор электрического и электронного оборудования. Пользователь не имеет права выбрасывать данное оборудование в качестве смешанного твердого бытового отхода, а обязан обращаться в специализированные центры сбора отходов. - (PT) Símbolo que indica a reunião separada das aparelhagens eléctricas e electrónicas. O utente tem a obrigação de não eliminar esta aparelhagem como lixo municipal sólido misto, mas deve procurar os centros de recolha autorizados. - (EL) Σύμβολο που δείχνει τη διαφορετικοποιημένη συλλογή των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών. Ο χρήστης υποχρεούται να μην διοχετεύει αυτή τη συσκευή σαν μικτό στερεό απόβλητο, αλλά να απευθύνεται σε συγκεκριμένα κέντρα συλλογής. - (NL) Symbool dat wijst op de gescheiden inzameling van elektrische en elektronische toestellen. De gebruiker is verplicht deze toestellen niet te lozen als gemengde vaste stadsafval, maar moet zich wenden tot de geautoriseerde ophaalcentra. - (HU) Jelölés, mely az elektromos és elektronikus felszerelések szelektív hulladékgyűjtését jelzi. A felhasználó köteles ezt a felszerelést nem a városi törmelék hulladékkal együttesen gyűjteni, hanem erre engedélyvel rendelkező hulladékgyűjtő központhoz fordulni. - (RO) Simbol ce indică depozitarea separată a aparatelor electrice și electronice. Utilizatorul este obligat să nu depoziteze acest aparat împreună cu deșeurile solide mixte ci să-l predea într-un centru de depozitare a deșeurilor autorizat. - (SV) Symbol som indikerar separat sopsortering av elektriska och elektroniska apparater. Användaren får inte sortera denna anordning tillsammans med blandat fast hushållsavfall, utan måste vända sig till en auktoriserad insamlingsstation. - (DA) Symbol, der står for særlig indsamling af elektriske og elektroniske apparater. Brugeren har pligt til ikke at bortskaffe dette apparat som blandet, fast byaffald; der skal rettes henvendelse til et autoriseret indsamlingscenter. - (NO) Symbol som angir separat sortering av elektriske og elektroniske apparater. Brukeren må oppfylle forpliktelsen å ikke kaste bort dette apparatet sammen med vanlige hjemmeavfall, uten henvende seg til autoriserte oppsamlingsentraler. - (FI) Symboli, joka ilmoittaa sähkö- ja elektroniikkalaitteiden erillisen keräyksen. Käyttäjän velvollisuus on kääntäy valtuutettujen keräyspisteiden puoleen eikä välittää laitetta kunnalliseen sekajätteenä. - (CS) Symbol označující separovaný sběr elektrických a elektronických zařízení. Uživatel je povinen nezlikvidovat toto zařízení jako pevný smíšený komunální odpad, ale obrátit se s ním na autorizovaný sběrný. - (SK) Symbol označujúci separovaný zber elektrických a elektronických zariadení. Užívateľ nesmie likvidovať toto zariadenie ako pevný zmiešaný komunálny odpad, ale je povinný doručiť ho do autorizovaný zberní. - (SL) Simbol, ki označuje ločeno zbiranje električnih in elektronskih aparatov. Uporabnik tega aparata ne sme zavreči kot navaden gospodinjnski trden odpadek, ampak se mora obrniti na pooblaščen center za zbiranje. - (HR-SR) Simbol koji označava posebno sakupljanje električnih i elektronskih aparata. Korisnik ne smije odložiti ovaj aparat kao običan kruti otpad, već se mora obratiti ovlaštenim centrima za sakupljanje. - (LT) Simbolis, nurodantis atskirti nebenaudojamų elektrinių ir elektroninių prietaisų surinkimą. Vartotojas negali išmesti šių prietaisų kaip mišrių kietųjų komunalinių atliekų, bet privalo kreiptis į specializuotus atliekų surinkimo centrus. - (ET) Sümbol, mis tähistab elektri- ja elektroniikaseadmete eraldi kogumist. Kasutaja kohustuks on pöörduda volitatud kogumiskeskuste poole ja mitte käsitleda seda aparati kui munitsipaalne segajätade. - (LV) Simbols, kas norāda uz to, ka utilizācija ir jāveic atsevišķi, ne citām elektriskajām un elektroniskajām ierīcēm. Lietotāja pienākums ir neizmest šo aparāturu municipālajā cieto atkritumu izgāztuvē, bet nogādāt to pilnvarotājā atkritumu savākšanas centrā. - (BG) Символ, който означава разделно събиране на електрическата и електронна апаратура. Ползвателят се задължава да не изхвърля тази апаратура като смесен твърд отпадък в контейнерите за смет, поставени от общината, а трябва да се обърне към специализираните за това центрове. - (PL) Symbol, który oznacza sortowanie odpadów aparatury elektrycznej i elektronicznej. Zabrania się likwidowania aparatury jako mieszanych odpadów miejskich stałych, obowiązkiem użytkownika jest skierowanie się do autoryzowanych ośrodków gromadzących odpady - (AR) رمز يُشير إلى التجميع المنفصل للأجهزة الكهربائية والإلكترونية. يجب على المستخدم عدم التخلص من هذا الجهاز وكأنه نفايات البلدية الصلبة المختلطة، بل عليه التوجه إلى مراكز تجميع النفايات المصرح بها</p>

 	<b>INSTRUCTIONS FOR USE AND MAINTENANCE</b> .....pag. 5 WARNING! BEFORE USING THE WELDING MACHINE READ THE INSTRUCTION MANUAL CAREFULLY!	<b>EN</b>
 	<b>ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONE</b> .....pag. 10 ATTENZIONE! PRIMA DI UTILIZZARE LA SALDATRICE LEGGERE ATTENTAMENTE IL MANUALE DI ISTRUZIONE!	<b>IT</b>
 	<b>INSTRUCTIONS D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN</b> .....pag. 15 ATTENTION! AVANT TOUTE UTILISATION DU POSTE DE SOUDAGE, LIRE ATTENTIVEMENT LE MANUEL D'INSTRUCTIONS!	<b>FR</b>
 	<b>INSTRUCCIONES PARA EL USO Y MANTENIMIENTO</b> .....pág. 20 ATENCIÓN! ANTES DE UTILIZAR LA SOLDADORA LEER ATENTAMENTE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES!	<b>ES</b>
 	<b>BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNG</b> .....s. 25 ACHTUNG! VOR GEBRAUCH DER SCHWEISSMASCHINE LESEN SIE BITTE SORGFÄLTIG DIE BETRIEBSANLEITUNG!	<b>DE</b>
 	<b>ИНСТРУКЦИИ ПО РАБОТЕ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ</b> .....стр. 30 ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ МАШИНУ, ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАТЬ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ!	<b>RU</b>
 	<b>INSTRUÇÕES DE USO E MANUTENÇÃO</b> .....pág. 35 CUIDADO! ANTES DE UTILIZAR A MÁQUINA DE SOLDA LER CUIDADOSAMENTE O MANUAL DE INSTRUÇÕES !	<b>PT</b>
 	<b>ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ</b> .....σελ. 40 ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΤΕ ΤΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΔΙΑΒΑΣΤΕ ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΑ ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ!	<b>EL</b>
 	<b>INSTRUCTIES VOOR HET GEBRUIK EN HET ONDERHOUD</b> .....pag. 45 OPGELET! VOORDAT MEN DE LASMACHINE GEBRUIKT MOET MEN AANDACHTIG DE INSTRUCTIEHANDLEIDING LEZEN!	<b>NL</b>
 	<b>HASZNÁLATI UTASÍTÁSOK ÉS KARBANTARTÁSI SZABÁLYOK</b> .....oldal 50 FIGYELEM: A HEGESZTŐGÉP HASZNÁLATÁNAK MEGKEZDÉSE ELŐTT OLVASSA EL FIGYELMESEN A HASZNÁLATI UTASÍTÁST!	<b>HU</b>
 	<b>INSTRUCȚIUNI DE FOLOSIRE ȘI ÎNTREȚINERE</b> .....pag. 55 ATENȚIE: CITIȚI CU ATENȚIE ACEST MANUAL DE INSTRUCȚIUNI ÎNAINTE DE FOLOSIREA APARATULUI DE SUDURĂ!	<b>RO</b>
 	<b>INSTRUKTIONER FÖR ANVÄNDNING OCH UNDERHÅLL</b> .....sid. 60 VIKTIGT! LÄS BRUKSANVISNINGEN NOGGRANT INNAN NI ANVÄNDER SVETSEN!	<b>SV</b>
 	<b>BRUGS- OG VEDLIGEHOLDELSERVEJLEDNING</b> .....sd. 65 GIV AGT! LÆS BRUGERVEJLEDNINGEN OMHYGGELIGT, FØR MASKINEN TAGES I BRUG!	<b>DA</b>
 	<b>INSTRUKSER FOR BRUK OG VEDLIKEHOLD</b> .....s. 70 ADVARSEL! FØR DU BRUKER SVEISEBRENNEREN MÅ DU LESE BRUKERVEILEDNINGEN NØYE!	<b>NO</b>
 	<b>KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET</b> .....s. 75 HUOM! ENNEN HITSAUSKONEEN KÄYTTÖÄ LUE HUOLELLISESTI KÄYTTÖOHJEKIRJA!	<b>FI</b>
 	<b>NÁVOD K POUŽITÍ A ÚDRŽBĚ</b> .....str. 80 UPOZORNĚNÍ: PŘED POUŽITÍM SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE SI POZORNĚ PŘEČTĚTE NÁVOD K POUŽITÍ!	<b>CS</b>
 	<b>NÁVOD NA POUŽITIE A ÚDRŽBU</b> .....str. 85 UPOZORNENIE: PRED POUŽITÍM ZVÁRACIEHO PŘÍSTROJA SI POZORNE PREČÍTAJTE NÁVOD NA POUŽITIE!	<b>SK</b>
 	<b>NAVODILA ZA UPORABO IN VZDRŽEVANJE</b> .....str. 90 POZOR: PRED UPORABO VARILNE NAPRAVE POZORNO PREBERITE PRIROČNIK Z NAVODILI ZA UPORABO!	<b>SL</b>
 	<b>UPUTSTVA ZA UPOTREBU I SERVISIRANJE</b> .....str. 95 POZOR: PRIJE UPOTREBE STROJA ZA VARENJE POTREBNO JE PAŽLJIVO PROČITATI PRIRUČNIK ZA UPOTREBU!	<b>HR SR</b>
 	<b>EKSPLOATAVIMO IR PRIEŽIŪROS INSTRUKCIJOS</b> .....psl. 100 DĖMESIO: PRIEŠ NAUDOJANT SUVIRINIMO APARATĄ, ATIDŽIAI PERSKAITYTI INSTRUKCIJŲ KNYGELE!	<b>LT</b>
 	<b>KASUTUSJUHENDID JA HOOLDUS</b> .....lk. 105 TÄHELEPANU: ENNE KEEVITUSAPARAADI KASUTAMIST LUGEGE KASUTUSJUHISET TÄHELEPANELIKULT LÄBI!	<b>ET</b>
 	<b>IZMANTOŠANAS UN TEHNISKĀS APKOPES ROKASGRĀMATA</b> .....lpp. 110 UZMANĪBU: PIRMS METINĀŠANAS APARĀTA IZMANTOŠANAS UZMANĪGI IZLASIET ROKASGRĀMATU!	<b>LV</b>
 	<b>ИНСТРУКЦИИ ЗА УПОТРЕБА И ПОДДРЪЖКА</b> .....стр. 115 ВНИМАНИЕ: ПРЕДИ ДА ИЗПОЛЗВАТЕ ЕЛЕКТРОЖЕНА, ПРОЧЕТЕТЕ ВНИМАТЕЛНО РЪКОВОДСТВОТО С ИНСТРУКЦИИ ЗА ПОЛЗВАНЕ.	<b>BG</b>
 	<b>INSTRUKCJE OBSŁUGI I KONSERWACJI</b> .....str. 120 UWAGA: PRZED ROZPOCZĘCIEM SPAWANIA NALEŻY UWAŻNIE PRZECZYTAĆ INSTRUKCJĘ OBSŁUGI!	<b>PL</b>
 	<b>125. صفحة.....تعليمات للاستخدام والصيانة</b> إتبه! أقرأ 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 - (EL) ΕΓΓΥΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΣΤΙΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ - (NL) GARANTIE EN CONFORMITEIT - (HU) GARANCIA ÉS A JOGSZABÁLYI ELŐÍRÁSOKNAK VALÓ MEGFELELŐSÉG - (RO) GARANȚIE ȘI CONFORMITATE - (SV) GARANTI OCH ÖVERENSSTÄMMELSE - (DA) GARANTI OG OVERENSSTEMMELSE/SERKLÆRING - (NO) GARANTI OG KONFORMITET - (FI) TAKUUS JA VAATIMUSTENMUKAISUUS - (CS) ZÁRUKA A SHODA - (SK) ZÁRUKA A ZHODA - (SL) GARANCIJA IN UDOBJE - (HR-SR) GARANCIJA I SUKLADNOST - (LT) GARANTIJA IR ATITIKTIS - (ET) GARANTIJA JA VASTAVUS - (LV) GARANTIJA UN ATBILSTĪBA - (BG) ГАРАНЦИЯ И СЪОТВЕТСТВИЕ - (PL) GWARANCJA I ZGODNOŚĆ - (AR) الضمان والتوافق ..... 134-136

	page
1. GENERAL SAFETY CONSIDERATIONS FOR ARC WELDING .....	5
2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION .....	5
2.1 INTRODUCTION .....	5
2.2 OPTIONAL ACCESSORIES .....	6
3. TECHNICAL DATA .....	6
3.1 DATA PLATE (FIG. A) .....	6
3.2 OTHER TECHNICAL DATA .....	6
4. DESCRIPTION OF THE WELDING MACHINE .....	6
4.1 BLOCK DIAGRAM .....	6
4.2 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTING DEVICES .....	6
4.2.1 Rear panel (FIG. C) .....	6
4.2.2 Front panel FIG. D .....	6
5. INSTALLATION .....	7
5.1 PREPARATION .....	7
5.1.1 Assembling the return cable-clamp (FIG. E) .....	7
5.1.2 Assembling the welding cable-electrode holder clamp (FIG. E) .....	7
5.2 POSITION OF THE WELDING MACHINE .....	7
5.3 CONNECTION TO THE MAIN POWER SUPPLY .....	7
5.3.1 Plug and outlet .....	7
5.4 CONNECTION OF THE WELDING CABLES .....	7
5.4.1 MMA welding .....	7
5.4.2 TIG welding .....	7

	page
5.4.3 GOUGING .....	7
5.4.4 MIG-MAG wire welding .....	7
6. WELDING: DESCRIPTION OF THE PROCEDURE .....	7
6.1 MMA WELDING .....	7
6.1.1 Procedure .....	8
6.2 TIG WELDING .....	8
6.2.1 LIFT strike .....	8
6.2.2 Procedure .....	8
6.2.3 TIG DC welding .....	8
6.3 GOUGING .....	8
6.4 MIG-MAG WELDING .....	8
6.4.1 SHORT ARC TRANSFER MODE .....	8
6.4.2 SPRAY ARC TRANSFER MODE .....	8
6.4.3 Adjusting the MIG-MAG welding parameters .....	8
6.4.3.1 Protective gas .....	8
6.4.3.2 Welding voltage and wire speed .....	8
7. MAINTENANCE .....	8
7.1 ROUTINE MAINTENANCE .....	8
7.1.1 Torch .....	8
7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE .....	8
8. TROUBLESHOOTING .....	9

**INVERTER WELDING MACHINE FOR MMA, TIG (DC) LIFT, GOUGING AND MIG-MAG WELDING FOR INDUSTRIAL AND PROFESSIONAL USE.**

Note: The term "welding machine" will be used in the text that follows.

**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.



- 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).



- The flow of the welding current generates electromagnetic fields (EMF) around the welding circuit. Electromagnetic fields can interfere with certain medical equipment (e.g. Pace-makers, respiratory equipment, metallic prostheses etc.).

Adequate protective measures must be adopted for persons with these types of medical apparatus. For example, they must be forbidden access to the area in which welding machines are in operation. This welding machine conforms to technical product standards for exclusive use in an industrial environment for professional purposes. It does not assure compliance with the basic limits relative to human exposure to electromagnetic fields in the domestic environment.

The operator must adopt the following procedures in order to reduce exposure to electromagnetic fields:

- Fasten the two welding cables as close together as possible.
- Keep head and trunk as far away as possible from the welding circuit.
- Never wind welding cables around the body.
- Avoid welding with the body within the welding circuit. Keep both cables on the same side of the body.
- Connect the welding current return cable to the piece being welded, as close as possible to the welding joint.
- Do not weld while close to, sitting on or leaning against the welding machine (keep at least 50 cm away from it).
- Do not leave objects in ferromagnetic material in proximity of the welding circuit.
- Minimum distance d: 20 cm (Fig. N).



- 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".
- 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".



**RESIDUAL RISKS**

- **OVERTURNING:** position the welding machine on a horizontal surface that is able to support the weight: otherwise (e.g. inclined or uneven floors etc.) there is danger of overturning.
- **IMPROPER USE:** it is hazardous to use the welding machine for any work other than that for which it was designed (e.g. de-icing mains water pipes).
- **MOVING THE WELDING MACHINE:** Always secure the gas bottle, taking suitable precautions so that it cannot fall accidentally (if used).
- Do not use the handle to hang the welding machine.

**2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION**

**2.1 INTRODUCTION**

This welding machine is a source of current for arc welding, made for MMA welding with coated electrodes (rutile, acid, basic) for TIG (DC) welding with LIFT, for gouging and for short and spray arc MIG-MAG welding.



The specific characteristics of this welding machine (INVERTER), such as high speed and adjustment precision, give excellent welding quality. Adjusting with the "inverter" system at power supply input (primary) drastically reduces the volume of both the transformer and the levelling reactance, leading to a welding machine that is small and not bulky, and which is therefore easier to handle and move.

## 2.2 OPTIONAL ACCESSORIES

- Argon bottle adapter.
- Welding current return cable complete with earth clamps.
- Manual remote control for 1 potentiometer.
- Manual remote control for 2 potentiometers.
- Pedal remote control.
- MMA welding kit.
- TIG welding kit.
- GOUGING kit.
- Wire feeder.
- MIG welding kit.
- Self-darkening helmet with fixed or adjustable filter
- Pressure reducer with gauge.
- Torch with independent gas supply for TIG welding.

## 3. TECHNICAL DATA

### 3.1 DATA PLATE (FIG. A)

The most important data regarding use and performance of the welding machine are summarised on the rating plate and have the following meaning:

- 1- Protection rating of the covering.
- 2- Symbol for power supply line:
  - 1~: single phase alternating voltage;
  - 3~: three phase alternating voltage.
- 3- Symbol **S**: indicates that welding operations may be carried out in environments with heightened risk of electric shock (e.g. very close to large metallic volumes).
- 4- Symbol for welding procedure provided.
- 5- Symbol for internal structure of the welding machine.
- 6- EUROPEAN standard of reference, for safety and construction of arc welding machines.
- 7- Manufacturer's serial number for welding machine identification (indispensable for technical assistance, requesting spare parts, discovering product origin).
- 8- Performance of the welding circuit:
  - $U_0$  : maximum no-load voltage (open welding circuit).
  - $I_2/U_2$  : current and corresponding normalised voltage that the welding machine can supply during welding.
  - **X** : Duty cycle: indicates the time for which the welding machine can supply the corresponding current (same column). It is expressed as %, based on a 10 minutes cycle (e.g. 60% = 6 minutes working, 4 minutes pause, and so on). If the usage factors (on the plate, referring to a 40°C environment) are exceeded, the thermal safeguard will trigger (the welding machine will remain in standby until its temperature returns within the allowed limits).
  - **A/V-A/V** : shows the range of adjustment for the welding current (minimum maximum) at the corresponding arc voltage.
- 9- Technical specifications for power supply line:
  - $U_1$  : Alternating voltage and power supply frequency of welding machine (allowed limit  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1max}$  : Maximum current absorbed by the line.
  - $I_{1eff}$  : Effective current supplied.
- 10- : Size of delayed action fuses to be used to protect the power line.
- 11- Symbols referring to safety regulations, whose meaning is given in chapter 1 "General safety considerations 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 1 (TAB.1).

- **TORCH:** see table 2 (TAB.2).

The welding machine weight is shown in table 1 (TAB. 1).

## 4. DESCRIPTION OF THE WELDING MACHINE

### 4.1 BLOCK DIAGRAM

The welding machine consists basically of power and control modules made on PCB's and optimised to achieve perfect reliability and reduced maintenance.

This welding machine is controlled by a microprocessor that allows a large number of parameter settings so as to achieve perfect welding in any condition and with any material. However, to make the best use of its properties it is necessary to be fully aware of its possibilities.

### Description of the welding machine (FIG. B1)

- 1- Three-phase power supply input, rectifier unit, and levelling capacitors.
- 2- Transistors (IGBT) switching bridge and drivers, it commutes the rectified power supply voltage to high frequency alternating voltage and adjusts the power according to the required welding current/voltage.
- 3- High frequency transformer; the primary winding is powered by the voltage converted by block 2; it adapts voltage and current to the values required for arc welding and at the same time galvanically insulates the welding circuit from the power line.
- 4- Secondary rectifying bridge with levelling inductance; it switches the alternate voltage / current supplied by the secondary winding into current / voltage with an extremely low wave.
- 5- Control and adjustment electronics; instantly check the value of the welding current and compare it with the value set by the operator; modulate the control impulses of the IGBT adjustment drivers; supervise the safety systems.
- 6- Panel for setting and seeing the parameters and operation modes.
- 7- Welding machine cooling fan.
- 8- Remote adjustment.
- 9- Wire feeder.

### Description of the wire feeder (FIG. B2)

- 1- Generator.
- 2- Control and adjustment electronics; instantly check the motor speed and compare it with the value set by the operator.
- 3- Panel for setting the parameters and operation modes.
- 4- Wire feeder unit.

## 4.2 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTING DEVICES

### 4.2.1 Rear panel (FIG. C)

- 1- Power cable (3P + T (Three-phase)).
- 2- Main switch O/OFF - I/ON.
- 3- Connector for remote control:
  - Three different types of remote control can be connected to the welding machine

using the relative 14-pole connector at the back. Each device is recognised automatically and can be used to adjust these parameters:

#### - Remote control with one potentiometer:

In the MMA, TIG LIFT and GOUGING mode, rotating the potentiometer knob varies the welding current. In the MIG mode, rotating the potentiometer knob varies the welding voltage. Adjustments can only be made with the remote control.

#### - Pedal remote control:

In the MMA, TIG LIFT and GOUGING mode, the value of the current is determined by the position of the pedal. In the MIG mode the pedal remote control is ignored.

#### - Remote control with two potentiometers:

1st Potentiometer: In the MMA, TIG LIFT and GOUGING mode, it adjusts the welding current while in the MIG mode it adjusts the welding voltage.  
 2nd Potentiometer: In the MMA mode, this potentiometer adjusts the ARC FORCE, while in the MIG, TIG LIFT and GOUGING mode it is ignored.  
 Rotating a potentiometer displays the parameter being varied (which can no longer be controlled using the panel knob).

### 4.2.2 Front panel FIG. D

- 1- Positive (+) fast coupling for connecting the welding cable.
- 2- Negative (-) fast coupling for connecting the welding cable.
- 3- Connector for connecting the wire feeder.
- 4- Control panel.
- 5- Remote control selection push-button.

#### REMOTE CONTROL



Used to transfer control of the welding parameters to the remote control.

- 6- Welding mode selection push-button.

#### MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING



Operation mode: welding with coated electrode (MMA), wire welding (MIG), TIG welding with arc strike upon contact (TIG LIFT), and gouging.

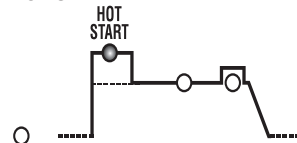
- 7- Push-button for selecting the parameters to be set. The push-button selects the parameter to be adjusted using the Encoder knob (8); the value and unit of measurement are shown respectively by the display (10) and LEDs (9a).

**N.B.:** The parameters can be set as desired by the operator. There are, however, value combinations that do not have a practical meaning for welding; in this case the welding machine may not operate correctly.

#### **N.B.:** RESETTING ALL THE FACTORY SETTINGS (RESET)

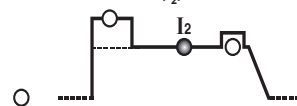
Press the push-button (7) to reset all the welding parameters to their default value.

#### 7a HOT START



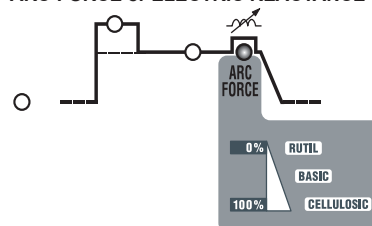
In the MMA mode, this is the initial "HOT START" overcurrent (adjustment 0-100); the display shows the percentage increase as to the value of the selected welding current. This adjustment improves starting.

#### 7b MAIN CURRENT ( $I_2$ )



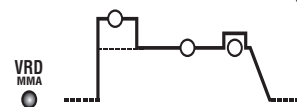
In the MMA, TIG LIFT and GOUGING modes it represents the welding current measured in Amperes. In the MIG mode it represents the welding voltage.

#### 7c ARC-FORCE or ELECTRIC REACTANCE



In the MMA mode, this is the dynamic "ARC-FORCE" overcurrent (adjustment 0-100%); the display shows the percentage increase as to the value of the pre-selected welding current. This adjustment improves welding fluidity, prevents the electrode from adhering to the workpiece and makes it possible to use different types of electrode. In the MIG mode it represents the electronic reactance (adjustment 1-10%). This adjustment determines the dynamics of the current during welding. The higher the value is set the faster the current varies to face the impedance variations at output. Setting the correct value greatly depends on the type of wire and material used, and gives fluid and regular welding in every situation.

#### 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD)



In the MMA mode it enables or disables the device that reduces the loadless output voltage (regulate at YES or NO). With the VRD enabled, operator safety increases when the welding machine is on but not in the welding mode.

- 8- Encoder knob for setting the welding parameters, selectable with key (7).

- 9- Push-button for selecting the parameters to be seen.  
The parameter to be shown on the display (10) can only be selected when the LED (7b) is lit. The selectable parameters are the output current ( $I_2$ ) or the output voltage ( $V_2$ ).

#### 9a Red LED, indication of the unit of measurement.

10- Alphanumeric display.

11- ALARM signalling LED (the machine has blocked).

Reset is automatic when the reason for alarm activation stops.

Alarm messages shown on the display (10):

- "A. 1" : the primary circuit thermostatic safeguard has cut in.
- "A. 2" : thermostatic safeguard of the secondary circuit has cut in.
- "A. 3" : power supply line safeguard against overvoltage has cut in.
- "A. 4" : power supply line safeguard against undervoltage has cut in.
- "A. 5" : magnetic component overheating safeguard has cut in.
- "A. 6" : safeguard against power line phase fault has cut in.
- "A. 7" : too much dust inside the welding machine, reset by:
  - cleaning the machine internally;
  - pressing the display key on the control panel;
- "A. 8" : Auxiliary voltage out of range.

When the welding machine is switched off, the signal "OFF" may appear for a few seconds.

#### N.B.: ALARM SAVING AND DISPLAY

The machine settings are saved with each alarm. The last 10 alarms can be recalled as follows:

Press the "REMOTE CONTROL" push-button (5) for a few seconds.

The phrase "AY.X" appears on the screen, where "Y" indicates the alarm number (A0 the most recent, A9 the oldest) and "X" indicates the type of alarm recorded (from 1 to 8 see AY.1...AY.8).

12- Green LED, power on.

## 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 PREPARATION

Unpack the welding machine, assemble the separate parts contained in the package.

#### 5.1.1 Assembling the return cable-clamp (FIG. E)

#### 5.1.2 Assembling the welding cable-electrode holder clamp (FIG. E)

### 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.

- To comply with the requirements of the EN 61000-3-11 (Flicker) standard we recommend connecting the welding machine to interface points of the power supply that have an impedance of less than  $Z_{max} = 0.228\text{ohm}$  (1~),  $Z_{max} = 0.283\text{ohm}$  (3~).

- The welding machine falls within the requisites of IEC/EN 61000-3-12 standard.

#### 5.3.1 Plug and outlet

Connect a normalised plug (3P + P.E) (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 MMA welding

Almost all the coated electrodes are connected to the positive pole (+) of the generator, with an exception for acid coated electrodes, which must be connected to the negative pole (-).

#### Welding wire clamp-electrode holder connection

Takes a special clamp for tightening the uncovered part of the electrode to the terminal. Connect this cable to the clamp with the symbol (+).

#### 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 (-).

#### Recommendations:

- Fully rotate the welding cable connectors in the quick couplings (if present), to guarantee perfect electric contact; if this is not the case the connectors will overheat, resulting in deterioration and loss of efficiency.
- Use the shortest welding cables possible.
- Do not use metal structures that are not part of the workpiece to replace the welding current return cable; this can endanger safety and give unsatisfactory welding results.

### 5.4.2 TIG welding

#### Connecting the torch

- Insert the current cable into the relative fast clamp (-).

#### Connecting the welding current return cable

- Connect it 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 (+).

#### Connecting the gas bottle

- Screw the pressure reducer onto the gas bottle valve, placing the relative pressure-reducing valve supplied as an accessory (when using Argon gas).

- Connect the gas input hose to the reducer and tighten the supplied clip, then connect the other end of the hose to the relative coupler on the TIG torch with independent gas supply.

- Loosen the adjustment ring nut of the pressure-reducing valve before opening the gas bottle valve.

- Open the bottle and adjust the quantity of gas (l/min) according to the suggested data for use, see table 3. The gas flow can be adjusted while welding, always using the ring nut of the pressure reducer. Check the seal of the hoses and connections.

**ATTENTION! Always close the gas bottle valve when you have finished working.**

### 5.4.3 GOUGING

#### Connecting the torch

- The gouging torch is similar to an MMA electrode holding clamp. The clamp at the end of the torch holds one end of the electrode.

- Connect this cable to the clamp with the symbol (+) on the machine.

#### Connecting the welding current return cable

- Connect it 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.

#### Connecting the compressed air system

- Make sure the valve that controls the air flow in the torch is closed.

- Connect the air input hose to a compressed air system and tighten the supplied strips.

- Adjust the air pressure according to the electrode used.

### 5.4.4 MIG-MAG wire welding

#### Connecting the gas bottle

- Screw the pressure reducer onto the gas bottle valve, placing the relative pressure reducing valve supplied as an accessory when using Argon gas or an Ar/CO<sub>2</sub> mix.

- Connect the gas input hose to the reducer and tighten the supplied clip, then connect the other end of the hose to the relative coupler at the back of the wire feeder and tighten with the supplied tie.

- Loosen the adjustment ring nut of the pressure reducing valve before opening the gas bottle valve.

#### Connecting the Torch

- Insert the torch into the dedicated connector, fully tightening the locking ring nut manually.

- Prepare the torch to receive the wire for the first time, removing the nozzle and the contact pipe, to make exiting easier.

- Welding current cable to the quick coupling (+).

- Control cable to the relative connector.

- Water piping for the R.A. version (water-cooled torch) to the fast connections.

- Make sure the connectors are well tightened to avoid overheating and loss of efficiency.

- Connect the gas input hose to the reducer and tighten the supplied hose tie, then connect the other end of the hose to the relative coupler at the back of the wire feeder and tighten with the supplied tie.

#### 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 the cable to the fast coupling with the symbol (-).

#### Low voltage semi-automatic feeder use.



**Attention: The machine provides a maximum voltage of 80Vdc, ensure the feeder supports this voltage.**

Connect the semi-automatic removable feeder:

- Feeder positive input to generator positive.

- Semi-automatic feeder earth clamp to generator earth potential clamp.

Switch off the generator and when switching on, keep the unit of measurement selection key pressed (A,V,%) until the end of the start cycle.

Then, the writing "Fdr" will be displayed. Using the encoder, you can implement settings with the display ON or OFF (Attention! ON indicates the generator positive terminal in max voltage 80V). To exit the settings, press the "parameters selection" key. If "Fdr" mode is ON, the MIG led flashes. Connect the torch to the feeder.

## 6. WELDING: DESCRIPTION OF THE PROCEDURE

### 6.1 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
8	340	420

- 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.

#### 6.1.1 Procedure

- Keeping the mask IN FRONT OF YOUR FACE, rub the tip of the electrode on the piece to be welded, moving as if striking a match; this is the most correct method for igniting the arc. With the VRD enabled, the arc ignites when the electrode is placed in contact with the workpiece and then quickly removed.
- CAREFUL: DO NOT TAP the electrode against the workpiece, which could damage the coating and make arc striking difficult.
- As soon as the arc has struck, try to keep the electrode at a distance from the workpiece that is equivalent to the diameter of the electrode being used, and keep this distance as constant as possible while welding; remember that the electrode angle while moving forward must be approx. 20-30 degrees.
- At the end of the welding seam, take the electrode end slightly back as to the forward direction, above the crater to fill it, then quickly lift the electrode from the weld pool to switch off the arc (**Aspects of the welding seam - FIG. M**).

#### 6.2 TIG WELDING

TIG welding is a process that uses the heat produced by the electric arc that is struck and maintained between a non-fusible electrode (Tungsten) and the piece to be welded. The Tungsten electrode is supported by a torch that is suitable for transmitting the welding current and protecting the electrode and the weld pool from atmospheric oxidation with a flow of inert gas (normally Argon: Ar 99.5%) that exits from the ceramic nozzle (**FIG. G**).

For the welding to be good, the exact diameter of the electrode must be used with the exact current, see table (**TAB. 3**).

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. Welding material (**FIG. H**) is not required for a suitably prepared thickness (up to approx. 1 mm).

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. I**). For welding to be successful, the pieces must be carefully cleaned and free from oxide, grease, oil, solvent, etc.

#### 6.2.1 LIFT strike

Ignite the arc, distancing the tungsten electrode from the workpiece. Igniting in this manner causes less electric-irradiated disturbances and reduces tungsten inclusions and electrode wear to a minimum.

#### 6.2.2 Procedure

- Place the tip of the electrode against the workpiece, applying slight pressure; raise the electrode by 2-3 mm after a few seconds to ignite the arc. The welding machine begins by supplying an  $I_{pre}$  current, and after this it supplies the set welding current.
- Adjust the welding current to the required value using the encoder knob (**FIG. D (8)**); if necessary adjust during welding to the true thermal ratio that is required.
- Make sure the gas is flowing correctly from the torch.

#### 6.2.3 TIG DC welding

TIG DC welding is suitable for all types of low-alloy and high carbon steel, and heavy metals such as copper, nickel, titanium and their alloys.

To TIG DC weld with electrode at the (-) pole, an electrode with 2% Thorium (red band) or an electrode with 2% Cerium (grey band) is normally used.

The tungsten electrode must be positioned axially to the grinding wheel, see **FIG. L**, making sure that the tip is perfectly concentric to prevent arc deviations. The electrode must be ground along its length. This operation must be repeated periodically according to the use and wear state of the electrode, or when the electrode itself has been accidentally contaminated, oxidised or used incorrectly.

Table (**TAB. 3**) shows approximate data for TIG DC welding.

#### 6.3 GOUGING

The GOUGING process uses an electric arc that gouges between a relative carbon electrode coated with a thin layer of copper and supplied with direct current, and the piece to be gouged; the arc locally melts the metal, which is removed by a jet of compressed air. In order to gouge, there must be a suitable clamp for the electrode that is connected to the positive pole of the generator and a valve that controls the compressed air. The carbon electrode is fixed to the clamp with a projection of 70 - 150 mm and is kept at approx. 45° as to the piece to be cut. This angle can be reduced to 20°. The gouging depth depends on this angle and on the forward speed of the electrode.

The edges remain coated by a layer of oxides and carbon, which must be eliminated by grinding.

This process can also be used for cutting sheets, even if the edges obtained are not very regular.

The gouging current is adjusted according to the diameter of the electrode used. Indicatively, the currents that can be used for the various electrode diameters are:

Ø Electrode (mm)	Welding current (A)		Air pressure bar	Flow rate m³/h
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

#### 6.4 MIG-MAG WELDING

##### 6.4.1 SHORT ARC TRANSFER MODE

The melting of the electrode wire and the detachment of the drop is produced by repeated short circuits (up to 200 times per second) from the tip of the wire to the molten pool.

##### Carbon and mild steels

- Suitable wire diameter: 0.6-1.2mm
- Welding current range: 40-210A
- Arc voltage range: 14-23V
- Suitable gases: CO<sub>2</sub>, mix Ar/CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

##### Stainless steels

- Suitable wire diameter: 0.8-1mm
- Welding current range: 40-160A
- Arc voltage range: 14-20V
- Suitable gases: mix Ar/O<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

##### Aluminium and alloys

- Suitable wire diameter: 0.8-1.6mm
- Welding current range: 75-160A
- Arc voltage range: 16-22V
- Suitable gases: Ar 99.9%

Generally, the contact tip should be flush with the nozzle or protrude slightly when using the thinnest wires and lowest arc voltages; the length of free wire (stick-out) will normally be between 5 and 12mm.

**Application:** Welding in all positions, on thin material or for the first passage in bevelled edges, with the advantage of limited heat transfer and highly controllable pool.

**Note:** SHORT ARC transfer for welding aluminium and alloys should be used with great care (especially with wires of diameter >1mm) because the risk of melting defects may arise.

##### 6.4.2 SPRAY ARC TRANSFER MODE

Higher voltages and currents than for "short arc" are used here to achieve the melting of the wire. The wire tip does not come into contact with the molten pool; an arc forms from the tip and through it flows a stream of metallic droplets. These are produced by the continuous melting of the electrode wire without short-circuits involved.

##### Carbon and mild steels

- Suitable wire diameter: 0.8-1.6mm
- Welding current range: 180-450A
- Arc voltage range: 24-40V
- Suitable gases: mix Ar/CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

##### Stainless steels

- Suitable wire diameter: 1-1.6mm
- Welding current range: 140-390A
- Welding voltage range: 22-32V
- Suitable gases: mix Ar/O<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

##### Aluminium and alloys

- Suitable wire diameter: 0.8-1.6mm
- Welding current range: 120-360A
- welding voltage range: 24-30V
- suitable gases: Ar 99.9%

The contact tip should generally be 5-10mm inside the nozzle, the higher the arc voltage the further inside; the length of free wire (stick-out) should normally be between 10 and 12mm.

**Application:** Horizontal welding with thicknesses of at least 3-4mm (very fluid pool); execution rate and deposit rate are very high (high heat transfer).

##### 6.4.3 Adjusting the MIG-MAG welding parameters

###### 6.4.3.1 Protective gas

The protective gas flow rate must be set according to the intensity of the welding current and the nozzle diameter:

**short arc:** 8-14 l/min;

**spray arc:** 12-20 l/min

###### 6.4.3.2 Welding voltage and wire speed

The welding voltage is set by the operator by rotating the encoder knob (**FIG. D (8)**), while the wire speed is set directly on the front panel of the feeder. The welding current cannot be set directly, but is obtained according to the voltage and wire speed settings. Use the push-button (**FIG. D (9)**) to see the output current on the display (**10**). The output voltage is tied to the output current as follows:

$V_2 = (14 + 0.05 I_2)$  where:

-  $V_2$  = Output voltage in volts.

-  $I_2$  = Output current in amperes.

Approximate values of current for the most commonly used wires are given in **Table 4**.

#### 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:

- The welding current must be suitable for the diameter and type of electrode or wire used.
- 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.).
- Check that the yellow led (ie. thermal protection interruption- either over or undervoltage or short circuit) is not lit.
- 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	5.4.4 Saldatura a filo MIG-MAG.....	12
2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE.....	10	6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO.....	12
2.1 INTRODUZIONE.....	10	6.1 SALDATURA MMA.....	12
2.2 ACCESSORI A RICHIESTA.....	11	6.1.1 Procedimento.....	13
3. DATI TECNICI.....	11	6.2 SALDATURA TIG.....	13
3.1 TARGA DATI (FIG. A).....	11	6.2.1 Innesco LIFT.....	13
3.2 ALTRI DATI TECNICI.....	11	6.2.2 Procedimento.....	13
4. DESCRIZIONE DELLE SALDATRICI.....	11	6.2.3 Saldatura TIG DC.....	13
4.1 SCHEMA A BLOCCHI.....	11	6.3 PROCESSO GOUGING.....	13
4.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE.....	11	6.4 SALDATURA MIG-MAG.....	13
4.2.1 Pannello posteriore (FIG. C).....	11	6.4.1 Modalità di trasferimento SHORT ARC (ARCO CORTO).....	13
4.2.2 Pannello anteriore FIG. D.....	11	6.4.2 Modalità di trasferimento SPRAY ARC (ARCO A SPRUZZO).....	13
5. INSTALLAZIONE.....	12	6.4.3 Regolazione dei parametri di saldatura in MIG-MAG.....	13
5.1 ALLESTIMENTO.....	12	6.4.3.1 Gas di protezione.....	13
5.1.1 Assemblaggio cavo di ritorno-pinza (FIG. E).....	12	6.4.3.2 Tensione di saldatura e velocità del filo.....	13
5.1.2 Assemblaggio cavo di saldatura-pinza portaelettrodo (FIG. F).....	12	7. MANUTENZIONE.....	13
5.2 UBICAZIONE DELLA SALDATRICE.....	12	7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA.....	14
5.3 COLLEGAMENTO ALLA RETE.....	12	7.1.1 Torcia.....	14
5.3.1 Spina e presa.....	12	7.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA.....	14
5.4 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA.....	12	8. RICERCA GUASTI.....	14
5.4.1 Saldatura MMA.....	12		
5.4.2 Saldatura TIG.....	12		
5.4.3 Processo GOUGING.....	12		

**SALDATRICE AD INVERTER PER LA SALDATURA MMA, TIG (DC) LIFT, GOUGING E MIG-MAG 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.
- Spegnerla 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.



- 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).



- Il passaggio della corrente di saldatura provoca l'insorgere di campi elettromagnetici (EMF) localizzati nei dintorni del circuito di saldatura. I campi elettromagnetici possono interferire con alcune apparecchiature mediche (es. Pace-maker, respiratori, protesi metalliche etc.).

Devono essere prese adeguate misure protettive nei confronti dei portatori di queste apparecchiature. Ad esempio proibire l'accesso all'area di utilizzo della saldatrice.

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.

L'operatore deve utilizzare le seguenti procedure in modo da ridurre l'esposizione ai campi elettromagnetici:

- Fissare insieme il più vicino possibile i due cavi di saldatura.
- Mantenere la testa ed il tronco del corpo il più distante possibile dal circuito di saldatura.
- Non avvolgere mai i cavi di saldatura attorno al corpo.
- Non saldare con il corpo in mezzo al circuito di saldatura. Tenere entrambi i cavi dalla stessa parte 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, seduti o appoggiati alla saldatrice (distanza minima: 50cm).
- Non lasciare oggetti ferromagnetici in prossimità del circuito di saldatura.
- Distanza minima  $d = 20\text{cm}$  (Fig. N)



- 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 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.  
E' 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".



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

## 2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE

### 2.1 INTRODUZIONE

Questa saldatrice è una sorgente di corrente per la saldatura ad arco, realizzata per

la saldatura MMA di elettrodi rivestiti (rutili, acidi, basici), per la saldatura TIG (DC) con innesco LIFT, per la scriccatura (GOUGING) e per la saldatura MIG-MAG short e spray arc.

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 (primario) 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 ACCESSORI A RICHIESTA

- Adattatore bombola Argon.
- Cavo di ritorno corrente di saldatura completo di morsetto di massa.
- Comando a distanza manuale 1 potenziometro.
- Comando a distanza manuale 2 potenziometri.
- Comando a distanza a pedale.
- Kit saldatura MMA.
- Kit saldatura TIG.
- Kit per GOUGING.
- Alimentatore di filo.
- Kit saldatura MIG.
- Maschera autoscurante: con filtro fisso o regolabile.
- Riduttore di pressione con manometro.
- Torcia con rubinetto per saldatura TIG.

## 3. DATI TECNICI

### 3.1 TARGA DATI (FIG. A)

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

- 1- Grado di protezione dell'involucro.
- 2- Simbolo della linea di alimentazione:
  - 1~ : tensione alternata monofase;
  - 3~ : tensione alternata trifase.
- 3- Simbolo **S**: indica che possono essere eseguite operazioni di saldatura in un ambiente con rischio accresciuto di shock elettrico (es. in stretta vicinanza di grandi masse metalliche).
- 4- Simbolo del procedimento di saldatura previsto.
- 5- Simbolo della struttura interna della saldatrice.
- 6- Norma EUROPEA di riferimento per la sicurezza e la costruzione delle saldatrici ad arco.
- 7- Numero di matricola per l'identificazione della saldatrice (indispensabile per assistenza tecnica, richiesta ricambi, ricerca origine del prodotto).
- 8- Prestazioni del circuito di saldatura:
  - $U_1$  : tensione massima a vuoto.
  - $I_1/U_1$  : 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 10 minuti (es. 60% = 6 minuti di lavoro, 4 minuti sosta e così via). Nel caso i fattori d'utilizzo (riferiti a 40°C ambiente) vengano superati, si determinerà l'intervento della protezione termica (la saldatrice rimane in stand-by finché la sua temperatura non rientra nei limiti ammessi).
  - **A/V-A/V**: Indica la gamma di regolazione della corrente di saldatura (minimo - massimo) alla corrispondente tensione d'arco.
- 9- Dati caratteristici della linea di alimentazione:
  - $U_1$  : Tensione alternata e frequenza di alimentazione della saldatrice (limiti ammessi  $\pm 10\%$ );
  - $I_{1max}$  : Corrente massima assorbita dalla linea.
  - $I_{1eff}$  : Corrente effettiva di alimentazione.
- 10- : Valore dei fusibili ad azionamento ritardato da prevedere per la protezione della linea.
- 11- 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).
  - **TORCIA:** vedi tabella (TAB.2).
- 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. E' necessario però, per utilizzarne appieno le caratteristiche, conoscerne le possibilità operative.

### Descrizione della saldatrice (FIG. B1)

- 1- Ingresso linea di alimentazione trifase, 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 ondulazione.
- 5- 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; supervisiona i sistemi di sicurezza.
- 6- Pannello di impostazione e visualizzazione dei parametri e dei modi di funzionamento.
- 7- Ventilatore di raffreddamento della saldatrice.
- 8- Regolazione a distanza.
- 9- Alimentatore di filo.

### Descrizione dell'alimentatore di filo (FIG. B2)

- 1- Generatore.

- 2- Elettronica di controllo e regolazione; controlla istantaneamente la velocità del motore e lo confronta con il valore impostato dall'operatore;
- 3- Pannello di impostazione dei parametri e dei modi di funzionamento.
- 4- Gruppo trainafile.

## 4.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE

### 4.2.1 Pannello posteriore (FIG. C)

- 1- Cavo di alimentazione (3P + T (Trifase)).
- 2- Interruttore generale O/OFF - I/ON.
- 3- Connettore per comandi a distanza:

E' possibile applicare alla saldatrice, tramite apposito connettore a 14 poli presente sul retro, 3 tipi diversi di comando a distanza. Ciascun dispositivo viene riconosciuto automaticamente e permette di regolare i seguenti parametri:

#### - Comando a distanza con un potenziometro:

In modo MMA, TIG LIFT e GOUGING ruotando la manopola del potenziometro si varia la corrente di saldatura. In modo MIG ruotando la manopola del potenziometro si varia la tensione di saldatura. La regolazione è esclusiva del comando a distanza.

#### - Comando a distanza a pedale:

In modo MMA, TIG LIFT e GOUGING il valore della corrente viene determinato dalla posizione del pedale. In modo MIG il comando a distanza a pedale non viene gestito.

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

1° Potenziometro: In modo MMA, TIG LIFT e GOUGING regola la corrente di saldatura; mentre in modo MIG regola la tensione di saldatura.

2° Potenziometro: In modo MMA regola l'ARC FORCE; mentre in modo MIG, TIG LIFT e GOUGING il potenziometro non viene gestito.

Ruotando un potenziometro viene visualizzato il parametro che si sta variando (che non è più controllabile con la manopola del pannello).

### 4.2.2 Pannello anteriore FIG. D

- 1- Presa rapida positiva (+) per connettere cavo di saldatura.
- 2- Presa rapida negativa (-) per connettere cavo di saldatura.
- 3- Connettore per collegamento alimentatore di filo.
- 4- Pannello comandi.
- 5- Pulsante di selezione comando a distanza:

#### COMANDO REMOTO



- 6- Pulsante di selezione modi di saldatura:

#### MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING



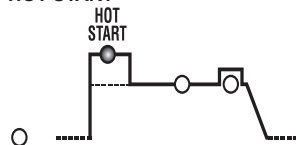
Modo di funzionamento: saldatura ad elettrodo rivestito (MMA), saldatura a filo (MIG), saldatura TIG con innesco dell' arco a contatto (TIG LIFT) e scriccatura (GOUGING).

- 7- Pulsante di selezione parametri da impostare. Il pulsante seleziona il parametro da regolare con la manopola Encoder (8); il valore e l'unità di misura sono visualizzati rispettivamente dai display (10) e led (9a). **N.B.:** L'impostazione dei parametri è libera. Esistono tuttavia delle combinazioni di valori che non hanno alcun significato pratico per la saldatura; in tal caso la saldatrice potrebbe non funzionare correttamente.

#### N.B.: REIMPOSTAZIONE DI TUTTI I PARAMETRI DI FABBRICA (RESET)

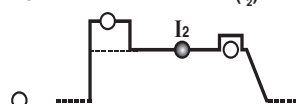
Prendendo il pulsante (7) alla accensione si riportano al valore di default tutti i parametri di saldatura.

#### 7a HOT START



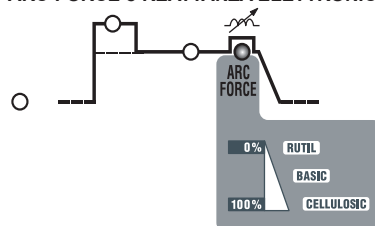
In modo MMA rappresenta la sovracorrente iniziale "HOT START" (regolazione 0÷100) con indicazione sul display dell'incremento percentuale rispetto al valore della corrente di saldatura selezionata. Questa regolazione migliora la partenza.

#### 7b CORRENTE PRINCIPALE (I<sub>2</sub>)



In modo MMA, TIG LIFT e GOUGING rappresenta la corrente di saldatura, misurata in Ampere. In modo MIG rappresenta la tensione di saldatura.

#### 7c ARC-FORCE o REATTANZA ELETTRONICA

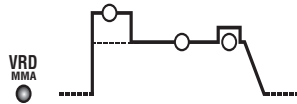


In modo MMA rappresenta la sovracorrente dinamica "ARC-FORCE" (regolazione 0÷100%) con indicazione sul display dell'incremento percentuale rispetto al valore della corrente di saldatura preselezionata. Questa regolazione migliora la fluidità della saldatura, evita l'incollamento dell'elettrodo al pezzo e permette l'uso di diversi tipi di elettrodi. In modo MIG rappresenta la reattanza elettronica (regolazione 1÷10%). Questa regolazione determina la dinamica della corrente durante la saldatura. Maggiore è il valore impostato maggiore sarà la rapidità con cui la corrente varia per far fronte alle variazioni di impedenza in uscita. L'impostazione del valore corretto dipende molto dal tipo di filo e materiale utilizzato e permette di ottenere in ogni situazione una



saldatura fluida e regolare.

## 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD)



In modo MMA permette di attivare o disattivare il dispositivo di riduzione della tensione di uscita a vuoto (regolazione YES o NO). Con VRD attivato aumenta la sicurezza dell'operatore quando la saldatrice è accesa ma non in condizione di saldatura.

- 8- Manopola encoder per l'impostazione dei parametri di saldatura selezionabili con il tasto (7).
- 9- Pulsante per selezione parametro da visualizzare. Solo con led (7b) acceso, consente di scegliere quale parametro visualizzare sul display (10). I parametri selezionabili sono la corrente di uscita ( $I_2$ ) o la tensione di uscita ( $V_2$ ).

### 9a Led rosso, indicazione unità di misura.

- 10- Display alfanumerico.
- 11- LED di segnalazione ALLARME (la macchina è bloccata). Il ripristino è automatico alla cessazione della causa d'allarme. Messaggi di allarme indicati sul display (10):
  - "A. 1": intervento protezione termica del circuito primario.
  - "A. 2": intervento protezione termica del circuito secondario.
  - "A. 3": intervento protezione per sovratensione della linea di alimentazione.
  - "A. 4": intervento protezione per sottotensione della linea di alimentazione.
  - "A. 5": intervento protezione sovratensione componenti magnetici.
  - "A. 6": intervento protezione per mancanza fase della linea di alimentazione.
  - "A. 7": eccessivo deposito di polvere interno alla saldatrice, ripristino con:
    - pulizia interna della macchina;
    - tasto display del pannello di controllo.
  - "A. 8": Tensione ausiliaria fuori range.

Allo spegnimento della saldatrice può verificarsi, per alcuni secondi, la segnalazione "OFF".

### N.B.: MEMORIZZAZIONE E VISUALIZZAZIONE DEGLI ALLARMI

Ad ogni allarme sono memorizzate le impostazioni della macchina. È possibile richiamare gli ultimi 10 allarmi come segue:

Premere per qualche secondo il pulsante (5) "COMANDO REMOTO".

Sul display compare la scritta "AY.X" dove "Y" indica il numero dell'allarme (A0 più recente, A9 più datato) e "X" indica il tipo di allarme registrato (da 1 a 8, vedi AY.1 ... AY.8).

- 12- Led verde, potenza accesa.

## 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

Disimballare la saldatrice, eseguire il montaggio delle parti staccate, contenute nell'imballo.

#### 5.1.1 Assemblaggio cavo di ritorno-pinza (FIG. E)

#### 5.1.2 Assemblaggio cavo di saldatura-pinza portaelettrodo (FIG. F)

### 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  $Z_{max} = 0.228 \text{ ohm}$  (1~),  $Z_{max} = 0.283 \text{ ohm}$  (3~).
- La saldatrice rientra nei requisiti della norma IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.3.1 Spina e presa

Collegare al cavo di alimentazione una spina normalizzata (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 1 (TAB.1) riporta i valori consigliati in ampere 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 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.

### 5.4.2 Saldatura TIG

#### Collegamento torcia

- Inserire il cavo portacorrente nell'apposito morsetto rapido (-).

#### 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; collegare quindi l'altra estremità del tubo all'apposito raccordo presente nella torcia TIG a rubinetto.

- 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. 3); 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.**

### 5.4.3 Processo GOUGING

#### Collegamento torcia

- La torcia per scricatura (GOUGING) è simile ad una pinza portaelettrodo MMA. Il morsetto presente all'estremità della torcia serve per serrare un'estremità dell'elettrodo.

- Il cavo va collegato al morsetto con il simbolo (+) della macchina.

#### 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.

#### Collegamento all'impianto ad aria compressa

- Accertarsi che la valvola che controlla il passaggio aria nella torcia sia posto in posizione chiuso.

- Collegare il tubo di entrata dell'aria ad un impianto ad aria compressa e serrare la fascetta in dotazione.

- Regolare la pressione dell'aria compressa in base all'elettrodo utilizzato.

### 5.4.4 Saldatura a filo MIG-MAG

#### Collegamento della bombola gas

- Avvitare il riduttore di pressione alla valvola della bombola gas interponendo la riduzione apposita fornita come accessorio, quando venga utilizzato gas Argon o miscela Ar/CO<sub>2</sub>.

- Collegare il tubo di entrata del gas al riduttore e serrare la fascetta in dotazione; collegare quindi l'altra estremità del tubo all'apposito raccordo sul retro dell'alimentatore di filo e serrare con la fascetta in dotazione.

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

#### Collegamento della Torcia

- Innestare la torcia nel connettore ad essa dedicato serrando a fondo manualmente la ghiera di bloccaggio.

- Predisporre al primo caricamento del filo, smontando l'ugello ed il tubetto di contatto, per facilitarne la fuoriuscita.

- Cavo corrente di saldatura alla presa rapida (+).

- Cavo comando all'apposito connettore.

- Tubazioni acqua per versioni R.A. (torcia raffreddata ad acqua) a raccordi rapidi.

- Porre attenzione che i connettori siano ben serrati onde evitare surriscaldamenti e perdite di efficienza.

- Collegare il tubo di entrata del gas al riduttore e serrare la fascetta in dotazione; collegare quindi l'altra estremità del tubo all'apposito raccordo sul retro dell'alimentatore di filo e serrare con la fascetta in dotazione.

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

- Collegare il cavo al pezzo da saldare o al banco metallico su cui quest'ultimo è appoggiato, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.

- Il cavo va collegato alla presa rapida con il simbolo (-).

**Utilizzo traino semiautomatico bassa tensione.**



**Attenzione: La macchina fornisce una tensione massima pari a 80Vdc, accertarsi che il traino tolleri tale tensione.**

Collegare il traino portatile semiautomatico:

- Ingresso Positivo traino al positivo del generatore.

- Pinzetta massa del traino semiautomatico al potenziale pinza massa generatore.

Spegner generator e all'accensione tenere premuto il tasto di selezione unità di misura (A,V,%) fino al termine del ciclo iniziale.

Successivamente apparirà la scritta "Fdr". Agendo su encoder si potrà impostare a display ON o OFF (Attenzione! ON indica Terminale positivo generatore in tensione max 80V). Per uscire dall'impostazione premere il tasto "selezione parametri". Se la modalità "Fdr" è ON, il led MIG lampeggia. Collegare la torcia al traino.

## 6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO

### 6.1 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
8	340	420

- 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 soprastata 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.

#### 6.1.1 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. Con il dispositivo VRD attivo, l'innescò dell'arco avviene mettendo a contatto e poi allontanando velocemente l'elettrodo dal pezzo da saldare.
- ATTENZIONE: NON PICCHIARE l'elettrodo sul pezzo; si rischierebbe di danneggiare il rivestimento rendendo difficoltoso l'innescò 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'estremità 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. M**).

#### 6.2 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. G**).

E' indispensabile per una buona saldatura impiegare l'esatto diametro di elettrodo con l'esatta corrente, vedi tabella (**TAB. 3**).

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

#### 6.2.1 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.

#### 6.2.2 Procedimento

- Appoggiare la punta dell'elettrodo sul pezzo con leggera pressione e sollevare l'elettrodo di 2-3mm con qualche istante di ritardo, ottenendo così l'innescò dell'arco. La saldatrice inizialmente eroga una corrente  $I_{LIFT}$ , dopo qualche istante, verrà erogata la corrente di saldatura impostata.
- Regolare la corrente di saldatura al valore desiderato per mezzo della manopola encoder (**FIG. D (8)**); adeguare eventualmente durante la saldatura al reale apporto termico necessario.
- Verificare il corretto flusso del gas dalla torcia;

#### 6.2.3 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).

E' necessario appuntire assialmente l'elettrodo di Tungsteno alla mola, vedi **FIG. L**, avendo cura che la punta sia perfettamente concentrica onde evitare deviazioni dell'arco. E' 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.

In tabella (**TAB. 3**) sono riportati i dati orientativi per la saldatura TIG DC.

#### 6.3 PROCESSO GOUGING

Il procedimento di scricatura GOUGING impiega un arco elettrico che scocca tra un apposito elettrodo di carbone, rivestito da un sottile strato di rame e alimentato con corrente continua e il pezzo da solcare; l'arco fonde localmente il metallo che un getto d'aria compressa provvede ad asportare. Per la scricatura è necessario disporre di apposita pinza per l'elettrodo che viene collegata al polo positivo del generatore e

una valvola che controlla l'aria compressa. L'elettrodo di carbone è fissato alla pinza con una sporgenza di  $70 \pm 150$  mm e viene mantenuto a circa  $45^\circ$  rispetto al pezzo da tagliare. Questo angolo può essere ridotto fino a  $20^\circ$ . La profondità di solcatura dipende da questo angolo e dalla velocità di avanzamento dell'elettrodo.

I lembi restano ricoperti da uno strato di ossidi e di carburi da eliminare mediante successiva molatura.

Questo processo può essere usato anche per tagliare lamiere anche se i lembi ottenuti sono poco regolari.

La corrente di scricatura va regolata in funzione del diametro dell'elettrodo utilizzato. A titolo indicativo le correnti utilizzabili per i vari diametri di elettrodo sono:

Ø Elettrodo (mm)	Corrente di saldatura (A)		Air pressure bar	Flow rate m³/h
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

#### 6.4 SALDATURA MIG-MAG

##### 6.4.1 Modalità di trasferimento SHORT ARC (ARCO CORTO)

La fusione del filo e distacco della goccia avviene per corto-circuiti successivi dalla punta del filo nel bagno di fusione (fino a 200 volte al secondo).

##### Acciai al carbonio e basso-legati

- Diametro fili utilizzabili: 0.6-1.2mm
- Gamma corrente di saldatura: 40-210A
- Gamma tensione d'arco: 14-23V
- Gas utilizzabile:  $CO_2$  o miscele Ar/ $CO_2$  o Ar/ $CO_2$ - $O_2$

##### Acciai inossidabili

- Diametro fili utilizzabili: 0.8-1mm
- Gamma corrente di saldatura: 40-160A
- Gamma tensioni d'arco: 14-20V
- Gas utilizzabile: miscele Ar/ $O_2$  o Ar/ $CO_2$  (1-2%)

##### Alluminio e leghe

- Diametro fili utilizzabili: 0.8-1.6mm
- Gamma corrente di saldatura: 75-160A
- Gamma tensioni di saldatura: 16-22V
- Gas utilizzabile: Ar 99.9%

Tipicamente il tubetto di contatto deve essere a filo dell'ugello o leggermente sporgente con i fili più sottili e tensione d'arco più basse; la lunghezza libera del filo (stick-out) sarà normalmente compresa tra 5 e 12mm.

**Applicazione:** Saldatura in ogni posizione, su spessori sottili o per la prima passata entro smussi favorita dall'apporto termico limitato e il bagno ben controllabile.

**Nota:** Il trasferimento SHORT ARC per la saldatura dell'alluminio e leghe dev'essere adottato con precauzione (specialmente con fili di diametro >1mm) in quanto può presentarsi il rischio di difetti di fusione.

##### 6.4.2 Modalità di trasferimento SPRAY ARC (ARCO A SPRUZZO)

La fusione del filo avviene a correnti e tensioni più elevate rispetto lo "short arc" e la punta del filo non entra più in contatto col bagno di fusione; da essa prende origine un arco attraverso cui passano le gocce metalliche provenienti dalla fusione continua del filo elettrodo, in assenza quindi di corto-circuiti.

##### Acciai al carbonio e basso legati

- Diametro fili utilizzabili: 0.8-1.6mm
- Gamma corrente di saldatura: 180-450A
- Gamma tensione d'arco: 24-40V
- Gas utilizzabile: miscele Ar/ $CO_2$  o Ar/ $CO_2$ - $O_2$

##### Acciai inossidabili

- Diametro fili utilizzabili: 1-1.6mm
- Gamma corrente di saldatura: 140-390A
- Gamma tensione di saldatura: 22-32V
- Gas utilizzabile: miscele Ar/ $O_2$  o Ar/ $CO_2$  (1-2%)

##### Alluminio e leghe

- Diametro fili utilizzabili: 0.8-1.6mm
- Gamma corrente di saldatura: 120-360A
- Gamma tensione di saldatura: 24-30V
- Gas utilizzabile: Ar 99.9%

Tipicamente il tubetto di contatto deve essere all'interno dell'ugello di 5-10mm, tanto più quanto più è elevata la tensione d'arco; la lunghezza libera del filo (stick-out) sarà normalmente compresa tra 10 e 12mm.

**Applicazione:** Saldatura in piano con spessori non inferiori a 3-4mm (bagno molto fluido); la velocità d'esecuzione e il tasso di deposito sono molto elevati (alto apporto termico).

#### 6.4.3 Regolazione dei parametri di saldatura in MIG-MAG

##### 6.4.3.1 Gas di protezione

La portata del gas di protezione deve essere impostata in funzione dell'intensità della corrente di saldatura e del diametro dell'ugello:

**short arc:** 8-14 l/min;

**spray arc:** 12-20 l/min

##### 6.4.3.2 Tensione di saldatura e velocità del filo

L'impostazione della tensione di saldatura viene eseguita dall'operatore ruotando la manopola encoder (**FIG. D (8)**). Mentre la velocità del filo viene impostata direttamente sul frontale del traino. Non è possibile impostare direttamente la corrente di saldatura; questa si ottiene come risultato delle impostazioni di tensione e velocità del filo. Agendo sul pulsante (**FIG. D (9)**) è possibile visualizzare la corrente di uscita sul display (**10**).

La tensione di uscita è legata alla corrente di uscita secondo la seguente relazione:  
 $V_2 = (14 + 0.05 I_2)$  dove:  
-  $V_2$  = Tensione di uscita in volt.  
-  $I_2$  = Corrente di uscita in ampere.  
Valori orientativi della corrente con i fili più comunemente usati sono illustrati in Tabella (**TAB. 4**).

#### 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 richiusura della carpenteria.

**8. RICERCA GUASTI**

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

- La corrente di saldatura sia adeguata al diametro e al tipo di elettrodo o filo 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 acceso il led giallo 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	5.4.4 Soudage au fil MIG-MAG.....	17
2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GÉNÉRALE.....	16	6. SOUDAGE : DESCRIPTION DU PROCÉDÉ.....	18
2.1 INTRODUCTION.....	16	6.1 SOUDAGE MMA.....	18
2.2 ACCESSOIRES SUR DEMANDE.....	16	6.1.1 Procédé.....	18
3. DONNÉES TECHNIQUES.....	16	6.2 SOUDAGE TIG.....	18
3.1 PLAQUETTE INFORMATIONS (FIG. A).....	16	6.2.1 Amorçage LIFT.....	18
3.2 AUTRES INFORMATIONS TECHNIQUES.....	16	6.2.2 Procédé.....	18
4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE.....	16	6.2.3 Soudage TIG DC.....	18
4.1 SCHÉMA FONCTIONNEL.....	16	6.3 PROCÉDÉ DU GOUGING.....	18
4.2 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGLAGE ET CONNEXION.....	16	6.4 SOUDAGE MIG-MAG.....	18
4.2.1 Panneau postérieur (FIG. C).....	16	6.4.1 MODE DE TRANSFERT SHORT ARC (ARC COURT).....	18
4.2.2 Panneau antérieur FIG. D.....	16	6.4.2 MODE DE TRANSFERT SPRAY ARC (PULVÉRISATION AXIALE).....	18
5. INSTALLATION.....	17	6.4.3 Réglage des paramètres de soudage en MIG-MAG.....	19
5.1 INSTALLATION.....	17	6.4.3.1 Gaz de protection.....	19
5.1.1 Assemblage câble de retour - pince (FIG. E).....	17	6.4.3.2 Tension de soudage et vitesse du fil.....	19
5.1.2 Assemblage câble de soudage - pince porte-électrode (FIG. F).....	17	7. ENTRETIEN.....	19
5.2 POSITIONNEMENT DU POSTE DE SOUDURE.....	17	7.1 ENTRETIEN DE ROUTINE.....	19
5.3 BRANCHEMENT AU RÉSEAU D'ALIMENTATION SECTEUR.....	17	7.1.1 Torche.....	19
5.3.1 Fiche et prise.....	17	7.2 ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE.....	19
5.4 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE.....	17	8. RECHERCHE DES PANNES.....	19
5.4.1 Soudage MMA.....	17		
5.4.2 Soudage TIG.....	17		
5.4.3 Procédé du GOUGING.....	17		

## POSTE DE SOUDAGE À INVERTER POUR LE SOUDAGE MMA, TIG (DC) LIFT, GOUGING ET MIG-MAG PRÉVU POUR USAGE INDUSTRIEL ET PROFESSIONNEL.

Note : Dans le texte qui suit, nous emploierons le terme « poste de soudage ».

### 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.



- 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).



- Le passage du courant de soudage génère des champs électromagnétiques (EMF) localisés aux alentours du circuit de soudage.

Ces champs électromagnétiques risquent de créer des interférences avec certains appareils médicaux (ex. pace-maker, respirateurs, prothèses métalliques, etc.)

Des mesures de protection doivent être adoptées pour les porteurs de ces appareils. L'une d'elles consiste à interdire l'accès à la zone d'utilisation du poste de soudage.

Ce poste de soudage répond aux exigences des normes techniques de produit pour une utilisation exclusive dans des environnements industriels à usage professionnel. La conformité aux limites de base relatives à l'exposition humaine aux champs électromagnétiques en environnement domestique n'est pas garantie.

L'opérateur doit utiliser les procédures suivantes de façon à réduire l'exposition aux champs électromagnétiques :

- Fixer les deux câbles de soudage l'un à l'autre et les plus près possible.
- Garder sa tête et son buste le plus loin possible du circuit de soudage.
- Ne jamais placer les câbles de soudage autour de son corps.
- Ne pas se placer au milieu du circuit de soudage durant les opérations. Placer les deux câbles du même côté du corps.
- Connecter le câble de retour du courant de soudage à la pièce à souder, le plus près possible du raccord en cours d'exécution.
- Ne pas souder à proximité, assis ou appuyé sur le poste de soudage (distance minimale : 50cm).
- Ne pas laisser d'objets ferromagnétiques à proximité du circuit de soudage.
- Distance minimale  $d = 20\text{cm}$  (Fig. N).



- 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 ».

- 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 ».



### RISQUES RÉSIDUELS

- RENVÈRSEMENT: Installer le poste de soudage sur une surface horizontale

de portée adéquate pour éviter tout risque de renversement (par ex. en cas de sol incliné ou irrégulier, etc.)

- **UTILISATION INCORRECTE:** il est dangereux d'utiliser le poste de soudage pour d'autres applications que celles prévues (ex.: décongélation des tuyauteries du réseau hydrique.)
- **DÉPLACEMENT DU POSTE DE SOUDAGE:** toujours assurer la bouteille de gaz avec des moyens adéquats pour éviter toute chute accidentelle (en cas d'utilisation).
- Il est interdit d'utiliser la poignée comme moyen de suspension du poste de soudage.

## 2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GÉNÉRALE

### 2.1 INTRODUCTION

Ce poste de soudage est une source de courant pour le soudage à l'arc, réalisé pour le soudage MMA d'électrodes enrobées (rutiles, acides, basiques), pour le soudage TIG (DC) avec amorçage LIFT, pour le déricrage (GOUGING) et pour le soudage MIG-MAG à arc court et à fusion.

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 avec système « inverter » à l'entrée de la ligne d'alimentation (circuit primaire) détermine en outre 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 ACCESSOIRES SUR DEMANDE

- Adaptateur bouteille Argon.
- Câble de retour du courant de soudage avec borne de masse.
- Commande à distance manuelle 1 potentiomètre.
- Commande à distance manuelle 2 potentiomètres.
- Commande à distance à pédale.
- Kit de soudage MMA.
- Kit de soudage TIG.
- Kit pour GOUGING.
- Alimentateur de fil.
- Kit de soudage MIG.
- Masque à obscurcissement automatique : avec filtre fixe ou réglable.
- Réducteur de pression avec manomètre.
- Torche avec robinet pour soudage TIG.

## 3. DONNÉES TECHNIQUES

### 3.1 PLAQUETTE INFORMATIONS (FIG. A)

Les principales informations concernant les performances du poste de soudage sont résumées sur la plaque des caractéristiques avec la signification suivante:

- 1- Degré de protection de la structure.
- 2- Symbole de la ligne d'alimentation.  
1~: tension alternative monophasée;  
3~: tension alternative triphasée.
- 3- Symbole **S**: indique qu'il est possible d'effectuer des opérations de soudage dans un milieu présentant des risques accrus de choc électrique (par ex. à proximité immédiate de grandes masses métalliques).
- 4- Symbole du procédé de soudage prévu.
- 5- Symbole de la structure interne du poste de soudage.
- 6- Norme EUROPÉENNE de référence pour la sécurité et la construction des postes de soudages pour soudage à l'arc.
- 7- Numéro d'immatriculation pour l'identification du poste de soudage (indispensable en cas de nécessité d'assistance technique, demande pièces de rechange, recherche provenance du produit).
- 8- Performances du circuit de soudage:
  - $U_1$ : Tension maximale à vide.
  - $I_1/U_2$ : Courant et tension correspondante normalisée pouvant être distribués par la machine durant le soudage.
  - **X**: Rapport d'intermittence: indique le temps durant lequel la machine peut distribuer le courant correspondant (même colonne). S'exprime en % sur la base d'un cycle de 10 minutes (par ex.: 60% = 6 minutes de travail, 4 minutes de pause; et ainsi de suite).  
En cas de dépassement des facteurs d'utilisation (figurant sur la plaquette et indiquant 40%), la protection thermique se déclenche et le poste de soudage se place en veille tant que la température ne rentre pas dans les limites autorisées.
  - **A/V - A/V**: indique la plage de régulation du courant de soudage (minimum - maximum) à la tension d'arc correspondante.
- 9- Informations caractéristiques de la ligne d'alimentation:
  - $U_1$ : tension alternative et fréquence d'alimentation du poste de soudage (limites admises  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1max}$ : courant maximal absorbé par la ligne.
  - $I_{1eff}$ : courant d'alimentation efficace.
- 10- : Valeur des fusibles à commande retardée à prévoir pour la protection de la ligne.
- 11- Symboles se référant aux normes de sécurité dont la signification figure au chapitre 1 "Règles générales de sécurité 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 INFORMATIONS TECHNIQUES

- **POSTE DE SOUDAGE:** voir tableau 1 (TAB.1).
  - **TORCHE:** voir tableau 2 (TAB.2).
- Le poids du poste de soudage est indiqué au tableau 1 (TAB.1).

## 4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE.

### 4.1 SCHÉMA FONCTIONNEL

Le poste de soudage est essentiellement composé de modules de puissance et de contrôle réalisés sur circuits imprimés et optimisés pour une fiabilité extrême et un entretien réduit.

Ce poste de soudage est contrôlé par un microprocesseur permettant la configuration d'un grand nombre de paramètres de soudage et la réalisation d'un soudage optimal en toutes conditions et sur tous types de matériaux. Pour une utilisation complète des caractéristiques de l'appareil, il est cependant nécessaire d'en connaître les possibilités opérationnelles.

### Description du poste de soudage (FIG. B1)

- 1- Entrée ligne d'alimentation triphasée, 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- Électronique de contrôle et de réglage ; contrôle instantanément la valeur du courant de soudage et le confronte à la valeur programmée par l'opérateur ; module les impulsions de commande des pilotes des IGBT qui effectuent le réglage ; supervise les systèmes de sécurité.
- 6- Panneau de programmation et d'affichage des paramètres et des modes de fonctionnement.
- 7- Ventilateur de refroidissement du poste de soudage.
- 8- Réglage à distance.
- 9- Alimentateur de fil.

### Description de l'alimentateur de fil (FIG. B2)

- 1- Générateur.
- 2- Électronique de contrôle et de réglage ; contrôle instantanément la vitesse du moteur et la confronte avec la valeur programmée par l'opérateur.
- 3- Panneau de programmation des paramètres et des modes de fonctionnement.
- 4- Groupe du dispositif à dévider.

## 4.2 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGLAGE ET CONNEXION

### 4.2.1 Panneau postérieur (FIG. C)

- 1- Câble d'alimentation (3P + T (Triphasé)).
- 2- Interrupteur général O/OFF - I/ON.
- 3- 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, 3 types différents de commande à distance. Chaque dispositif est reconnu automatiquement et permet de régler les paramètres suivants :

#### - Commande à distance avec un potentiomètre :

En mode MMA, TIG LIFT et GOUGING, en tournant le bouton du potentiomètre, on varie le courant de soudage. En mode MIG, en tournant le bouton du potentiomètre, on varie la tension de soudage. Le réglage se fait exclusivement de la commande à distance.

#### - Commande à distance à pédale :

En mode MMA, TIG LIFT et GOUGING, la valeur du courant est déterminée par la position de la pédale. En mode MIG, la commande à distance à pédale n'est pas gérée.

#### - Commande à distance avec deux potentiomètres :

1er Potentiomètre : En mode MMA, TIG LIFT et GOUGING, il règle le courant de soudage ; alors qu'en mode MIG, il règle la tension de soudage.

2ème Potentiomètre : En mode MIG, il règle l'ARC FORCE ; alors qu'en mode MIG, TIG LIFT et GOUGING, le potentiomètre n'est pas géré. En tournant un potentiomètre, on affiche le paramètre que l'on est en train de varier (qui n'est plus contrôlable à l'aide du bouton du panneau).

### 4.2.2 Panneau antérieur FIG. D

- 1- Prise rapide positive (+) pour connecter le câble de soudage.
- 2- Prise rapide négative (-) pour connecter le câble de soudage.
- 3- Connecteur pour le branchement de l'alimentateur de fil.
- 4- Panneau de commandes.
- 5- Bouton de sélection de la commande à distance :

#### COMMANDE À DISTANCE



Elle permet de transférer le contrôle des paramètres de soudage à la commande à distance.

- 6- Bouton de sélection des modes de soudage :

#### MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING



Mode de fonctionnement : soudage à l'électrode enrobée (MMA), soudage au fil (MIG), soudage TIG avec amorçage de l'arc par contact (TIG LIFT) et déricrage (GOUGING).

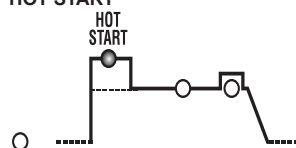
- 7- Bouton de sélection des paramètres à programmer.  
Le bouton sélectionne le paramètre à régler avec le bouton Encoder (8); la valeur et l'unité de mesure sont affichées respectivement par les afficheurs (10) et la led (9a).

**N.B. :** La programmation des paramètres est libre. Il existe cependant des combinaisons de valeurs qui n'ont aucune signification pratique pour le soudage ; dans ce cas le poste de soudage pourrait ne pas fonctionner correctement.

#### **N.B. : REPROGRAMMATION DE TOUS LES PARAMÈTRES D'USINE (RÉINITIALISATION)**

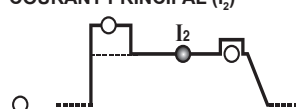
En appuyant sur le bouton (7) à l'allumage on remet tous les paramètres de soudage à leur valeur standard.

### 7a HOT START



En mode MMA, il représente la surintensité initiale « HOT START » (réglage 0-100) avec indication sur l'afficheur de l'incréméntation proportionnelle à la valeur du courant de soudage sélectionnée. Ce réglage améliore le démarrage.

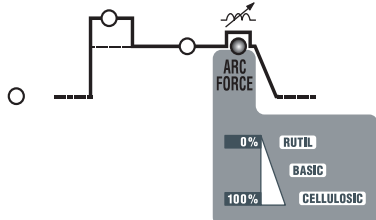
### 7b COURANT PRINCIPAL (I<sub>2</sub>)



En mode MMA, TIG LIFT et GOUGING, il représente le courant de soudage,

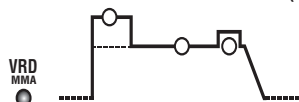
mesuré en Ampère. En mode MIG, il représente la tension de soudage.

### 7c ARC-FORCE ou RÉACTANCE ÉLECTRONIQUE



En mode MMA, il représente la surintensité dynamique « ARC-FORCE » (réglage 0+100%) avec indication sur l'afficheur de l'incrément proportionnelle à la valeur du courant de soudage présélectionnée. Ce réglage améliore la fluidité du soudage, évite que l'électrode ne reste collée au morceau et permet l'utilisation de divers types d'électrodes. En mode MIG, il représente la réactance électronique (réglage 1+10%). Ce réglage détermine la dynamique du courant durant le soudage. Plus la valeur programmée est grande, plus la rapidité avec laquelle le courant varie pour faire face aux variations d'impédance en sortie sera importante. La programmation de la valeur correcte dépend beaucoup du type de fil et du matériel utilisé et permet d'obtenir dans chaque situation un soudage fluide et régulier.

### 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD)



En mode MMA, il permet d'activer ou d'exclure le dispositif de réduction de la tension de sortie à vide (réglage YES ou NO). Avec VRD activé, il augmente la sécurité de l'opérateur quand le poste de soudage est allumé mais non en condition de soudage.

- 8- Bouton encoder pour la programmation des paramètres de soudage sélectionnables avec la touche (7).
- 9- Bouton pour la sélection des paramètres à visualiser. Seulement avec led (7b) allumée, il permet de choisir quel paramètre faire apparaître sur l'afficheur (10). Les paramètres sélectionnables sont le courant de sortie (I<sub>2</sub>) ou la tension de sortie (V<sub>2</sub>).

#### 9a Led rouge, indication de l'unité de mesure.

- 10- Afficheur alphanumérique.
- 11- LED de signalisation d'ALARME (la machine est bloquée). Le rétablissement est automatique à la cessation de la cause de l'alarme. Messages d'alarme indiqués sur l'afficheur (10) :
  - «A. 1» : intervention de la protection thermique du circuit primaire.
  - «A. 2» : intervention de la protection thermique du circuit secondaire.
  - «A. 3» : intervention de la protection pour cause de surtension de la ligne d'alimentation.
  - «A. 4» : intervention de la protection pour cause de sous-tension de la ligne d'alimentation.
  - «A. 5» : intervention de la protection pour cause de surchauffe des composants magnétiques.
  - «A. 6» : intervention de la protection pour cause de manque de phase de la ligne d'alimentation.
  - «A. 7» : dépôt de poussière excessif à l'intérieur du poste de soudage, rétablissement avec :
    - nettoyage interne de la machine ;
    - touche de l'afficheur du panneau de contrôle.
  - «A. 8» : Tension auxiliaire en dehors des limites.

Au moment de l'extinction du poste de soudage, pendant quelques secondes, on peut apercevoir la signalisation « OFF ».

#### N.B. : MÉMORISATION ET AFFICHAGE DES ALARMES

À chaque alarme, les programmations de la machine sont mémorisées. Il est possible de rappeler les 10 dernières alarmes de la façon suivante : Appuyer pendant quelques secondes sur le bouton (5) « COMMANDE À DISTANCE ».

Sur l'afficheur apparaît l'inscription « AY.X » où « Y » indique le numéro de l'alarme (A0 la plus récente, A9 la plus ancienne) et « X » indique le type d'alarme enregistrée (de 1 à 8, voir AY.1 ... AY.8).

- 12- Led verte, puissance allumée.

## 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 INSTALLATION

Déballer la machine et procéder au montage des parties contenues.

#### 5.1.1 Assemblage câble de retour - pince (FIG. E)

#### 5.1.2 Assemblage câble de soudage - pince porte-électrode (FIG. F)

### 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.
- Pour répondre aux exigences de la Norme EN 61000-3-11 (Flicker), il est conseillé de connecter le poste de soudage aux points d'interface du réseau d'alimentation présentant une impédance inférieure à  $Z_{max} = 0.228\text{ohm}$  (1~),  $Z_{max} = 0.283\text{ohm}$  (3~).
- Le poste de soudage répond aux exigences de la norme IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.3.1 Fiche et prise

Brancher une fiche normalisée (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 mm2) en fonction du courant maximal distribué par le poste de soudage.**

#### 5.4.1 Soudage MMA

La quasi-totalité des électrodes enrobées doit être branchée au pôle positif (+) du générateur ; exceptionnellement au pôle négatif (-) pour des électrodes avec enrobage acide.

##### Branchement du câble de soudage de la pince porte-électrode

Il porte à son extrémité une borne spéciale qui sert à serrer la partie découverte de l'électrode.

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

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

Il doit être branché au morceau à souder ou au banc métallique sur lequel il est posé, le plus près possible du joint en exécution.

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

##### Recommandations :

- Retourner à fond les connecteurs des câbles de soudage dans les prises à branchement rapide (s'elles sont présentes), pour garantir un contact électrique parfait : au cas contraire, des surchauffes des connecteurs se produiront engendrant leur détérioration rapide et une perte d'efficacité.
- Utiliser les câbles de soudage les plus courts possible.
- Éviter d'utiliser des structures métalliques ne faisant pas partie du morceau en usinage, en substitution du câble de retour du courant de soudage ; ceci peut être dangereux pour la sécurité et donner des résultats insatisfaisants pour le soudage.

#### 5.4.2 Soudage TIG

##### Branchement de la torche

- Insérer le câble porte-courant dans la borne à branchement rapide prévue à cet effet (-).

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

- Il doit être branché au morceau à souder ou au banc métallique sur lequel il est posé, 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 (quand on utilise du gaz Argon).

- Brancher le tuyau d'entrée du gaz au réducteur et serrer le collier fourni ; brancher ensuite l'autre extrémité du tuyau au raccord présent à cet effet dans la torche TIG à robinet.

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

- Ouvrir la bouteille et régler la quantité de gaz (l/min) en suivant les données d'orientation d'emploi, voir tableau (TAB. 3); d'éventuels ajustements du flux de gaz pourront être exécutés durant le soudage toujours en tournant la bague du réducteur de pression. Vérifier l'étanchéité des tuyaux et des raccords.

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

#### 5.4.3 Procédé du GOUGING

##### Branchement de la torche

- La torche pour décricage (GOUGING) est similaire à une pince porte-électrode MMA. La borne présente à l'extrémité de la torche sert à serrer une extrémité de l'électrode.

- Le câble doit être branché à la borne portant le symbole (+) de la machine.

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

- Il doit être branché au morceau à souder ou au banc métallique sur lequel il est posé, le plus près possible du joint en exécution.

##### Branchement à l'installation à air comprimé

- S'assurer que le détendeur qui contrôle le passage de l'air dans la torche est placé en position fermée.

- Brancher le tuyau d'entrée de l'air à une installation à air comprimé et serrer le collier fourni.

- Régler la pression de l'air comprimé en fonction de l'électrode utilisée.

#### 5.4.4 Soudage au fil MIG-MAG

##### Branchement de 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 (quand on utilise du gaz Argon ou du mélange Ar/CO<sub>2</sub>).

- Brancher le tuyau d'entrée du gaz au réducteur et serrer le collier fourni ; brancher ensuite l'autre extrémité du tuyau au raccord prévu à cet effet sur l'arrière de l'alimentateur de fil et serrer avec le collier fourni.

- Desserrer la bague de réglage du réducteur de pression avant d'ouvrir le détendeur



de la bouteille.

#### Branchement de la Torche

- Enfiler la torche dans le connecteur qui lui est dédié en serrant à fond manuellement la bague de blocage.
- La préparer au premier chargement du fil, en démontant le gicleur et le petit tuyau de contact, pour en faciliter la sortie.
- Câble du courant de soudage à la prise à branchement rapide (+).
- Câble de commande au connecteur prévu à cet effet.
- Tuyaux d'eau pour versions à refroidissement à eau (torche refroidie par de l'eau) à raccords rapides.
- Faire attention que les connecteurs soient bien serrés pour éviter des surchauffes et des pertes d'efficacité.
- Brancher le tuyau d'entrée du gaz au réducteur et serrer le collier fourni ; brancher ensuite l'autre extrémité du tuyau au raccord prévu à cet effet sur l'arrière de l'alimentateur de fil et serrer avec le collier fourni.

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

- Brancher le câble au morceau à souder ou au banc métallique sur lequel il est posé, le plus près possible du joint en exécution.
- Le câble doit être branché à la prise à branchement rapide portant le symbole (-).

#### Utilisation d'un dévidoir semi-automatique à basse tension.



**Attention : La machine fournit une tension maximale égale à 80Vdc, s'assurer que le dévidoir tolère cette tension.**

Brancher le dévidoir portable semi-automatique :

- Entrée Positif dévidoir au positif du générateur.
  - Pincette masse du dévidoir semi-automatique au potentiel pince masse générateur.
- Éteindre le générateur et à l'allumage, maintenir la pression sur la touche de sélection de l'unité de mesure (A.V.%) jusqu'à la fin du cycle initial.
- Successivement, on verra apparaître l'inscription "Fdr". En agissant sur l'encodeur, on pourra programmer ON ou OFF sur l'afficheur (Attention ! ON indique Terminal positif générateur sous tension max 80V). Pour sortir de la programmation, appuyer sur la touche "sélection des paramètres". Si la modalité "Fdr" est ON, la led MIG clignote. Brancher la torche au dévidoir.

## 6. SOUDAGE: DESCRIPTION DU PROCÉDÉ

### 6.1 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
8	340	420

- 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 rutiles).
- 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.

#### 6.1.1 Procédé

- En gardant son masque DEVANT LE VISAGE, gratter la pointe de l'électrode sur le morceau à souder en exécutant un mouvement comme si on devait allumer une allumette ; c'est la méthode la plus correcte pour amorcer l'arc. Avec le dispositif VRD actif, l'amorçage de l'arc advient en mettant en contact, puis en éloignant rapidement l'électrode du morceau à souder.
- ATTENTION : NE PAS TAPOTER l'électrode sur le morceau ; on risquerait d'en endommager l'enrobage ce qui rendrait l'amorçage de l'arc difficile.
- Dès que l'arc est amorcé, essayer de maintenir une distance du morceau équivalente au diamètre de l'électrode utilisée et maintenir cette distance la plus constante possible durant l'exécution du soudage ; rappeler que l'inclinaison de l'électrode dans le sens de l'avancement devra être d'environ 20-30 degrés.
  - À la fin du cordon de soudage, porter l'extrémité de l'électrode légèrement en arrière par rapport à la direction d'avancement, au-dessus du cratère pour effectuer le remplissage, puis soulever rapidement l'électrode du bain de fusion pour obtenir l'extinction de l'arc (**Aspects du cordon de soudage - FIG. M**).

### 6.2 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. G**).

Il est indispensable pour un bon soudage d'employer le diamètre exact d'électrode avec le courant exact, voir tableau (**TAB. 3**).

La saillance normale de l'électrode par rapport au gicleur 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 opportunément préparées (jusqu'à environ 1 mm) aucun matériau d'apport n'est nécessaire (**FIG. H**).

Pour des épaisseurs supérieures, il faut des baguettes de la même composition que le matériau de base et d'un diamètre adapté, avec préparation adéquate des bords (**FIG. I**).

Il est opportun, pour une bonne réussite du soudage, que les morceaux soient soigneusement nettoyés et exempts d'oxyde, d'huiles, de graisses, de solvants, etc.

#### 6.2.1 Amorçage LIFT

L'allumage de l'arc électrique s'effectue en éloignant l'électrode de tungstène du morceau à souder. Cette modalité d'amorçage cause moins de perturbations électro-irradiantes et réduit au minimum les inclusions de tungstène et l'usure de l'électrode.

#### 6.2.2 Procédé

- Poser la pointe de l'électrode sur le morceau avec une légère pression et soulever l'électrode de 2-3 mm avec quelques instants de retard. On obtient ainsi l'amorçage de l'arc. Le poste de soudage envoie initialement un courant  $I_{LIFT}$ , après quelques instants, il enverra le courant de soudage programmé.

- Régler le courant de soudage à la valeur désirée au moyen du bouton encodeur (**FIG. D (8)**) ; adapter éventuellement durant le soudage à l'apport thermique réel nécessaire.

- Vérifier le flux correct du gaz provenant de la torche.

#### 6.2.3 Soudage TIG DC

Le soudage TIG DC est adapté à tous les aciers au carbone faiblement alliés et fortement alliés et aux métaux lourds cuivre, nickel, titane et leurs alliages.

Pour le soudage en TIG DC avec électrode au pôle (-) on utilise généralement une électrode avec 2% de Thorium (bande colorée rouge) ou l'électrode avec 2% de Cérium (bande colorée grise).

Il est nécessaire de pointer l'électrode de Tungstène en axe avec le ressort, voir **FIG. L**, en prenant soin que la pointe soit parfaitement concentrique pour éviter des déviations de l'arc. Il est important d'effectuer le meulage dans le sens de la longueur de l'électrode. Cette opération devra être répétée régulièrement en fonction de l'emploi et de l'usure de l'électrode ou quand celle-ci a été accidentellement contaminée, oxydée ou employée de façon non correcte.

Dans le tableau (**TAB. 3**) on reporte les données d'orientation pour le soudage TIG DC.

### 6.3 PROCÉDÉ DU GOUGING

Le procédé de déricage (GOUGING) utilise un arc électrique qui se déclenche entre une électrode de carbone, enrobée d'une fine couche de cuivre et alimentée avec du courant continu, et le morceau à creuser ; l'arc fait fondre localement le métal qu'un jet d'air comprimé parvient à enlever. Pour le déricage, il faut disposer d'une pince appropriée à l'électrode qui est branchée au pôle positif du générateur et une valve qui contrôle l'air comprimé. L'électrode de carbone est fixée à la pince avec une saillance de 70 ÷ 150 mm et est maintenue à environ 45° par rapport au morceau à couper. Cet angle peut être réduit jusqu'à 20°. La profondeur du sillon dépend de cet angle et de la vitesse d'avancement de l'électrode.

Les bords restent recouverts par une couche d'oxydes et de carbures à éliminer par meulage successif.

Ce procédé peut aussi être utilisé pour couper des tôles même si les bords obtenus sont peu réguliers.

Le courant de déricage doit être réglé en fonction du diamètre de l'électrode utilisée. À titre indicatif les courants utilisables pour les différents diamètres d'électrode sont :

Ø Electrode (mm)	Courant de soudage (A)		Air comprimé bar	Débit m³/h
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

### 6.4 SOUDAGE MIG-MAG

#### 6.4.1 MODE DE TRANSFERT SHORT ARC (ARC COURT)

La fusion du fil et le détachement de la goutte à lieu par une série de court-circuits successifs de la pointe du fil dans le bain de fusion (jusqu'à 200 fois par seconde).

##### Aciers au carbone et alliages faibles

- Diamètres de fil utilisables: 0.6-1.2mm
- Gamme du courant de soudage: 40-210A
- Gamme de la tension d'arc: 14-23V
- Gaz utilisable: CO<sub>2</sub> o mélanges Ar/CO<sub>2</sub> o Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

##### Aciers inoxydables

- Diamètres de fil utilisables: 0.8-1mm
- Gamme du courant de soudage: 40-160A
- Gamme de la tension d'arc: 14-20V
- Gaz utilisable: mélanges Ar/O<sub>2</sub> o Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

##### Aluminium et alliages

- Diamètres de fil utilisables : 0.8-1.6mm
- Gamme de courant de soudage: 75-160A
- Gamme de tension d'arc: 16-22V
- Gaz utilisable: Ar 99.9%

La position type du petit tube de contact est au ras de la buse ou légèrement en saillie avec les fils les plus fins et les tensions d'arc les plus basses; la longueur libre du fil (stick-out) est généralement comprise entre 5 et 12mm.

**Application:** Soudage en toute position, sur faibles épaisseurs ou pour le premier passage entre chanfreins favorisé par un apport thermique limité et un bain bien contrôlable.

**Remarque:** Le transfert SHORT ARC pour le soudage de l'aluminium et des alliages doit être effectué avec précautions (en particulier en cas de diamètres de fil >1mm) du fait du risque de défauts de fusion.

#### 6.4.2 MODE DE TRANSFERT SPRAY ARC (PULVÉRISATION AXIALE)

La fusion du fil à lieu avec un courant et une tension plus élevés par rapport au "short arc"; la pointe du fil n'entre plus en contact avec le bain de fusion et de cette pointe, naît un arc à travers lequel passent les gouttes métalliques provenant de la fusion continue du fil électrode, donc en absence de court-circuit.

##### Aciers au carbone et alliages faibles

- Diamètres de fil utilisables: 0.8 - 1.6mm
- Gamme de courant de soudage: 180-450A
- Gamme de tension d'arc: 24-40V
- Gaz utilisable: CO<sub>2</sub> o mélanges Ar/CO<sub>2</sub> o Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

##### Aciers inoxydables

- Diamètres de fil utilisables: 1-1.6mm
- Gamme de courant de soudage: 140-390A

- Gamme de tension d'arc: 22-32V
  - Gaz utilisable: mélanges Ar/O<sub>2</sub> ou Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)
- Aluminium et alliages**
- Diamètres de fil utilisables: 0.8-1.6mm
  - Gamme du courant de soudage: 120-360A
  - Gamme de tension d'arc: 24-30V
  - Gaz utilisable: Ar 99.9%

La position type du petit tube de contact est à l'intérieur de la buse sur 5-10mm, et proportionnellement à la tension de l'arc; la longueur libre du fil (stick-out) est généralement comprise entre 10 et 20mm.

**Application:** Soudage à plat avec épaisseur minimale de 3-4mm (bain très fluide); la vitesse d'exécution et le taux de dépôt sont très élevés (haut apport thermique).

#### 6.4.3 Réglage des paramètres de soudage en MIG-MAG

##### 6.4.3.1 Gaz de protection

Le débit du gaz de protection doit être programmé en fonction de l'intensité du courant de soudage et du diamètre du gicleur :

**arc court :** 8-14 l/min ;

**arc à fusion :** 12-20 l/min ;

##### 6.4.3.2 Tension de soudage et vitesse du fil

La programmation de la tension de soudage est exécutée par l'opérateur en tournant le bouton encoder (**FIG. D (8)**), alors que la vitesse du fil est programmée directement sur l'avant du dévidoir. Il n'est pas possible de programmer directement le courant de soudage ; celui-ci s'obtient comme résultat des programmations de tension et de vitesse du fil. En appuyant sur le bouton (**FIG. D (9)**) il est possible d'afficher le courant de sortie sur l'afficheur (**10**).

La tension de sortie est liée au courant de sortie selon le rapport suivant :

$$V_2 = (14 + 0.05 I_2) \text{ où :}$$

-  $V_2$  = Tension de sortie en volt.

-  $I_2$  = Courant de sortie en ampère.

Les valeurs d'orientation du courant avec les fils les plus communément utilisés sont illustrées au Tableau (**TAB. 4**).

## 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'ASSISTENCE, CONTRÔLEZ QUE:**

- Le courant de soudage est adéquat au diamètre et au type d'électrode ou de fil 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.).
- Vérifier que le voyant lumineux jaune signalant l'intervention de la sécurité thermique contrôlant les surtensions, les chutes de tension ou les courts-circuits n'est pas allumé.
- 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.
1. SEGURIDAD GENERAL PARA LA SOLDADURA POR ARCO.....	20	5.4 Soldadura de hilo MIG-MAG.....	22
2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL.....	21	<b>6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO.....</b>	<b>23</b>
2.1 INTRODUCCIÓN.....	21	6.1 SOLDADURA MMA.....	23
2.2 ACCESORIOS A PETICIÓN DE LOS INTERESADOS.....	21	6.1.1 Procedimiento.....	23
3. DATOS TÉCNICOS.....	21	6.2 SOLDADURA TIG.....	23
3.1 CHAPA DE DATOS (FIG. A).....	21	6.2.1 Cebado LIFT.....	23
3.2 OTROS DATOS TÉCNICOS.....	21	6.2.2 Procedimiento.....	23
4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA.....	21	6.2.3 Soldadura TIG DC.....	23
4.1 ESQUEMA DE BLOQUES.....	21	6.3 PROCESO DE GOUGING.....	23
4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN.....	21	6.4 SOLDADURA MIG-MAG.....	23
4.2.1 Cuadro trasero (FIG. C).....	21	6.4.1 MODALIDAD DE TRANSFERENCIA SHORT ARC (ARCO CORTO).....	23
4.2.2 Cuadro delantero FIG. D.....	21	6.4.2 MODALIDAD DE TRANSFERENCIA SPRAY ARC (ARCO DE PULVERIZACIÓN).....	23
5. INSTALACIÓN.....	22	6.4.3 Regulación de los parámetros de soldadura en MIG-MAG.....	24
5.1 PREPARACIÓN.....	22	6.4.3.1 Gas de protección.....	24
5.1.1 Ensamblaje del cable de retorno-pinza (FIG. E).....	22	6.4.3.2 Tensión de soldadura y velocidad del hilo.....	24
5.1.2 Ensamblaje del cable de soldadura-pinza portaelectrodo, (FIG. F).....	22	7. MANTENIMIENTO.....	24
5.2 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA.....	22	7.1 MANTENIMIENTO ORDINARIO.....	24
5.3 CONEXIÓN A LA RED.....	22	7.1.1 Soplete.....	24
5.3.1 Enchufe y toma.....	22	7.2 MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO.....	24
5.4 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA.....	22	8. BUSQUEDA DE DAÑOS.....	24
5.4.1 Soldadura MMA.....	22		
5.4.2 Soldadura TIG.....	22		
5.4.3 Proceso de GOUGING.....	22		

**SOLDADORA DE INVERTER PARA LAS SOLDADURAS MMA TIG (DC) LIFT, GOUGING Y MIG-MAG PREVISTAS PARA USO INDUSTRIAL Y PROFESIONAL.**  
 Nota: En el texto siguiente se utilizará 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.



- 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).



- El paso de la corriente de soldadura hace que se produzcan campos

electromagnéticos (EMF) localizados alrededor del circuito de soldadura. Los campos electromagnéticos pueden interferir con algunos aparatos médicos (por ejemplo, marcapasos, respiradores, prótesis metálicas, etc). Los portadores de estos aparatos deben adoptar las medidas de protección adecuadas. Por ejemplo, prohibir el acceso al área de utilización de la soldadora. Esta soldadora satisface los requisitos del estándar técnico de producto para su uso exclusivo en ambientes industriales y con objetivos profesionales. No se asegura el cumplimiento de los límites de base relativos a la exposición humana a los campos electromagnéticos en ambiente doméstico.

El operador debe adoptar los siguientes procedimientos para reducir la exposición a los campos electromagnéticos:

- Fijar juntos lo más cerca posible los dos cables de soldadura.
- Mantener la cabeza y el tronco del cuerpo lo más lejos posible del circuito de soldadura.
- No enrollar nunca los cables de soldadura alrededor del cuerpo.
- No soldar con el cuerpo en medio del circuito de soldadura. Mantener los dos cables en la misma parte del cuerpo.
- Conectar el cable de retorno de la corriente de soldadura a la pieza que se debe soldar lo más cerca posible a la junta en ejecución.
- No soldar cerca, sentados o apoyados en la soldadora (distancia mínima: 50cm).
- No dejar objetos ferromagnéticos cerca del circuito de soldadura.
- Distancia mínima d= 20cm (Fig. N).



- 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 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".



**RIESGOS RESTANTES**

- VUELCO: colocar la soldadora en una superficie horizontal con una capacidad adecuada para la masa; en caso contrario, (por ejemplo, pavimentos inclinados o no igualados) existe el peligro de vuelco.
- USO IMPROPIO: es peligrosa la utilización de la soldadora para cualquier elaboración diferente de la prevista (Ej. descongelación de tuberías de la red hídrica).
- DESPLAZAMIENTO DE LA SOLDADORA: sujetar siempre la bombona de gas (si se utiliza) con medios adecuados para evitar caídas accidentales.
- Se prohíbe utilizar la manilla como medio de suspensión de la soldadora.



## 2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

### 2.1 INTRODUCCIÓN

Esta soldadora es una fuente de corriente para la soldadura de arco, realizada para la soldadura MMA de electrodos revestidos (rutilos, ácidos, básicos), para la soldadura TIG (DC) con cebado LIFT, para el torchado (GOUGING) y para la soldadura MIG-MAG short y spray arc.

Las características específicas de esta soldadora (INVERTER), como la alta velocidad y la precisión de la regulación, le confieren cualidades excelentes en la soldadura. La regulación con el sistema "inverter" en la entrada de la línea de alimentación (primario) además determina una reducción drástica de volumen tanto del transformador como de la reactancia de nivelación, permitiendo la construcción de una soldadora de volumen y peso extremadamente reducidos, exaltando sus cualidades de manejabilidad y transportabilidad.

### 2.2 ACCESORIOS A PETICIÓN DE LOS INTERESADOS

- Adaptador botella Argón.
- Cable de retorno corriente de soldadura completo con masa.
- Control remoto manual 1 potenciómetro.
- Control remoto manual 2 potenciómetros.
- Control remoto de pedal.
- Kit soldadura MMA.
- Kit soldadura TIG.
- Kit para GOUGING.
- Alimentador de hilo.
- Kit soldadura MIG.
- Máscara auto-oscurante: con filtro fijo o ajustable.
- Reductor de presión con manómetro.
- Antorcha con grifo para soldadura TIG.

### 3. DATOS TÉCNICOS

#### 3.1 CHAPA DE DATOS (FIG. A)

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

- 1 - Grado de protección del envoltorio.
- 2 - Símbolo de la línea de alimentación:
  - 1~: tensión alterna monofásica;
  - 3~: tensión alterna trifásica.
- 3 - Símbolo **S**: indica que pueden efectuarse operaciones de soldadura en un ambiente con riesgo aumentado de descarga eléctrica (ejemplo, cerca de grandes masas metálicas).
- 4 - Símbolo del procedimiento de soldadura previsto.
- 5 - Símbolo de la estructura interna de la soldadora.
- 6 - Norma EUROPEA de referencia para la seguridad y la fabricación de las máquinas para soldadura por arco.
- 7 - Número de matrícula para la identificación de la soldadora (indispensable para la asistencia técnica, solicitud de recambio, búsqueda del origen del producto).
- 8 - Prestaciones del circuito de soldadura:
  - **U** : tensión máxima en vacío.
  - **I<sub>max</sub>/U** : 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 parada; y así sucesivamente).En el caso que los factores de utilización sean superados (de chapa, referidos a 40°C ambiente) se producirá la intervención de la protección térmica (la soldadora permanece en stand-by hasta que su temperatura entra dentro de 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.
- 9 - Datos de las características de la línea de alimentación:
  - **U** : Tensión alterna y frecuencia de alimentación de la soldadora /límites admitidos  $\pm 10\%$ ).
  - **I<sub>max</sub>** : Corriente máxima absorbida por la línea.
  - **I<sub>eff</sub>** : Corriente efectiva de alimentación.
- 10 -  $\frac{1}{100}$  : Valor de los fusibles de accionamiento retardado a preparar para la protección de la línea.
- 11 - Símbolos referidos 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**: vea tabla 1 (TAB. 1).
  - **SOPLETE**: vea tabla 2 (TAB. 2).
- El peso de la soldadora se indica en la tabla 1 (TAB.1).

### 4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA

#### 4.1 ESQUEMA DE BLOQUES

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

Esta soldadora está controlada por un microprocesador que permite programar un elevado número de parámetros para permitir una soldadura óptima en cualquier condición y sobre cualquier material. Sin embargo, es necesario aprovechar de manera plena las características y conocer sus posibilidades operativas.

#### Descripción de la soldadora (FIG. B1)

- 1 - Entrada de la línea de alimentación trifásica, grupo rectificador y condensadores de nivelación.
- 2 - Punte switching de transistores (IGBT) y drivers: conmuta la tensión de línea rectificada en tensión alterna de alta frecuencia y realiza la regulación de la potencia en función de la corriente/tensión de soldadura requerida.
- 3 - Transformador de alta frecuencia; el bobinado primario es alimentado con la tensión convertida por el bloque 2; el mismo tiene la función de adaptar tensión y corriente a los valores necesarios al procedimiento de soldadura de arco y, al mismo tiempo, aislar galvánicamente el circuito de soldadura de la línea de alimentación.
- 4 - Punte rectificador secundario con inductancia de nivelación; conmuta la tensión / corriente alterna suministrada por el bobinado secundario en corriente / tensión continua de ondulación muy baja.
- 5 - Electrónica de control y regulación; controla instantáneamente el valor de la corriente de soldadura y lo compara con el valor configurado por el operador; modula los impulsos de control de los drivers de los IGBT que realizan la regulación; supervisa los sistemas de seguridad.
- 6 - Cuadro de configuración y visualización de los parámetros y de los modos de funcionamiento.

- 7 - Ventilador de refrigeración de la soldadora.
- 8 - Regulación en remoto.
- 9 - Alimentador de hilo.

#### Descripción del alimentador de hilo (FIG. B2)

- 1 - Generador.
- 2 - Electrónica de control y regulación; controla instantáneamente la velocidad del motor y la compara con el valor configurado por el operador.
- 3 - Cuadro de configuración de los parámetros y de los modos de funcionamiento.
- 4 - Grupo arrastrahilo.

### 4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN

#### 4.2.1 Cuadro trasero (FIG. C)

- 1 - Cable de alimentación (3P + T (Trifásico)).
- 2 - Interruptor general O/OFF - I/ON.
- 3 - Conector para controles remotos:

Es posible aplicar a la soldadora, a través de un conector específico de 14 polos presente en la parte trasera, 3 tipos distintos de control remoto. Cada dispositivo es reconocido automáticamente y permite regular los parámetros siguientes:

##### - Control remoto con un potenciómetro:

En modo MMA, TIG, LIFT y GOUGING, girando la empuñadura del potenciómetro se varía la corriente de soldadura. En modo MIG, girando la empuñadura del potenciómetro se varía la tensión de soldadura. La regulación es exclusiva del control remoto.

##### - Control remoto de pedal:

De forma MMA, TIG, LIFT y GOUGING el valor de la corriente es determinado por la posición del pedal. En modo MIG, no se ha previsto el control remoto de pedal.

##### - Control remoto con dos potenciómetros:

Primer potenciómetro: En modo MMA, TIG LIFT y GOUGING regula la corriente de soldadura, mientras que en modo MIG regula la tensión de soldadura.

Segundo potenciómetro: En modo MMA regula el ARC FORCE, mientras que en modo MIG, TIG, LIFT y GOUGING no se prevé el potenciómetro.

Girando un potenciómetro se visualiza el parámetro que se está variando (que ya no puede controlarse con la empuñadura del cuadro).

#### 4.2.2 Cuadro delantero FIG. D

- 1 - Toma rápida positiva (+) para conectar el cable de soldadura.
- 2 - Toma rápida negativa (-) para conectar el cable de soldadura.
- 3 - Conector para la conexión del alimentador de hilo.
- 4 - Cuadro de controles.
- 5 - Pulsador de selección del control remoto:

##### CONTROL REMOTO



Permite transferir el control de los parámetros de soldadura al control remoto.

- 6 - Pulsador de selección de los modos de soldadura:

##### MMA - MIG - TIG - LIFT - GOUGING



Modo de funcionamiento: soldadura de electrodo revestido (MMA), soldadura de hilo (MIG), soldadura TIG con cebado del arco en contacto (TIG, LIFT) y torchado (GOUGING).

- 7 - Pulsador de selección de los parámetros a configurar. El pulsador selecciona el parámetro que hay que regular con la empuñadura Encoder (8);

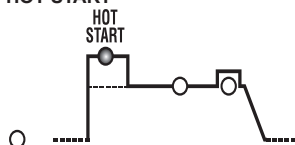
El valor y la unidad de medida se visualizan respectivamente en los display (10) y en el led (9a).

**CAUTION:** La configuración de los parámetros es libre. Si embargo existen unas combinaciones de valores que no tienen ningún significado práctico para la soldadura; en este caso la soldadora podría funcionar de forma no correcta.

#### CUIDADO: RECONFIGURACIÓN DE TODOS LOS PARÁMETROS DE FÁBRICA (RESET)

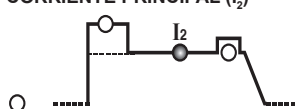
Apretando el pulsador (7) en el momento del encendido todos los parámetros de soldadura regresan al valor predeterminado.

#### 7a HOT START



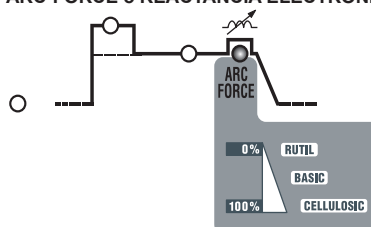
En modo MMA representa la sobrecorriente inicial "HOT START" (regulación 0÷100) con la indicación en el display del incremento en porcentaje con respecto al valor de la corriente de soldadura seleccionada. Esta regulación mejora la partida.

#### 7b CORRIENTE PRINCIPAL (I<sub>2</sub>)



En modo MMA, TIG, LIFT y GOUGING representa la corriente de soldadura, medida en Amperios. En modo MIG representa la tensión de soldadura.

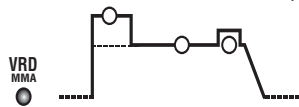
#### 7c ARC-FORCE o REACTANCIA ELECTRÓNICA



En modo MMA representa la sobrecorriente dinámica "ARC-FORCE"

(regulación 0+100) con la indicación en el display del incremento en porcentaje con respecto al valor de la corriente de soldadura preseleccionada. Esta regulación mejora la fluidez de la soldadura, evita el encolado del electrodo a la pieza y permite el uso de varios tipos de electrodos. En modo MIG representa la reactivancia electrónica (regulación 1+10%). Esta regulación determina la dinámica de la corriente durante la soldadura. Cuanto mayor es el valor configurado, tanto mayor será la rapidez con que la corriente varía para enfrentar las variaciones de impedancia en salida. La configuración del valor correcto depende mucho del tipo de hilo y del material utilizado y permite obtener en todas las situaciones una soldadura fluida y regular.

#### 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD)



En modo MMA permite activar o desactivar el dispositivo de reducción de la tensión de salida en vacío (regulación YES o NO). Con VRD activado aumenta la seguridad del operador cuando la soldadora se encuentra encendida pero no en condiciones de soldadura.

- 8- Empuñadura encoder para la configuración de los parámetros de soldadura seleccionables con la tecla (7).
- 9- Pulsador para la selección del parámetro a visualizar. Sólo con el led (7b) encendido, permite elegir cuál parámetro visualizar en el display (10). Los parámetros seleccionables son la corriente de salida ( $I_2$ ) o la tensión de salida ( $V_2$ ).

#### 9a Led rojo, indicación de la unidad de medida.

- 10- Display alfanumérico.
- 11- LED de señalización ALARMA (la máquina es bloqueada). El restablecimiento es automático en el momento en que desaparece la causa de alarma.

Mensajes de alarma indicados en el display (10):

- "A. 1" : intervención protección térmica del circuito principal.
- "A. 2" : intervención de la protección térmica del circuito secundario.
- "A. 3" : intervención de la protección para la sobretensión de la línea de alimentación.
- "A. 4" : intervención de la protección para la subtensión de la línea de alimentación.
- "A. 5" : intervención de la protección de la sobretensión de los componentes magnéticos.
- "A. 6" : intervención de la protección por falta de fase de la línea de alimentación.
- "A. 7" : depósito excesivo de polvo en el interior de la soldadora; restablecimiento con:
  - limpieza interna de la máquina;
  - tecla display del cuadro de control.
- "A. 8" : Tensión auxiliar fuera de intervalo.

En el momento del apagado de la soldadora puede presentarse, durante algunos segundos, la señalización "OFF".

#### CUÍDADO: MEMORIZACIÓN Y VISUALIZACIÓN DE LAS ALARMAS

Cada vez que se presente una alarma se memorizan las configuraciones de la máquina. Es posible recuperar las últimas 10 alarmas, como se indica a continuación:

Apretar el pulsador (5) durante algunos segundos "CONTROL REMOTO".

En el display se visualiza la inscripción "AY .X", donde "Y" indica el número de la alarma (A0 más reciente, A9 más vieja) y "X" indica el tipo de alarma registrada (de 1 a 8, véase AY.1.... AY.8).

- 12- Led verde, potencia encendida.

## 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 PREPARACIÓN

Desembalar la soldadora, efectuar el montaje de las partes que están separadas, contenidas en el embalaje.

#### 5.1.1 Ensamblaje del cable de retorno-pinza (FIG. E)

#### 5.1.2 Ensamblaje del cable de soldadura-pinza portaelectrodo, (FIG. F)

### 5.2 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA

Localizar el lugar de instalación de la soldadora de manera que no haya obstáculos cerca 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 aspiran 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.

- Para satisfacer 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 que  $Z_{max} = 0.228\text{ohm}$  (1~),  $Z_{max} = 0.283\text{ohm}$  (3~).

- La soldadora cumple los requisitos de la norma IEC/EN 61000-3-12.

### 5.3.1 Enchufe y toma

conectar al cable de alimentación un enchufe normalizado (3P + P.E (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  $\text{mm}^2$ ) en base a la máxima corriente distribuida por la soldadora.

#### 5.4.1 Soldadura MMA

La casi totalidad de los electrodos revestidos tiene que conectarse al polo positivo (+) del generador; excepcionalmente la conexión se hace al polo negativo (-) para los electrodos con revestimiento ácido.

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

Lleva al terminal un borne especial que sirve para apretar la parte descubierta del electrodo.

Este cable tiene que conectarse al borne con el símbolo (+).

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

Tiene que conectarse a la pieza que hay que soldar o al banco metálico en que se apoya, lo más cerca posible de la junta en ejecución.

Este cable tiene que conectarse al borne con el símbolo (-).

#### Recomendaciones:

- Girar hasta el fondo los conectores de los cables de soldadura en las tomas rápidas (si están presentes) para garantizar un contacto eléctrico perfecto; de lo contrario se producirán recalentamientos de los conectores mismos con su rápido deterioro y pérdida de eficiencia correspondientes.
- Utilizar cables de soldadura más cortos posible.
- Evitar utilizar estructuras metálicas que no pertenecen a la pieza en elaboración para sustituir el cable de retorno de la corriente de soldadura; eso puede resultar peligroso para la seguridad y producir resultados no satisfactorios para la soldadura.

#### 5.4.2 Soldadura TIG

#### Conexión de la antorcha

- Introducir el cable portacorriente al borne rápido correspondiente (-).

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

- Tiene que conectarse a la pieza que hay que soldar o al banco metálico en que se apoya, lo más cerca posible de la junta en ejecución.

Este cable tiene que conectarse al borne con el símbolo (+).

#### Conexión a la botella del gas

- Atornillar el reductor de presión a la válvula de la botella del gas, interponiendo el adaptador correspondiente que se suministra como accesorio (cuando se utilice el gas Argón).

- Conectar el tubo de entrada del gas al reductor y apretar la abrazadera entregada; luego conectar la otra extremidad del tubo al racor correspondiente presente en la antorcha TIG tipo grifo.

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

- Abrir la botella y regular la cantidad de gas (l/min) según los datos indicativos de uso; (véase la tabla (TABLA 3); los ajustes posibles del aporte de gas podrán realizarse durante la soldadura, siempre actuando en la abrazadera del reductor de presión. Controlar la retención de tuberías y racores.

**¡ATENCIÓN! Siempre cerrar la válvula de la botella del gas a la terminación del trabajo.**

#### 5.4.3 Proceso de GOUGING

#### Conexión de la antorcha

- La antorcha para el torchado (GOUGING) es similar a una pinza portaelectrodo MMA. El borne presente en la extremidad de la antorcha sirve para apretar una extremidad del electrodo.

- El cable tiene que conectarse al borne de la máquina con el símbolo (+).

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

- Tiene que conectarse a la pieza que hay que soldar o al banco metálico en que se apoya, lo más cerca posible de la junta en ejecución.

#### Conexión a la instalación del aire comprimido

- Comprobar que la válvula que controla el paso del aire en la antorcha se encuentre en la posición de cierre.

- Conectar el tubo de entrada del aire a una instalación de aire comprimido y apretar la abrazadera entregada.

- Regular la presión del aire comprimido en función del electrodo utilizado.

#### 5.4.4 Soldadura de hilo MIG-MAG

#### Conexión de la botella del gas

- Atornillar el reductor de presión a la válvula de la botella del gas, interponiendo el adaptador correspondiente que se suministra como accesorio, cuando se utilice el gas Argón o la mezcla  $\text{Ar}/\text{CO}_2$ .

- Conectar el tubo de entrada del gas al reductor y apretar la abrazadera entregada; luego conectar la otra extremidad del tubo al racor correspondiente situado en la parte trasera del alimentador y apretar con la abrazadera entregada.

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

#### Conexión de la Antorcha

- Empalmar la antorcha en el conector correspondiente apretando hasta el fondo manualmente la abrazadera de bloqueo.

- Prepararla para la primera carga del hilo, desmontando la tobera y el tubo de contacto, para facilitar la salida.

- Cable de la corriente de soldadura a la toma rápida (+).

- Cable de control al conector correspondiente.

- Tuberías del agua para versiones R.A. (antorcha refrigerada con agua) a racores rápidos.

- Prestar atención a que los conectores se hayan apretado correctamente para evitar recalentamientos y pérdidas de eficiencia.

- Conectar el tubo de entrada del gas al reductor y apretar la abrazadera entregada; luego conectar la otra extremidad del tubo al racor correspondiente situado en la parte trasera del alimentador y apretar con la abrazadera entregada.

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

- Conectar el cable a la pieza que hay que soldar o al banco metálico en que se apoya, lo más cerca posible de la junta en ejecución.
- El cable tiene que conectarse a la toma rápida con el símbolo (-).

#### Utilización de arrastre semiautomático de baja tensión.



**Atención: La máquina suministra una tensión máxima igual a 80 Vcc, asegúrese de que el arrastre admita esta tensión.**

Conecte el arrastre portátil semiautomático:

- Entrada positiva de arrastre al positivo del generador.
- Pinza de masa del arrastre semiautomático al potencial de pinza de la masa del generador.

Apagar el generador y cuando se encienda mantener apretada la tecla de selección de la unidad de medida (A,V,%) hasta el final del ciclo inicial.

A continuación, aparecerá el mensaje "Fdr". Usando el codificador se podrá configurar en la pantalla ON o OFF (¡Atención! ON indica Terminal positivo generador en tensión máxima 80V). Para salir de la configuración apretar la tecla "selección de parámetros". Si la modalidad "Fdr" es ON, el led MIG parpadea. Conectar la antorcha al arrastre.

## 6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

### 6.1 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
8	340	420

- 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.

#### 6.1.1 Procedimiento

- Manteniendo la máscara FRENTE A LA CARA, hacer rozar la punta del electrodo en la pieza que hay que soldar, realizando un movimiento parecido al que se hace para encender una cerilla; éste es el método más correcto para cebar el arco. Con el dispositivo VRD activo, el cebado del arco se realiza poniendo en contacto y luego alejando rápidamente el electrodo desde la pieza que hay que soldar. ATENCIÓN: NO GOLPETEAR la pieza con el electrodo; se correría el riesgo de dañar el revestimiento, dificultando el cebado del arco.
- Inmediatamente después del cebado del arco, intentar mantener una distancia de la pieza equivalente al diámetro del electrodo utilizado y mantener esta distancia lo más constante posible durante la ejecución de la soldadura; recordar que la inclinación del electrodo en el sentido del avance tendrá que ser de unos 20-30 grados.
- A la terminación del cordón de soldadura, llevar la extremidad del electrodo ligeramente atrás con respecto a la dirección de avance, arriba del cráter para realizar el llenado, luego levantar rápidamente el electrodo del baño de fusión para obtener el apagado del arco (**Aspectos del cordón de soldadura - FIGURA. M**).

### 6.2 SOLDADURA TIG

La soldadura TIG es un procedimiento de soldadura que utiliza el calor producido por el arco eléctrico que se ceba y se mantiene entre un elemento no fusible (Tungsteno) y la pieza que hay que soldar. El electrodo de Tungsteno es sostenido por una antorcha apta a transmitirle la corriente de soldadura y proteger el electrodo mismo y el baño de soldadura de la oxidación atmosférica, a través de un flujo de gas inerte (normalmente Argón: Ar 99,5%) que sale de la tobera de cerámica (**FIG. G**).

Para una buena soldadura es imprescindible utilizar el diámetro exacto del electrodo con la corriente exacta (**TABLA 3**).

La saliente normal del electrodo desde la tobera de cerámica es igual a 2 - 3 mm y puede llegar a 8 mm para las soldaduras angulares.

La soldadura se obtiene por fusión de los márgenes de la junta. Para espesores sutiles oportunamente preparados (de hasta 1 mm) no es necesario el material de aporte (**FIG. H**).

Para espesores superiores son necesarias varillas de la misma composición del material de base y de diámetro adecuado, con la preparación adecuada de los márgenes (**FIG. I**). Es oportuno, para un buen resultado de la soldadura, que las piezas se limpien cuidadosamente y estén libres de óxido, aceites, grasas, disolventes, etc.

#### 6.2.1 Cebado LIFT

El encendido del arco eléctrico se obtiene alejando el electrodo de tungsteno desde la pieza que hay que soldar. Esta modalidad de cebado causa menos interferencias electro-irradiadas y reduce al mínimo las inclusiones de tungsteno y el desgaste del electrodo.

#### 6.2.2 Procedimiento

- Apoyar la punta del electrodo en la pieza con una ligera presión y levantar el electrodo de 2 - 3 mm con algún instante de retraso, obteniéndose de esta forma el cebado del arco. La soldadora inicialmente emite una corriente  $I_{LIFT}$ ; después de

algunos instantes, se emitirá la corriente de soldadura configurada..

- Regular la corriente de soldadura al valor deseado por medio de la empuñadura encoder (**FIG. D (8)**); adaptar si necesario durante la soldadura al aporte térmico necesario real.
- Controlar el flujo correcto del gas desde la antorcha;

### 6.2.3 Soldadura TIG DC

La soldadura TIG DC es apta a todos los aceros de carbono bajo-aleados y alto-aleados y a los metales pesados cobre, níquel, titanio y sus aleaciones.

Para la soldadura en TIG, DC con electrodo al polo (-) normalmente se utiliza un 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 una punta en el tungsteno longitudinalmente a la muela, véase la **FIG. L**, prestando atención a que la punta sea perfectamente concéntrica, para evitar desviaciones del arco. Es importante realizar el amuelado en el sentido de la longitud del electrodo. Esta operación tendrá que repetirse periódicamente en función del uso y del desgaste del electrodo o bien cuando el mismo se haya contaminado accidentalmente, oxidado o bien utilizado no correctamente.

En la tabla (**TAB. 3**) se indican los datos indicativos para la soldadura TIG DC.

### 6.3 PROCESO DE GOUGING

El procedimiento de torchado GOUGING utiliza un arco eléctrico que se ceba entre un electrodo específico de carbón, revestido con una fina capa de cobre y alimentado en corriente continua, y la pieza que hay que soldar; el arco funde localmente el metal que es eliminado por un chorro de aire comprimido. Para el torchado es necesario tener a disposición la pinza correspondiente para el electrodo, que se conecta al polo positivo del generador, y una válvula que controla el aire comprimido. El electrodo de carbón se fija a la pinza con una saliente de 70 - 150 mm y se mantiene a unos 45° con respecto a la pieza que hay que cortar. Este ángulo puede reducirse hasta los 20°. La profundidad del surco depende de este ángulo y de la velocidad de avance del electrodo.

Los márgenes quedan cubiertos por una capa de óxidos y de carburos, que hay que eliminar mediante amolado sucesivo.

Este proceso puede utilizarse también para cortar chapas, aunque los márgenes obtenidos resulten poco regulares.

La corriente de torchado tiene que regularse en función del diámetro del electrodo utilizado. A título indicativo las corrientes que pueden utilizarse para los diferentes diámetros de electrodos son:

Ø Electrodo (mm)	Corriente de soldadura (A)		Presión del aire bar	Caudal m³/h
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

### 6.4 SOLDADURA MIG-MAG

#### 6.4.1 MODALIDAD DE TRANSFERENCIA SHORT ARC (ARCO CORTO)

La fusión del hilo y separación de la gota producida por corto circuitos sucesivos de la punta del hilo en el baño de fusión (hasta 200 veces por segundo).

#### Aceros al carbono y aleaciones bajas

- Diámetros de hilos utilizables: 0.6-1.2mm
- Gama corriente de soldadura: 40-210A
- Gama de tensión de arco: 14-23 V
- Gas utilizable: CO<sub>2</sub> y mezcla Ar/CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Aceros inoxidables

- Diámetros de hilos utilizables: 0.8-1mm
- Gama corriente de soldadura: 40-160A
- Gama de tensión de arco: 14-20V
- Gas utilizable: mezcla Ar/O<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Aluminio y aleaciones

- Diámetros de hilos utilizables: 0.8-1.6mm
- Gama corriente de soldadura: 75-160A
- Gama de tensión de arco: 16-22V
- Gas utilizable: Ar 99.9%

Normalmente el tubo de contacto debe estar al nivel de la boquilla o debe salir ligeramente con los hilos más finos y tensiones de arco más bajas; la longitud libre del hilo (stick-out) normalmente estará comprendida entre 5 y 12mm.

**Aplicación:** Soldadura en cualquier posición, en espesores finos o para la primera pasada en bisel favorecida por la aportación térmica limitada y el baño bien controlable.

**Nota:** La transferencia SHORT ARC para la soldadura del aluminio y aleaciones debe adoptarse con precaución (especialmente con hilos de diámetro > 1mm) ya que puede presentarse el riesgo de defectos de fusión.

#### 6.4.2 MODALIDAD DE TRANSFERENCIA SPRAY ARC (ARCO DE PULVERIZACIÓN)

La fusión de hilo tendrá una corriente o tensión mas elevada con respecto a arco corto; la punta del hilo no entra mas en contacto con el baño de fusión; de elle tiene origen un arco a través del cual pasan las gotas metálicas procedentes de la fusión continua del hilo electrodo, en ausencia por tanto de cortos circuitos.

#### Aceros al carbono y aleaciones bajas

- Diámetros de hilos utilizables: 0.8-1.6mm
- Gama corriente de soldadura: 180-450A
- Gama tensión del arco: 24-40V
- Gas utilizable: mezcla Ar/CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Aceros inoxidables

- Diámetros de hilos utilizables: 1-1.6mm
- Gama corriente de soldadura: 140-390A
- Gama tensión del arco: 22-32V
- Gas utilizable: mezcla Ar/O<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Aluminio y aleaciones

- Diámetros de hilos utilizables: 0.8-1.6mm
- Gama corriente de soldadura: 120-360A
- Gama tensión del arco: 24-30V
- Gas utilizable: Ar 99.9%

Normalmente el tubo de contacto debe estar en el interior de la boquilla unos 5-10mm, tanto más cuanto más elevada es la tensión de arco; la longitud libre del hilo (stick-out) normalmente estará comprendida entre 10 y 20mm.

**Aplicación:** Soldadura en plano con espesores no inferiores a 3-4mm (baño muy fluido); la velocidad de ejecución y la tasa de depósito son muy elevadas (alta aportación térmica).



### 6.4.3 Regulación de los parámetros de soldadura en MIG-MAG

#### 6.4.3.1 Gas de protección

El caudal del gas de protección tiene que configurarse en función de la intensidad de la corriente de soldadura y del diámetro de la tobera:

**short arc:** 8-14 l/min;

**spray arc:** 12-20 l/min

#### 6.4.3.2 Tensión de soldadura y velocidad del hilo

La configuración de la tensión de soldadura es realizada por el operador, girando la empuñadura Encoder (**FIG. D (8)**). En cambio la velocidad del hilo se configura directamente en el frontal del arrastre. No es posible configurar directamente la corriente de soldadura; ésta se obtiene como resultado de las configuraciones de tensión y velocidad del hilo. Actuando en el pulsador (**FIG. D (9)**) es posible visualizar la corriente de salida en el display (**10**).

La tensión de salida se relaciona con la corriente de salida, con la relación siguiente:

$V_s = (14 + 0.05 I_s)$  donde:

-  $V_s$  = Tensión de salida en voltios.

-  $I_s$  = Corriente de salida en amperios.

Los valores indicativos de la corriente con los hilos usados más comúnmente se indican en la Tabla (**TAB. 4**).

## 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 tiene que ser apta para el diámetro y el tipo de electrodo o hilo 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 está iluminado el led amarillo que señala la intervención de la seguridad térmica de sobretensión, de tensión baja y la 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	6.1.1 Vorgehensweise.....	28
2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG .....	26	6.2 WIG-SCHWEISSEN .....	28
2.1 EINFÜHRUNG .....	26	6.2.1 LIFT-Zündung.....	28
2.2 SONDERZUBEHÖR.....	26	6.2.2 Vorgehensweise.....	28
3. TECHNISCHE DATEN .....	26	6.2.3 WIG-GLEICHSTROMSCHWEISSEN .....	28
3.1 TYPENSCHILD MIT DEN GERÄTEDATEN (ABB. A).....	26	6.3 GOUGING-VERFAHREN .....	28
3.2 SONSTIGE TECHNISCHE DATEN .....	26	6.4 SCHWEISSEN MIG-MAG.....	28
4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINE .....	26	6.4.1 ÜBERTRAGUNGSART SHORT ARC (KURZLICHTBOGEN) .....	28
4.1 BLOCKSCHALTBILD.....	26	6.4.2 ÜBERTRAGUNGSART SPRAY ARC (SPRÜHLICHTBOGEN) .....	29
4.2 ÜBERWACHUNGS-, EINSTELLUNGS- UND ANSCHLUSSVORRICHTUNGEN.....	26	6.4.3 Einstellung der Schweißparameter im MIG-MAG-Verfahren .....	29
4.2.1 Rückwärtiges Paneel (ABB. C).....	26	6.4.3.1 Schutzgas .....	29
4.2.2 Vorderes Paneel ABB. D.....	26	6.4.3.2 Schweißspannung und Drahtgeschwindigkeit.....	29
5. INSTALLATION.....	27	7. WARTUNG.....	29
5.1 EINRICHTUNG.....	27	7.1 PLANMÄSSIGE WARTUNG.....	29
5.1.1 Zusammensetzen Stromrückleitungskabel und Klemme (ABB. E).....	27	7.1.1 Brenner.....	29
5.1.2 Zusammensetzen Schweißkabel und Elektrodenklemme (ABB. F).....	27	7.2 AUSSERORDENTLICHE WARTUNG .....	29
5.2 AUFSTELLUNG DER SCHWEISSMASCHINE .....	27	8. FEHLERSUCHE.....	29
5.3 NETZANSCHLUSS.....	27		
5.3.1 Stecker und Buchse.....	27		
5.4 ANSCHLÜSSE DES SCHWEISSSTROMKREISES.....	27		
5.4.1 MMA-Schweißen.....	27		
5.4.2 WIG-Schweißen.....	27		
5.4.3 GOUGING-Verfahren.....	27		
5.4.4 MIG-MAG-Drahtschweißen.....	28		
6. SCHWEISSEN: VERFAHRENSBESCHREIBUNG .....	28		
6.1 MMA SCHWEISSEN .....	28		

INVERTERSCHWEISSMASCHINE FÜR DIE GEWERBLICHE UND FACHMÄNNISCHE NUTZUNG MIT DEN SCHWEISSVERFAHREN MMA, WIG (DC) LIFT, GOUGING UND MIG-MAG.

Anmerkung: Nachfolgend wird der Begriff „Schweißmaschine“ verwendet.

**1. ALLGEMEINESICHERHEITSVORSCHRIFTENZUMLICHTBOGENSCHWEISSEN**  
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.



- 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, Stoffetzen o. ä.).
- Sorgen Sie für ausreichenden Luftaustausch oder geeignete Hilfsmittel, um die beim Schweißen in Lichtbogennähe freierwerdenen 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 ultravioletten 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).



- Beim Übergang des Schweißstroms entstehen elektromagnetische Felder (EMF) in der Nähe des Schweißstromkreises.

Die elektromagnetischen Felder können medizinische Hilfen beeinträchtigen (z. B. Herzschrittmacher, Atemhilfen oder Metallprothesen).

Für die Träger dieser Hilfen müssen angemessene Schutzmaßnahmen getroffen werden, beispielsweise indem man ihnen der Zugang zum Betriebsbereich der Schweißmaschine untersagt.

Diese Schweißmaschine genügt den technischen Produktstandards für den ausschließlichen Gebrauch im Gewerbebereich und für berufliche Zwecke. Die Einhaltung der Basisgrenzwerte, die für die Einwirkung elektromagnetischer Felder auf den Menschen im häuslichen Umfeld gelten, ist nicht sichergestellt.

Der Bediener muss die folgenden Vorkehrungen treffen, um die Einwirkung elektromechanischer Felder zu reduzieren:

- Die beiden Schweißkabel sind möglichst nahe beieinander zu fixieren.
- Der Kopf und der Rumpf sind so weit wie möglich vom Schweißstromkreis fernzuhalten.
- Die Schweißkabel dürfen unter keinen Umständen um den Körper gewickelt werden.
- Beim Schweißen darf sich der Körper nicht inmitten des Schweißstromkreises befinden. Halten Sie beide Kabel auf derselben Körperseite.
- Schließen Sie das Stromrückleitungskabel möglichst nahe der Schweißnaht an das Werkstück an.
- Nicht nahe neben der Schweißmaschine, auf der Schweißmaschine sitzend oder an die Schweißmaschine gelehnt schweißen (Mindestabstand: 50 cm).
- Keine ferromagnetischen Objekte in der Nähe des Schweißstromkreises lassen.
- Mindestabstand  $d = 20$  cm (Fig. N)



- 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 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.



## RESTRISIKEN

- **KIPPFEAHR:** Die Schweißmaschine ist auf einer waagerechten Fläche aufzustellen, die das Gewicht tragen kann; andernfalls (z. B. bei Bodengefälle, unregelmäßigem Untergrund etc) besteht Kippgefahr.
- **UNSACHGEMÄSSER GEBRAUCH:** Der Gebrauch der Schweißmaschine für andere als die vorgesehenen Arbeiten ist gefährlich (z. B. Auftauen von Wasserleitungen).
- **UMSTELLEN DER SCHWEISSMASCHINE:** Die Gasflasche (falls verwendet) immer so absichern, dass sie nicht versehentlich Umfallen kann.
- Es ist untersagt, den Griff als Mittel zum Aufhängen der Schweißmaschine zu benutzen.

## 2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

### 2.1 EINFÜHRUNG

Diese Schweißmaschine ist eine Stromquelle für das Lichtbogenschweißen im Verfahren MMA mit umhüllten Elektroden (rutilumhüllt, sauerumhüllt, basischumhüllt), im Verfahren WIG (DC) mit LIFT-Zündung, für das Fugenhobeln (GOUGING) sowie das MIG-MAG-Schweißen mit Kurzlichtbogen („Short Arc“) und Sprühlichtbogen („Spray Arc“).

Wegen ihrer spezifischen Eigenschaften, etwa der hohen Geschwindigkeit und der Einstellungspräzision, bürgt diese Maschine (INVERTER) für eine exzellente Schweißqualität.

Durch die Regulierung mit einem „Invertersystem“ am Eingang zur Versorgungsleitung (Primärstromkreis) konnte außerdem drastisch das Volumen sowohl des Transformators, als auch der Glättungsdrössel reduziert werden, was den Bau einer äußerst volumen- und gewichtsarmen Schweißmaschine ermöglichte, die sich hervorragend handhaben und transportieren lässt.

### 2.2 SONDERZUBEHÖR

- Adapter Argonflasche.
- Schweißstromrückleitungskabel einschließlich Masseklemme.
- Handfernbedienung 1 Potenziometer.
- Handfernbedienung 2 Potenziometer.
- Pedalfernbedienung.
- MMA-Schweißsatz.
- WIG-Schweißsatz.
- GOUGING-Schweißsatz.
- Drahtzufuhreinrichtung.
- MIG-Schweißsatz.
- Selbstverdunkelnde Maske mit festem oder einstellbarem Filter.
- Druckminderer mit Manometer.
- Brenner mit Hahn, zum WIG-Schweißen.

## 3. TECHNISCHE DATEN

### 3.1 TYPENSCHILD MIT DEN GERÄTEDATEN (ABB. A)

Die wichtigsten Angaben über die Bedienung und Leistungen der Schweißmaschine sind auf dem Typenschild zusammengefasst:

- 1- Schutzart der Umhüllung.
- 2- Symbol der Versorgungsleitung:
  - 1~: Wechselspannung einphasig;
  - 3~: Wechselspannung dreiphasig.
- 3- Symbol S: Weist darauf hin, daß Schweißarbeiten in einer Umgebung mit erhöhter Stromschlaggefahr möglich sind (z. B. in der Nähe großer metallischer Massen).
- 4- Symbol für das vorgesehene Schweißverfahren.
- 5- Symbol für den inneren Aufbau der Schweißmaschine.
- 6- EUROPÄISCHE Referenznorm für die Sicherheit und den Bau von Lichtbogenschweißmaschinen.
- 7- Seriennummer für die Identifizierung der Schweißmaschine (wird unbedingt benötigt für die Anforderung des Kundendienstes, die Bestellung von Ersatzteilen und die Nachverfolgung der Produktherkunft).
- 8- Leistungen des Schweißstromkreises:
  - **U<sub>0</sub>**: Maximale Leerlaufspannung.
  - **I<sub>0</sub>/U<sub>0</sub>**: Entsprechender Strom und Spannung, normalisiert, die von der Schweißmaschine während des Schweißvorganges bereitgestellt werden können.
  - **X**: Einschaltdauer: Gibt die Dauer an, für welche die Schweißmaschine den entsprechenden Strom bereitstellen kann (gleiche Spalte). Wird ausgedrückt in % basierend auf einem 10-minütigen Zyklus (Bsp: 60% = 6 Minuten Arbeit, 4 Minuten Pause usw.). Werden die Gebrauchsfaktoren (Angaben des Typenschildes bezogen auf eine Raumtemperatur von 40°C) überschritten, schreitet die thermische Absicherung ein (die Schweißmaschine wird in den Stand-by-Modus versetzt, bis die Temperatur den Grenzwert wieder unterschritten hat).
  - **A/V-A/V**: Gibt den Regelbereich des Schweißstroms (Minimum - Maximum) bei der entsprechenden Lichtbogenleistung an.
- 9- Kenndaten der Versorgungsleitung:
  - **U<sub>1</sub>**: Wechselspannung und Frequenz für die Versorgung der Schweißmaschine (Zulässige Grenzen  $\pm 10\%$ );
  - **I<sub>1 max</sub>**: Maximale Stromaufnahme der Leitung.
  - **I<sub>1 eff</sub>**: Tatsächliche Stromversorgung.
- 10-  $\frac{\text{---}}{\text{---}}$ : Für den Leitungsschutz erforderlicher Wert der tragenden Sicherungen.
- 11- Symbole mit Bezug auf Sicherheitsnormen. Die Bedeutung ist im Kapitel 1 "Allgemeine Sicherheit für das Lichtbogenschweißen" erläutert.

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 1 (TAB. 1).
- **BRENNER:** siehe Tabelle 2 (TAB. 2).

Das Gewicht der Schweißmaschine ist in Tabelle 1 (TAB. 1) aufgeführt.

## 4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINE

### 4.1 BLOCKSCHALTBILD

Die Schweißmaschine besteht im Wesentlichen aus Leistungs- und Steuermodulen auf gedruckten und optimierten Schaltungen, die sehr zuverlässig arbeiten und wartungsfreundlich sind.

Diese Schweißmaschine wird von einem Mikroprozessor gesteuert, der die Einstellung einer großen Anzahl von Parametern und dadurch ein optimales Schweißergebnis unter allen Bedingungen und auf jedem Material erlaubt. Um ihre Merkmale voll auszunutzen, muß man sich jedoch mit den Betriebsmöglichkeiten auseinandersetzen.

### Beschreibung der Schweißmaschine (ABB. B1)

- 1- Eingang dreiphasige 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 erforderlichen 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 Lichtbogenschweißverfahren notwendigen Werte anzupassen und gleichzeitig den Schweißstromkreis galvanisch von der Versorgungsleitung zu isolieren.
- 4- Sekundäre Gleichrichterbrücke mit Glättungsdrössel: Sie schaltet die / den von der Sekundärwicklung bereitgestellte(n) Wechselspannung / Wechselstrom in geringstwellige(n) Gleichstrom / Gleichspannung um.
- 5- 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 und überwacht die Sicherheitssysteme.
- 6- Bedienfeld für die Einstellung und Anzeige der Parameter und Betriebsarten.
- 7- Lüfter zum Kühlen der Schweißmaschine.
- 8- Feineinstellung.
- 9- Drahtzufuhreinrichtung.

### Beschreibung der Drahtzufuhreinrichtung (ABB. B2)

- 1- Generator.
- 2- Kontroll- und Steuerungselektronik: Kontrolliert die momentane Istgeschwindigkeit des Motors und vergleicht sie mit dem vom Bediener vorgegebenen Sollwert.
- 3- Bedienfeld für die Einstellung der Parameter und Betriebsarten.
- 4- Drahtvorschubsystem.

## 4.2 ÜBERWACHUNGS-, EINSTELLUNGS- UND ANSCHLUSSVORRICHTUNGEN.

### 4.2.1 Rückwärtiges Paneel (ABB. C)

- 1- Versorgungskabel (3P + E (dreiphasig)).
- 2- Hauptschalter O/OFF - I/ON.
- 3- Steckbuchse für Fernsteuerungen: Über die 14-polige Steckbuchse auf der Rückseite lassen sich 3 verschiedene Fernbedienungsarten an die Schweißmaschine anschließen. Alle werden automatisch erkannt und gestatten die Einstellung der folgenden Parameter:

#### - Fernbedienung mit einem Potenziometer:

In den Betriebsarten MMA, WIG LIFT und GOUGING wird durch Drehen am Potenziometerregler der Schweißstrom verändert. Im Modus MIG wird durch Drehen am Potenziometerregler die Schweißspannung verändert. Ist eine Fernsteuerung angeschlossen, kann die Einstellung nur mit ihr vorgenommen werden.

#### - Pedalfernbedienung:

In den Betriebsarten MMA, WIG LIFT und GOUGING wird der Stromwert von der Pedalstellung bestimmt. Im Modus MIG wird die Pedalfernbedienung nicht genutzt.

#### - Fernbedienung mit zwei Potenziometern:

1. Potenziometer: In den Betriebsarten MMA, WIG LIFT und GOUGING wird mit ihm der Schweißstrom, im Modus MIG die Schweißspannung geregelt.

2. Potenziometer: Im Modus MMA wird mit ihm die ARC FORCE (dynamische Stromnachregelung) eingestellt; in den Betriebsarten MIG, WIG LIFT und GOUGING wird dieses Potenziometer nicht benutzt.

Wird an einem Potenziometer gedreht, erscheint der gerade veränderte Parameter (der mit dem Regler auf dem Bedienfeld nicht mehr kontrolliert werden kann).

### 4.2.2 Vorderes Paneel ABB. D

- 1- Plus-Buchse (+) für den Schnellanschluss des Schweißkabels.
- 2- Minus-Buchse (-) für den Schnellanschluss des Schweißkabels.
- 3- Steckbuchse für den Anschluss der Drahtzufuhreinrichtung.
- 4- Bedienfeld.
- 5- Knopf für die Auswahl der Fernbedienung:

#### FERNSTEUERUNG



Gestattet es, die Steuerung der Schweißparameter auf die Fernbedienung zu übertragen.

- 6- Knopf für die Auswahl der Schweißbetriebsarten:

#### MMA - MIG - WIG LIFT - GOUGING



Betriebsart: Schweißen mit umhüllter Elektrode (MMA), Drahtschweißen (MIG), WIG-Schweißen mit Kontaktzündung des Lichtbogens (WIG LIFT) und Fugenhobeln (GOUGING).

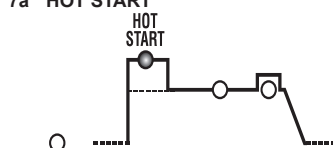
- 7- Knopf für die Auswahl der einzustellenden Parameter. Mit dem Knopf wird der mit dem Encoder-Regler (8) einzustellende Parameter ausgewählt.

Der Wert und die Maßeinheit werden vom Display (10) und den LEDs (9a) angezeigt. **Anmerkung:** Die Einstellung der Parameter ist frei wählbar. Allerdings gibt es Wertkombinationen, die für das Schweißen keine praktische Bedeutung haben. In diesen Fällen arbeitet die Schweißmaschine möglicherweise nicht einwandfrei.

#### Anmerkung: ZURÜCKSETZEN SÄMTLICHER PARAMETER AUF DIE WERKSEINSTELLUNGEN (RESET)

Wenn der Knopf (7) beim Einschalten betätigt wird, werden alle Schweißparameter auf den Anfangswert zurückgesetzt.

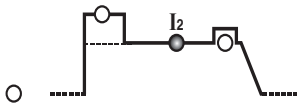
### 7a HOT START



Im Modus MMA ist dies der anfängliche Überstrom der Funktion „HOT START“ (Einstellungsbereich 0 - 100). Auf dem Display wird ausgewiesen, um wie viel Prozent der Wert über dem ausgewählten Schweißstromwert liegt. Diese Einstellung erleichtert den Start.

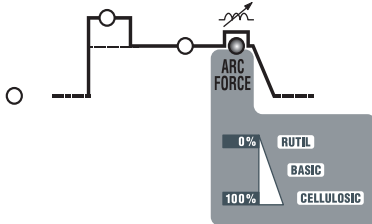


## 7b HAUPTSTROM (I<sub>2</sub>)



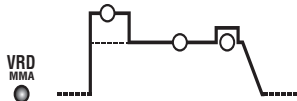
In den Betriebsarten MMA, WIG LIFT und GOUGING ist dies der in Ampere gemessene Schweißstrom, im Modus MIG die Schweißspannung.

## 7c ARC-FORCE oder ELEKTRONISCHE REAKTANZ



Im Modus MMA ist dies der dynamische Überstrom der Funktion „ARC-FORCE“ (Einstellungsbereich 0 - 100%). Auf dem Display wird ausgewiesen, um wie viel Prozent der Wert über dem vorgewählten Schweißstromwert liegt. Durch diese Einstellung laufen die Schweißarbeiten flüssiger ab, das Anhaften der Elektrode am Werkstück wird vermieden und der Einsatz verschiedener Elektrodenarten ist möglich. Im Modus MIG ist dies die elektronische Reaktanz (Einstellungsbereich 1 - 10%). Durch diese Einstellung wird die Stromdynamik während des Schweißens vorgegeben. Je größer der Einstellwert, desto schneller wird der Strom verändert, um sich Änderungen der Ausgangsimpedanz anzupassen. Die Wahl des richtigen Einstellwertes hängt stark davon ab, welcher Draht und welcher Werkstoff verwendet werden, und gestattet in jeder Situation ein flüssiges und regelmäßiges Schweißen.

## 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD)



Im Modus MMA kann die Einrichtung zur Minderung der Leerlaufspannung am Ausgang ein- oder ausgeschaltet werden (Einstellung YES oder NO). Durch die Aktivierung von VRD wird die Bedienericherheit erhöht, wenn die Schweißmaschine zwar eingeschaltet ist, aber nicht schweißt.

- 8- Encoder-Regler für die Einstellung der mit der Taste (7) auswählbaren Schweißparameter.
- 9- Knopf für die Auswahl des anzuzeigenden Parameters.  
Nur wenn die LED (7b) leuchtet, kann mit diesem Knopf bestimmt werden, welcher Parameter auf dem Display (10) angezeigt wird. Die zur Wahl stehenden Parameter sind der Ausgangsstrom (I<sub>2</sub>) und die Ausgangsspannung (V<sub>2</sub>).
- 9a Rote LED, Anzeige der Maßeinheit.**
- 10- Alphanumerisches Display.
- 11- LED für die ALARM-Anzeige (die Maschine wird störungsbedingt abgeschaltet). Die Betriebsbereitschaft wird automatisch wieder hergestellt, wenn die Alarmsache behoben ist.  
Auf dem Display (10) angezeigte Alarmmeldungen:
  - „A. 1“ : Der Thermoschutz des Primärkreises hat ausgelöst.
  - „A. 2“ : Der Thermoschutz des Sekundärkreises hat ausgelöst.
  - „A. 3“ : Der Überspannungsschutz der Versorgungsleitung hat ausgelöst.
  - „A. 4“ : Der Unterspannungsschutz der Versorgungsleitung hat ausgelöst.
  - „A. 5“ : Der Übertemperaturschutz der Magnetkomponenten hat ausgelöst.
  - „A. 6“ : Der Phasenausfallschutz der Versorgungsleitung hat ausgelöst.
  - „A. 7“ : Zu große Staubablagerungen innerhalb der Schweißmaschine. Dies ist folgendermaßen zu beheben:
    - Innenreinigung der Maschine;
    - Displaytaste des Bedienfeldes.
  - „A. 8“ : Hilfsspannung außerhalb des zulässigen Bereiches.Beim Ausschalten der Schweißmaschine kann es vorkommen, dass für einige Sekunden „OFF“ erscheint.
- Anmerkung: SPEICHERUNG UND ANZEIGE DER ALARME**  
Bei jedem Alarm werden die Maschineneinstellungen gespeichert. Die letzten 10 Alarme lassen sich wie folgt aufrufen:  
Einige Sekunden lang den Knopf (5) „FERNSTEUERUNG“ drücken.  
Auf dem Display erscheint das Kürzel „AY.X“, wobei „Y“ die Alarmnummer angibt (A0 bezeichnet den jüngsten, A9 den ältesten Alarm) und „X“ die Art des registrierten Alarms (1 bis 8, siehe AY.1 ... AY.8).
- 12- Grüne LED, Netzversorgung eingeschaltet.

## 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 EINRICHTUNG

Die Schweißmaschine von der Verpackung befreien, die lose gelieferten Teile sind zu montieren.

#### 5.1.1 Zusammensetzen Stromrückleitungskabel und Klemme (ABB. E)

#### 5.1.2 Zusammensetzen Schweißkabel und Elektrodenklemme (ABB. F)



### 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 Differenzialschaltertypen benutzt werden:
  - Typ A (  ) für einphasige Maschinen;
  - Typ B (  ) für dreiphasige Maschinen.
- Um den Anforderungen der Norm EN 61000-3-11 (Flicker) gerecht zu werden, empfiehlt es sich, die Schweißmaschinen an den Schnittstellen des Versorgungsnetzes anzuschließen, die eine Impedanz von unter Z<sub>max</sub> = 0.228ohm (1~), Z<sub>max</sub> = 0.283ohm (3~) haben.
- Die Schweißmaschine genügt den Anforderungen der Norm IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.3.1 Stecker und Buchse

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



**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 VERSORGUNGSNETZ 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 MMA-Schweißen

Fast alle umhüllten Elektroden sind an den Pluspol (+) des Generators anzuschließen. Nur sauerumhüllte Elektroden werden an den Minuspol (-) gelegt.

##### Anschluss Schweißkabel Elektrodenklemme

Am Ende des Schweißkabels befindet sich eine spezielle Klemme, welche das blanke Teil der Elektrode festhält.

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

##### Anschluss Schweißstromrückleitungskabel

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

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

##### Empfehlungen:

- Die Stecker der Schweißkabel sind bis ganz hinten in die Schnellanschlüsse (falls vorhanden) einzudrehen, um einen einwandfreien elektrischen Kontakt sicherzustellen. Andernfalls überhitzen die Stecker, verschleißen vorzeitig und werden funktionsuntüchtig.
- Die Schweißkabel müssen so kurz wie möglich gehalten werden.
- Vermeiden Sie es, anstelle des Schweißstromrückleitungskabels Metallstrukturen zu verwenden, die nicht zum Werkstück gehören. Dies kann die Sicherheit gefährden und zu unbefriedigenden Schweißergebnissen führen.

#### 5.4.2 WIG-Schweißen

##### Anschluss Brenner

- Das Strom führende Kabel in den zugehörigen Schnellanschluss (-) einfügen.

##### Anschluss des Schweißstromrückleitungskabels

- Dieses Kabel ist möglichst nahe der Schweißnaht an das Werkstück oder an den Metalltisch anzuschließen.

- 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. Dann das andere Schlauchende an das zugehörige Verbindungsstück anschließen, das sich im WIG-Brenner mit Hahn befindet.

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

- Die Flasche öffnen und die Gasmenge (l/min) gemäß den Richtwerten regeln, welche die Tabelle bezüglich des Verfahrens nennt (TAB. 3). Eine mögliche Nachregelung der ausströmenden Gasmenge kann während des Schweißens mit der Ringmutter des Druckminderers vorgenommen werden. Prüfen Sie die Leitungen und Verbindungsstücke auf Dichtigkeit.

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

#### 5.4.3 GOUGING-Verfahren

##### Anschluss Brenner

- Der zum Fugenhobeln (GOUGING) verwendete Brenner ähnelt einer Elektrodenklemme im MMA-Verfahren. Die Klemme am Ende des Brenners dient dazu, ein Ende der Elektrode festzuhalten.

- Das Kabel ist über die Klemme mit dem Symbol (+) an die Maschine anzuschließen.

##### Anschluss des Schweißstromrückleitungskabels

- Dieses Kabel ist möglichst nahe der Schweißnaht an das Werkstück oder an den Metalltisch anzuschließen.

##### Anschluss an die Druckluftanlage

- Stellen Sie sicher, dass das Ventil, das den Luftstrom im Brenner kontrolliert, sich in Schließposition befindet.

- Das Luftleitungsrohr an eine Druckluftanlage anschließen und die in der Lieferung enthaltene Rohrschelle festziehen.

- Den Luftdruck gemäß der verwendeten Elektrode regeln.

#### 5.4.4 MIG-MAG-Drahtschweißen

##### Anschluss der Gasflasche

- Den Druckminderer an das Ventil der Gasflasche schrauben. Wenn Argongas oder ein Gemisch aus Argon und CO<sub>2</sub> genutzt wird, ist dazwischen ein spezielles Reduzierstück einzufügen, das als Zubehör erhältlich ist.
- Den Gaszufuhrschlauch an das Reduzierstück anschließen und die im Lieferumfang enthaltene Schlauchschelle anziehen. Dann das andere Schlauchende an das zugehörige Verbindungsstück hinten auf der Drahtzufuhreinrichtung anschließen und mit der zum Lieferumfang gehörenden Schelle befestigen.
- Die Stellmutter des Druckminderers lockern, bevor das Flaschenventil geöffnet wird.

##### Anschluss des Brenners

- Den Brenner in die dafür vorgesehene Steckbuchse einfügen und die zum Feststellen dienende Ringmutter von Hand ganz festschrauben.
- Bereiten Sie den Brenner auf die erstmalige Zuführung des Drahtes vor, indem Sie die Düse und das Kontaktrohr ausbauen, damit der Draht leichter austreten kann.
- Das Schweißstromkabel an den Schnellanschluss (+) legen.
- Das Steuerkabel gehört in die zugehörige Steckbuchse.
- Die Wasserleitungen für die Versionen R.A. (wassergekühlter Brenner) gehören an die Schnellkupplungen.
- Achten Sie darauf, dass die Steckverbinder richtig arretiert werden, um Überhitzungen und Leistungsverluste vorzubeugen.
- Das Gaseintrittsrohr an den Minderer anschließen und die im Lieferumfang enthaltene Schelle befestigen. Dann das andere Rohrende an das zugehörige Verbindungsstück auf der Rückseite der Drahtzufuhreinrichtung anschließen und die zum Lieferumfang gehörende Schelle festziehen.

##### Anschluss des Schweißstromrückleitungskabels

- Das Kabel möglichst nahtlos mit dem Werkstück oder der Metallbank verbinden, auf der das Werkstück aufliegt.
- Das Kabel ist an den Schnellanschluss mit dem Symbol (-) anzuschließen.

##### Verwendung von halbautomatischem Vorschub in Niedrigspannung.



**Achtung: Die Maschine liefert eine Höchstspannung von 80 VDC. Es muss sichergestellt sein, dass der Vorschub diese Spannung bewältigt.**

Den tragbaren halbautomatischen Vorschub anschließen:

- Positiver Eingang Vorschub an den positiven Eingang des Generators.
- Masseklemme des halbautomatischen Vorschubs an die Masseklemme des Generators.

Den Generator ausschalten. Beim Anschalten, die Auswahltafel der Maßeinheit (A, V, %) so lange gedrückt halten, bis der Anfangszyklus beendet ist. Danach erscheint der Schriftzug „Fd“. Mithilfe des Encoders kann am Display ON oder OFF eingestellt werden (Achtung: ON steht für eine max. Spannung von 80 V am positiven Anschluss des Generators). Zum Verlassen dieser Einstellung die Taste „Parameterauswahl“ drücken. Die LED MIG blinkt, wenn der Modus „Fd“ auf ON steht. Den Brenner mit dem Vorschub verbinden.

## 6. SCHWEISSEN: VERFAHRENSBESCHREIBUNG

### 6.1 MMA SCHWEISSEN

- Befolgen Sie auf jeden Fall die Angaben des Herstellers 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 Elektrode (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
8	340	420

- 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 weicheren 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.

#### 6.1.1 Vorgehensweise

- Die Maske VOR DAS GESICHT halten und dabei die Elektrodenspitze mit einer Bewegung über das Werkstück reiben, als wollte man ein Streichholz anzünden. Dies ist die korrekteste Methode für das Zünden des Lichtbogens. Wenn die Einrichtung VRD aktiviert ist, wird der Lichtbogen gezündet, indem man die Elektrode in Kontakt mit dem Werkstück bringt und sie dann rasch abhebt. ACHTUNG: NICHT die Elektrode auf das Werkstück KLOPFEN, weil dabei die Gefahr besteht, dass die Umhüllung beschädigt und die Lichtbogenzündung erschwert wird.
- Sobald der Lichtbogen gezündet ist, sollte versucht werden, einen Abstand zum Werkstück zu halten, der dem Durchmesser der verwendeten Elektrode gerecht wird. Dieser Abstand sollte während des Schweißens so konstant wie möglich gehalten werden. Bitte denken Sie daran, dass die Elektrode in Vorschubrichtung um etwa 20 bis 30 Grad geneigt gehalten werden muss.
- Am Ende der Schweißnaht das Ende der Elektrode im Verhältnis zur

Vorschubrichtung leicht zurück über den Krater führen, um diesen aufzufüllen. Danach die Elektrode rasch vom Schmelzbad abheben, damit der Lichtbogen erlischt (**Erscheinungsformen der Schweißnaht - ABB. M**).

## 6.2 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 und das Schweißbad durch einen von der Keramikdüse abgegebenen Inertgasstrom (normalerweise Argon - Ar 99,5%) vor atmosphärischer Oxidation zu schützen (**ABB. G**).

Für ein gutes Schweißergebnis ist es unabdingbar, den richtigen Elektrodendurchmesser mit genau dem richtigen Schweißstrom zu verwenden (siehe **TAB. 3**).

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 Zusatzwerkstoff nicht erforderlich (**ABB. H**).

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

### 6.2.1 LIFT-Zündung

Der elektrische Lichtbogen wird gezündet, indem man die Wolfram-Elektrode vom Werkstück fortbewegt. Diese Art der Zündung verursacht weniger durch elektrische Strahlungen bedingte Störungen und reduziert die Wolfram-Einschlüsse sowie den Elektrodenverschleiß auf ein Mindestmaß.

### 6.2.2 Vorgehensweise

- Die Elektrodenspitze mit leichtem Druck auf dem Werkstück aufsetzen und einige Augenblicke später die Elektrode zur Zündung des Lichtbogens 2 bis 3 mm weit abheben. Die Schweißmaschine gibt anfänglich den Strom  $I_{LIFT}$  ab, einige Augenblicke später wird der eingestellte Schweißstrom bereitgestellt.
- Den Schweißstrom mit dem Encoder-Regler (**ABB. D (8)**) auf den gewünschten Wert einstellen und während des Schweißens bei Bedarf an den tatsächlich notwendigen Wärmeeintrag anpassen.
- Bitte prüfen, ob der korrekte Gasstrom aus dem Brenner austritt.

### 6.2.3 WIG-GLEICHSTROMSCHWEISSEN

Das WIG-DC-Schweißen eignet sich für alle niedrig und hoch legierten Kohlenstoffstähle sowie für Schwermetalle wie Kupfer, Nickel, Titan sowie deren Legierungen.

Zum WIG-Gleichstromschweißen mit negativ gepolter (-) Elektrode werden im Allgemeinen Elektroden mit 2% Thorium (rot gefärbtes Band) oder mit 2% Cer (grau gefärbtes Band) verwendet.

Die Wolfram-Elektrode mit der Schleifscheibe axial zuspitzen, siehe **ABB. L**. Zu beachten ist dabei, dass die Spitze völlig konzentrisch ist, damit der Lichtbogen nicht abgelenkt wird. Es ist wichtig, die Elektrode in Längsrichtung zu schleifen. Je nach Gebrauch und Verschleiß der Elektrode regelmäßig nachschleifen. Dies gilt auch dann, wenn die Elektrode versehentlich verunreinigt, oxidiert oder nicht korrekt verwendet worden ist.

In **TAB. 3** sind Richtwerte für das WIG-Gleichstromschweißen aufgeführt.

## 6.3 GOUGING-VERFAHREN

Beim GOUGING-Verfahren, das zum Fugenhobeln eingesetzt wird, kommt ein elektrischer Lichtbogen zur Verwendung, der zwischen einer speziellen, dünn mit Kupfer überzogenen und mit Gleichstrom gespeisten Kohlelektrode und dem zu fugenden Werkstück gezogen wird. Das Metall wird von dem Lichtbogen örtlich aufgeschmolzen und von einem Druckluftstrahl abgetragen. Erforderlich sind beim Fugenhobeln eine spezielle Elektrodenklemme, die an den Pluspol des Generators angeschlossen wird, und ein Ventil, das die Druckluft kontrolliert. Die Kohlelektrode ist mit einem Überstand von 70 bis 150 mm an der Klemme befestigt und wird etwa 45° zum Werkstück geneigt gehalten. Dieser Winkel kann bis auf 20° reduziert werden. Die Fugungstiefe hängt von diesem Winkel und der Geschwindigkeit ab, mit der die Elektrode vorwärtsgeführt wird.

Die Ränder sind nach dem Fugen mit einer Oxid- und Karbidschicht überzogen, die anschließend abgeschliffen wird.

Das Verfahren kann auch eingesetzt werden, um Bleche zu trennen; allerdings sind hier die entstehenden Ränder nicht sehr regelmäßig.

Der Fugungsstrom ist nach dem Durchmesser der verwendeten Elektrode zu bemessen. Näherungsweise können die folgenden Stromwerte für verschiedene Elektrodendurchmesser verwendet werden:

Ø Elektrode (mm)	Schweißstrom (A)		Luftdruck bar	Durchsatz m <sup>3</sup> /h
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

## 6.4 SCHWEISSEN MIG-MAG

### 6.4.1 ÜBERTRAGUNGSART SHORT ARC (KURZLICHTBOGEN)

Das Schmelzen des Drahtes sowie das Abtrennen des Tropfen wird durch aufeinanderfolgende Kurzschlüsse der Drahtspitze im Schmelzbad (bis zu 200 Mal/Sek.) erzielt.

#### Kohlenstoffstahl und niedrig legierter Stahl

- Drahtdurchmesser: 0.6-1.2mm
- Schweißstrom: 40-210A
- Bogenspannung: 14-23V
- Gasart: CO<sub>2</sub> und Ar/CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Rostfreier Stahl

- Drahtdurchmesser: 0.8-1mm
- Schweißstrom: 40-160A
- Bogenspannung: 14-20V
- Gasart: Ar/O<sub>2</sub> o Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Aluminium und Legierungen

- Drahtdurchmesser: 0.8-1.6mm
- Schweißstrom: 75-160A
- Bogenspannung: 16-22V
- Gasart: Ar 99.9%

Typischerweise muß das Kontaktrohr bündig mit der Düse liegen oder die dünneren Drähte schauen leicht hervor bei der niedrigsten Lichtbogenleistung; die Länge des freiliegenden Drahtes (stick-out) liegt normalerweise zwischen 5 und 12mm.

**Anwendung:** Schweißen in allen Lagen von dünnwandigen Werkstoffen oder im ersten Schweißgang innerhalb von Gehrungen, unterstützt durch den begrenzten Wärmeinput und das gut kontrollierbare Schmelzbad.

**Anmerkung:** Der SHORT ARC - Übergang beim Schweißen von Aluminium und Legierungen muß mit Vorsicht angewendet werden (besonders bei Drähten mit Durchmesser >1mm), weil die Gefahr von Schmelzfehlern besteht.

#### 6.4.2 ÜBERTRAGUNGSART SPRAY ARC (SPRÜHLICHTBOGEN)

Das Schmelzen des Drahtes stellt sich bei höherer Spannung und höherem Stromwert ein als bei Short Arc: die Drahtspitze kommt nicht mehr mit dem Schmelzbad in Kontakt; von der Spitze aus spannt sich ein Bogen, den die Metalltropfen, die beim ununterbrochenem Schmelzen des Drahtes entstehen, durchlaufen. Kurzschlüsse fehlen also.

##### Kohlenstoffstahl und niedrig legierter Stahl

- Drahtdurchmesser: 0.8-1.6mm  
- Schweißstrom: 180-450A  
- Bogenspannung: 24-40V  
- Gasart: Ar/CO<sub>2</sub> o Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

##### Rostfreier Stahl

- Drahtdurchmesser: 1-1.6mm  
- Schweißstrom: 140-390A  
- Bogenspannung: 22-32V  
- Gasart: Ar/O<sub>2</sub> o Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

##### Aluminium und Legierungen

- Drahtdurchmesser: 0.8-1.6mm  
- Schweißstrom: 120-360A  
- Bogenspannung: 24-30V  
- Gasart: Ar 99.9%

Das Kontaktrohr steckt im Normalfall 5-10mm innerhalb der Düse, je höher die Lichtbogenleistung, desto tiefer das Kontaktrohr; die Länge des freiliegenden Drahtes (stick-out) liegt normalerweise zwischen 10 und 20mm.

**Anwendung:** Waagrecht schweißen bei Dicken nicht unter 3-4mm (sehr dünnflüssiges Schmelzbad); Die Ausführungsgeschwindigkeit und das Nahtvolumen sind sehr hoch (hoher Wärmeinput).

#### 6.4.3 Einstellung der Schweißparameter im MIG-MAG-Verfahren

##### 6.4.3.1 Schutzgas

Der Schutzgasdurchsatz muss nach der Schweißstromstärke und dem Düsendurchmesser gewählt werden:

**Short Arc:** 8-14 l/min

**Spray Arc:** 12-20 l/min

##### 6.4.3.2 Schweißspannung und Drahtgeschwindigkeit

Die Schweißspannung wird vom Bediener durch Drehen am Encoder-Regler (**ABB. D (8)**) eingestellt, die Drahtgeschwindigkeit direkt auf der Vorderseite des Drahtvorschubsystems. Der Schweißstrom lässt sich nicht direkt einstellen, vielmehr ergibt er sich aus den Einstellungswerten der Spannung und der Drahtgeschwindigkeit. Mit dem Knopf (**ABB. D (9)**) kann der Ausgangsstrom auf dem Display (**10**) angezeigt werden.

Die Ausgangsspannung ist nach der folgenden Beziehung an den Ausgangsstrom gebunden:

$V_2 = (14 + 0.05 I_2)$ , wenn:

-  $V_2$  = Ausgangsspannung in Volt.

-  $I_2$  = Ausgangsstrom in Ampere.

Richtwerte für den Schweißstrom bei Verwendung der gängigsten Drähte sind in der Tabelle aufgeführt (**TAB. 4**).

## 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 Zangenringspindel 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, Elektrodenhalter, Gasdiffusor.

### 7.2 AUSSERORDENTLICHE WARTUNG

**UNTER DIE AUSSERORDENTLICHE WARTUNG FALLENDEN TÄTIGKEITEN DÜRFEN AUSSCHLIESSLICH VON FACHLEUTEN IM BEREICH DER ELEKTROMECHANIK UND NACH DER TECHNISCHEN 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 geöffneter 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 die Art der verwendeten Elektrode oder des benutzten Drahtes angepasst sein.
- Wenn der Hauptschalter auf ON steht, die Korrekte Lampe angeschaltet ist, wenn dem nicht so ist, liegt der Fehler normaler Weise an der Versorgungsleitung (Kabel, Stecker u/o Steckdose, Sicherungen etc.).
- Der gelbe Led, der den Eingriff der thermischen Sicherheit der Ober- und Unterspannung oder von einem Kurzschluss anzeigt, nicht eingeschaltet ist.
- 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 ausgeschalte.
- 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	6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ .....	33
2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ .....	31	6.1 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ .....	33
2.1 ВВЕДЕНИЕ .....	31	6.1.1 Процедура .....	33
2.2 ОТДЕЛЬНО ЗАКАЗЫВАЕМЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ .....	31	6.2 СВАРКА TIG .....	33
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	31	6.2.1 Возбуждение дуги LIFT .....	33
3.1 ТАБЛИЧКА ДАННЫХ (РИС. А) .....	31	6.2.2 Процедура .....	33
3.2 ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	31	6.2.3 Сварка TIG DC .....	33
4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА .....	31	6.3 ПРОЦЕДУРА GOUGING .....	33
4.1 БЛОК-СХЕМА .....	31	6.4 СВАРКА MIG-MAG .....	33
4.2 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВКА И СОЕДИНЕНИЯ .....	31	6.4.1 РЕЖИМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ SHORT ARC (КОРОТКАЯ ДУГА) .....	33
4.2.1 Задняя панель (РИС. С) .....	31	6.4.2 РЕЖИМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ SPRAY ARC (ДУГА РАЗБРЫЗГИВАНИЕМ) .....	34
4.2.2 Передняя панель РИС. D .....	31	6.4.3 Регулировка параметров сварки MIG-MAG .....	34
5. УСТАНОВКА .....	32	6.4.3.1 Защитный газ .....	34
5.1 СБОРКА .....	32	6.4.3.2 Напряжение сварки и скорость проволоки .....	34
5.1.1 Сборка кабеля возврата - зажима (РИС.Е) .....	32	7. ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	34
5.1.2 Сборка кабеля/сварки - зажима держателя электрода (РИС. F) .....	32	7.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ .....	34
5.2 Расположение аппарата .....	32	7.1.1 Горелка .....	34
5.3 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ПИТАНИЯ .....	32	7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ .....	34
5.3.1 ВИЛКА И РОЗЕТКА .....	32	8. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....	34
5.4 СОЕДИНЕНИЕ КОНТУРА СВАРКИ .....	32		
5.4.1 Сварка MMA .....	32		
5.4.2 Сварка TIG .....	32		
5.4.3 Процедура GOUGING .....	32		
5.4.4 Сварка проволокой MIG-MAG .....	33		

## ИНВЕРТОРНЫЙ СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ДЛЯ СВАРКИ MMA, TIG (DC) LIFT, GOUGING И MIG-MAG, ПРЕДУСМОТРЕННЫЙ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.

Примечание: Далее в тексте будет использоваться термин «сварочный 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 защиты 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 соединениях.



- Не проводить сварочных работ на контейнерах, емкостях или трубах, которые содержали 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(A), необходимо использовать индивидуальные средства защиты (таб. 1).



- Прохождение сварочного тока приводит к возникновению электромагнитных полей (EMF), находящихся рядом с контуром сварки. Электромагнитные поля могут отрицательно влиять на некоторые медицинские аппараты (например, водитель сердечного ритма, респираторы, металлические протезы и т.д.). Необходимо принять соответствующие защитные меры в отношении людей, имеющих указанные аппараты. Например, следует запретить доступ в зону работы сварочного аппарата. Этот сварочный аппарат удовлетворяет техническим стандартам изделия для использования исключительно в промышленной среде в профессиональных целях. Не гарантируется соответствие основным пределам, касающимся воздействия на человека электромагнитных полей в бытовых условиях.

Оператор должен использовать следующие процедуры так, чтобы сократить воздействие электромагнитных полей:

- Прикрепить вместе как можно ближе два кабеля сварки.
- Держать голову и туловище как можно дальше от сварочного контура.
- Никогда не наматывать сварочные кабели вокруг тела.
- Не вести сварку, если ваше тело находится внутри сварочного контура. Держать оба кабеля с одной и той же стороны тела.
- Соединить обратный кабель сварочного тока со свариваемой деталью как можно ближе к выполняемому соединению.
- Не вести сварку рядом со сварочным аппаратом, сидя на нем или опираясь на сварочный аппарат (минимальное расстояние: 50 см).
- Не оставлять ферромагнитные предметы рядом со сварочным контуром.
- Минимальное расстояние  $d = 20$  см (РИС. N).



- 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 пограничных 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; A.8; A.10. стандарта "EN 60974-9: Оборудование для дуговой сварки. Часть 9: Установка и использование".
- НЕОБХОДИМО запретить сварку, когда рабочий приподнят 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".



## ИСТАТОЧНЫЙ РИСК

- **ОПРОКИДЫВАНИЕ:** расположен сварочный аппарат на горизонтальной поверхности несущей способности, соответствующей массе; в противном случае (напр., пол под наклоном, неровный и т.д.) существует опасность опрокидывания.
- **ПРИМЕНЕНИЕ НЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ:** опасно применять сварочный аппарат для любых работ, отличающихся от предусмотренных (напр. Размораживание труб водопроводной сети).
- **ПЕРЕМЕЩЕНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА:** всегда закрепляйте газовый баллон при помощи подходящих принадлежностей, чтобы избежать его случайного падения (если он используется).
- **Запрещено подвешивать сварочный аппарат за ручку.**

## 2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

### 2.1 ВВЕДЕНИЕ

Этот сварочный аппарат является источником тока для дуговой сварки, он предназначен для сварки MMA с использованием электродов с покрытием (рутиловым, кислотным, щелочным), для сварки TIG (DC) с возбуждением дуги LIFT, для зачистки (GOUGING) а также для сварки MIG-MAG Short и Spray Arc. Особые характеристики этого (ИНВЕРТОРНОГО) сварочного аппарата, такие как высокая скорость и точность регулировки, обеспечивают великолепное качество сварки.

Регулировка (первичной) 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 ОТДЕЛЬНО ЗАКАЗЫВАЕМЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

- Переходник для баллона с аргоном.
- Возвратный кабель сварочного тока, оснащенный зажимом для подсоединения массы.
- Ручной дистанционный пульт управления с 1 потенциометром.
- Ручной дистанционный пульт управления с 2 потенциометрами.
- Дистанционная педаль управления.
- Комплект для сварки MMA.
- Комплект для сварки TIG.
- Комплект для GOUGING.
- Устройства подачи проволоки.
- Комплект для сварки MIG.
- Самозатемняющаяся маска: с фиксированным или регулируемым фильтром.
- Редуктор давления с манометром.
- Горелка с краном для сварки TIG.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### 3.1 ТАБЛИЧКА ДАННЫХ (РИС. А)

Технические данные, характеризующие работу и пользование аппаратом, приведены на специальной табличке, их разъяснение дается ниже:

- 1- Степень защиты корпуса.
- 2- Символ питающей сети:  
Однофазное переменное напряжение;  
Трехфазное переменное напряжение.
- 3- Символ **S**: указывает, что можно выполнять сварку в помещении с повышенным риском электрического шока (например, рядом с металлическими массами).
- 4- Символ предусмотренного типа сварки.
- 5- Внутренняя структурная схема сварочного аппарата.
- 6- Соответствует Европейским нормам безопасности и требованиям к конструкции дуговых сварочных аппаратов.
- 7- Серийный номер. Идентификация машины (необходим при обращении за технической помощью, запасными частями, проверке оригинальности изделия).
- 8- Параметры сварочного контура:
  - $U_0$ : максимальное напряжение без нагрузки.
  - $I_0/U_0$ : ток и напряжение, соответствующие нормализованным производимые аппаратом во время сварки.
  - **X**: коэффициент прерывистости работы.  
Показывает время, в течение которого аппарат может обеспечить указанный в этой же колонке ток. Коэффициент указывается в % к основному 10 - минутному циклу. (например, 60% равняется 6 минутам работы с последующим 4-х минутным перерывом, и т. Д.). В том случае, если факторы использования (применительно к температуре окружающей среды 40°C) превышают, это приведет к срабатыванию температурной защиты (сварочный аппарат останется в состоянии покоя, пока его температура не вернется в допустимые пределы).
  - **A/V-A/V**: указывает диапазон регулировки тока сварки (минимальный/максимальный) при соответствующем напряжении дуги.
- 9- Параметры электрической сети питания:
  - $U_n$ : переменное напряжение и частота питающей сети аппарата (максимальный допуск  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{max}$ : максимальный ток, потребляемый от сети.
  - $I_{eff}$ : эффективный ток, потребляемый от сети.
- 10- : Величина плавких предохранителей замедленного действия, предусматриваемых для защиты линии.
- 11- Символы, соответствующие правилам безопасности, чье значение приведено в главе 1 "Общая техника безопасности для дуговой сварки".

Примечание: Пример идентификационной таблички является указательным для объяснения значения символов и цифр: точные значения технических данных вашего аппарата приведены на его табличке.

### 3.2 ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- **СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ:** смотри таблицу 1 (ТАБ.1).
  - **ГОРЕЛКА:** смотри таблицу 2 (ТАБ.2).
- Вес сварочного аппарата указан в таблице 1 (ТАБ.1).

## 4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА

### 4.1 БЛОК-СХЕМА

Сварочный аппарат в основном состоит из силовых блоков и блоков управления, изготовленных на базе печатных плат и оптимизированных для обеспечения максимальной надежности и снижения техобслуживания.

Этот сварочный аппарат управляется микропроцессором, позволяющим задавать большое количество параметров для того, чтобы обеспечить оптимальную сварку в любых условиях и на любом материале. Для того, чтобы полностью

использовать характеристики, необходимо знать рабочие возможности.

### Описание сварочного аппарата (РИС. В1)

- 1- Трехфазный линейный вход 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- Управляющая и регулирующая электроника; моментально измеряет значение сварочного тока и сравнивает его со значением, установленным оператором; модулирует управляющие импульсы генераторов IGBT, осуществляющих регулировку; контролирует системы безопасности.
- 6- Панель настройки и отображения рабочих параметров и режимов.
- 7- Охлаждающий вентилятор сварочного аппарата.
- 8- Дистанционная настройка.
- 9- Устройства подачи проволоки.

### Описание устройства подачи проволоки (РИС. В2)

- 1- Генератор.
- 2- Управляющая и регулирующая электроника; моментально измеряет значение скорости двигателя и сравнивает его со значением, установленным оператором.
- 3- Панель настройки рабочих параметров и режимов.
- 4- Узел устройства подачи проволоки.

## 4.2 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВКА И СОЕДИНЕНИЯ

### 4.2.1 Задняя панель (РИС. С)

- 1- Кабель питания (3 фазы + земля (трехфазный)).
- 2- Главный выключатель O/OFF - I/ON.
- 3- Соединитель для пультов дистанционного управления:  
При помощи 14-контактного соединителя к задней части сварочного аппарата можно подключить 3 различных типов пультов дистанционного управления. Все устройства распознаются автоматически и позволяют регулировать следующие параметры:
  - **Дистанционный пульт управления с одним потенциометром:**  
В режиме MMA, TIG LIFT и GOUGING, при повороте ручки потенциометра изменяется сварочный ток. В режиме MIG, при повороте ручки потенциометра изменяется напряжение сварки. Регулировку можно осуществлять только с дистанционного пульта управления.
  - **Дистанционная педаль управления:**  
В режиме MMA, TIG LIFT и GOUGING значение тока задается положением педали. В режиме MIG дистанционная педаль управления не используется.
  - **Дистанционный пульт управления с двумя потенциометрами:**  
1-й потенциометр: В режиме MMA, TIG LIFT и GOUGING регулирует сварочный ток; в свою очередь, в режиме MIG регулирует напряжение сварки.  
2-й потенциометр: В режиме MMA регулирует ARC FORCE; в свою очередь, в режиме MIG, TIG LIFT и GOUGING потенциометр не используется.  
При повороте потенциометра отображается изменяемый параметр (который больше нельзя регулировать с помощью ручки на панели).

### 4.2.2 Передняя панель РИС. D

- 1- Положительный быстродействующий зажим (+) для подсоединения сварочного кабеля.
- 2- Отрицательный быстродействующий зажим (-) для подсоединения сварочного кабеля.
- 3- Соединитель для подключения устройства подачи проволоки.
- 4- Панель управления.
- 5- Кнопка выбора дистанционного управления:



Позволяет передавать контроль параметров сварки пульту дистанционного управления.

- 6- Кнопка выбора режима сварки:  
**MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING**



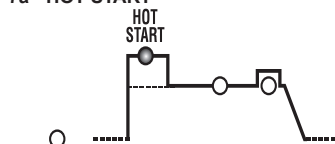
Режим работы: сварка электродом с покрытием (MMA), сварка проволокой (MIG), сварка TIG с возбуждением дуги касанием (TIG LIFT) и зачистка (GOUGING).

- 7- Кнопка выбора устанавливаемых параметров.  
Кнопка для выбора параметра, регулировка которого осуществляется ручной датчика положения (8); значение и единица измерения отображаются непосредственно на дисплее (10) и посредством светодиода (9a).  
**Примечание:** Настройка параметров является свободной. Тем не менее, некоторые комбинации значений не представляют никакого практического смысла для сварки; в этом случае возможна неисправная работа сварочного аппарата.

### Примечание: УСТАНОВКА ЗАВОДСКИХ НАСТРОЕК ПАРАМЕТРОВ (СБРОС)

При нажатии кнопки (7) во время включения, все параметры сварки устанавливаются на значения по умолчанию.

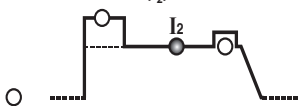
### 7a HOT START



В режиме MMA соответствует начальной перегрузке по току "HOT START" (регулировка 0-100%) с указанием на дисплее процентного увеличения

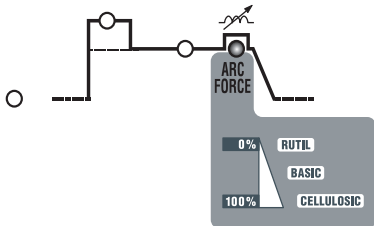
относительно выбранного значения сварочного тока. Эта настройка упрощает начало сварки.

#### 7b ГЛАВНЫЙ ТОК ( $I_2$ )



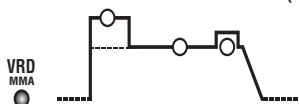
В режиме MMA, TIG LIFT и GOUGING соответствует сварочному току, измеренному в амперах. В режиме MIG соответствует напряжению сварки.

#### 7c ARC-FORCE или РЕАКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ



В режиме MMA соответствует динамической перегрузке по току "ARC-FORCE" (регулировка 0-100%) с указанием на дисплее процентного увеличения относительно предварительно выбранного значения сварочного тока. Эта регулировка повышает плавность сварки, позволяет избежать прилипания электрода к детали и позволяет использовать различные типы электродов. В режиме MIG соответствует реактивному сопротивлению (регулировка  $1 \pm 10\%$ ). Эта регулировка определяет динамичность тока во время сварки. Чем выше установленное значение, тем выше скорость изменения тока для компенсации изменения выходного импеданса. Установка правильного значения во многом зависит от типа используемого материала и позволяет в любых условиях обеспечить плавную и равномерную сварку.

#### 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD)



В режиме MMA позволяет активизировать или деактивизировать устройство уменьшения выходного холостого напряжения (установки YES или NO). При включении устройства VRD, оно позволяет повысить безопасность работника, когда сварочный аппарат включен, но сварка не осуществляется.

- 8- Ручка датчика положения для установки параметров сварки, которые можно выбрать при помощи кнопки (7).
- 9- Кнопка выбора отображаемого параметра. Только тогда, пока горит светодиод (7b), с ее помощью можно выбрать параметр, который будет отображаться на дисплее (10). Можно выбрать следующие параметры: выходной ток ( $I_2$ ) или выходное напряжение ( $V_2$ ).
- 9a Красный светодиод, указание единицы измерения.
- 10- Буквенно-цифровой дисплей.
- 11- Светодиодный индикатор сигналов тревоги (сварочный аппарат заблокирован). Возобновление работы осуществляется автоматически при устранении причины возникновения сигнала тревоги.

Сообщения о сигналах тревоги, отображаемые на дисплее (10):

- "A. 1": срабатывание тепловой защиты первичного контура.
- "A. 2": срабатывание тепловой защиты вторичного контура.
- "A. 3": срабатывание защиты от слишком высокого напряжения на линии питания.
- "A. 4": срабатывание защиты от слишком низкого напряжения на линии питания.
- "A. 5": срабатывание защиты от перегрева магнитных деталей.
- "A. 6": срабатывание защиты из-за отсутствия фазы на линии питания.
- "A. 7": чрезмерное количество пыли внутри сварочного аппарата. Возобновление работы:
  - чистка внутренней части машины;
  - кнопка отображения пульта управления.
- "A. 8": Вспомогательное напряжение вышло за допустимый диапазон.

При выключении сварочного аппарата на несколько секунд может появиться сообщение "OFF".

#### Примечание: СОХРАНЕНИЕ И ОТОБРАЖЕНИЕ СИГНАЛОВ ТРЕВОГИ

Каждый раз при возникновении сигнала тревоги, установки машины сохраняются в памяти. Следующим образом можно просмотреть 10 последних сигналов тревоги:

Нажмите и несколько секунд удерживайте кнопку (5) "УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ".

На дисплее появляется сообщение "AY.X", где "Y" указывает на номер сигнала тревоги (A0 последний, A9 самый старый), а "X" указывает на тип зарегистрированного сигнала тревоги (от 1 до 8, см. AY.1 ... AY.8).

- 12- Зеленый светодиод, питание включено.

## 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 СБОРКА

Снять со сварочного аппарата упаковку, выполнить сборку отсоединенных частей, имеющихся в упаковке.

#### 5.1.1 Сборка кабеля возврата - зажима (PIS.E)

#### 5.1.2 Сборка кабеля/сварки - зажима держателя электрода (PIS.F)

### 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, коррозивных 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 А ( ) для однофазных машин;

- Тип В ( ) для трехфазных машин.

- Для того, чтобы удовлетворять требованиям Стандарта EN 61000-3-11 (Мерцание изображения) рекомендуется производить соединения сварочного аппарата с точками интерфейса сети питания, имеющими импеданс менее  $Z_{\max} = 0.2280\text{ohm}$  (1~),  $Z_{\max} = 0.2830\text{ohm}$  (3~).

- Сварочный аппарат соответствует требованиям стандарта IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.3.1 ВИЛКА И РОЗЕТКА

соединить кабель питания со стандартной вилкой (3полюса + заземление (3~)), рассчитанной на потребляемый аппаратом ток. Необходимо подключить к стандартной сетевой розетке, оборудованной плавким 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 электрзащиты, 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 MMA

Большинство электродов с покрытием подсоединяются к положительному разъему (+) генератора; к отрицательному разъему (-) подсоединяются электроды с кислотным покрытием.

#### Соединение сварочного кабеля-держателя электрода

Установите на разъем специальный зажим, используемый для блокировки открытой части электрода.

Этот кабель подсоединяется к зажиму, обозначенному символом (+).

#### 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 (-).

#### Рекомендации:

- До упора вкрутите соединители сварочных кабелей в быстродействующие зажимы (если имеются), чтобы обеспечить безупречный электрический контакт, в противном случае контакты перегреются, что приведет к их быстрому износу и потере эффективности.

- Используйте как можно более короткие сварочные кабели.

- Не используйте металлические конструкции, которые не являются частью обрабатываемой детали, вместо кабеля возврата сварочного тока, это может создать угрозу безопасности и привести к неудовлетворительным результатам сварки.

#### 5.4.2 Сварка TIG

##### Подсоединение горелки

- Вставьте токопроводящий кабель в соответствующий быстродействующий зажим (-).

##### 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 трубку газа к редуктору и затяните стяжку, входящую в комплектацию; затем подсоедините второй конец трубки к соответствующему соединению на горелке TIG с краном.

- 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. 3); 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.**

#### 5.4.3 Процедура GOUGING

##### Подсоединение горелки

- Горелка для зачистки (GOUGING) аналогична держателю электрода MMA. Зажим на конце горелки используется для крепления конца электрода.

- Кабель подсоединяется к зажиму, обозначенному символом (-) на машине.

##### Подсоединение возвратного кабеля сварочного тока



- Кабель подсоединяется к свариваемой детали или к металлическому стенду, на котором расположена деталь, как можно ближе к месту сварки.

#### Подключение к системе сжатого воздуха

- Убедитесь, что клапан, управляющий прохождением воздуха в горелке, установлен в закрытое положение.
- Подсоедините входную трубку воздуха к системе сжатого воздуха и затяните стяжку, входящую в комплектацию.
- Отрегулируйте давление сжатого воздуха согласно типу используемого электрода.

#### 5.4.4 Сварка проволокой MIG-MAG

##### Соединение с газовым баллоном

- Прикрутите редуктор давления к газовому баллону, используя специальный переходник, включенный в комплектацию, в случае использования аргона или смеси аргона/CO<sub>2</sub>.
- Подсоедините входную трубку газа к редуктору и затяните стяжку, входящую в комплектацию; затем подсоедините второй конец трубки к соответствующему соединению на задней стороне устройства подачи проволоки, после чего затяните стяжкой, входящей в комплектацию.
- Перед тем как открыть клапан баллона, ослабьте регулирующее кольцо редуктора давления.

##### Соединение горелки

- Подключите горелку к предусмотренному для нее соединителю, до упора руками затянув стопорное кольцо.
- Подготовьте ее к загрузке проволоки, снимите форсунку и контактную трубку, чтобы упростить вставку проволоки.
- Подключите кабель сварочного тока к быстродействующему зажиму (+).
- Подключите кабель управления к соответствующему соединителю.
- Подсоедините водные трубки, имеющиеся в моделях R.A. (горелка с водным охлаждением), к быстродействующим соединениям.
- Следите за тем, чтобы соединители были плотно затянуты, чтобы избежать перегрева и снижения эффективности.
- Подсоедините входную трубку газа к редуктору и затяните стяжку, входящую в комплектацию; затем подсоедините второй конец трубки к соответствующему соединению на задней стороне устройства подачи проволоки, после чего затяните стяжкой, входящей в комплектацию.

##### Подсоединение возвратного кабеля сварочного тока

- Подсоедините кабель к свариваемой детали или к металлическому стенду, на котором она расположена, как можно ближе к месту сварки.
- Кабель подсоединяется к быстродействующему зажиму, обозначенному символом (-).

##### Использование полуавтоматического устройства подачи низкого напряжения.



**Внимание:** Максимальное напряжение, подаваемое аппаратом, составляет 80 В пост. тока, убедитесь, что устройство подачи способно выдержать такое напряжение.

Подключите переносное полуавтоматическое устройство подачи:

- Положительный вход устройства подачи подключите к положительному контакту генератора.
- Зажим массы полуавтоматического устройства подачи подключите к зажиму массы генератора.

Выключите генератор, при включении удерживая нажатой кнопку выбора единицы измерения (A, V, %), пока не завершится начальный цикл.

После чего появляется надпись "Fdr". Используя регулятор, на дисплее можно установить значение ON или OFF (Внимание! ON означает, что максимальное напряжение на положительном контакте генератора может достигнуть 80 В). Чтобы выйти из режима настроек, нажмите кнопку "выбор параметров". Если режим "Fdr" установлен в положение ON, светодиод MIG мигает. Подключите горелку к устройству подачи.

## 6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ

### 6.1 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 Электрода (мм)	Ток сварки, А	
	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
8	340	420

- 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 рутильными электродами. Сварочный аппарат дополнительно оборудован устройствами HOT START и ANTI STICK, обеспечивающими легкий пуск и отсутствие приклеивания электрода к детали.

#### 6.1.1 Процедура

- Держите маску ПЕРЕД ЛИЦОМ, потрите наконечник электрода по свариваемой детали, как будто вы хотите зажечь спичку; это является наиболее правильным способом возбуждения дуги.

- Если устройство VRD включено, для возбуждения дуги необходимо прикоснуться электродом к свариваемой детали и затем быстро его поднять. ВНИМАНИЕ: НЕ СТУЧИТЕ электродом по детали; в результате может повредиться покрытие, что усложнит возбуждение дуги.
- Сразу после возбуждения дуги старайтесь удерживать электрод на расстоянии, равном диаметру используемого электрода, и во время сварки старайтесь сохранять это расстояние неизменным; не забывайте, что наклон электрода в направлении движения должен составлять приблизительно 20-30 градусов.
- При завершении выполнения сварного шва, переместите наконечник электрода немного назад, против направления движения, расположив его над кратером для его заполнения, после чего быстро поднимите электрод из плавильной ванны для выключения дуги (виды сварных швов - РИС. М).

## 6.2 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. G). Для обеспечения хорошего качества сварки важно использовать электрод правильного диаметра и правильную силу тока, см. таблицу (ТАБ. 3). Нормальный выступ электрода из керамического сопла составляет 2-3 мм и может достигать 8 мм при сварке под углом. Сварка осуществляется посредством сплавания кромок соединения. Для специально обработанных деталей малой толщины (прибл. до 1 мм) не требуется припой (РИС. H).

Если толщина материала превышает указанное значение, необходимо использовать стержни соответствующего диаметра, имеющие тот же состав, что и базовый материал, кроме того, необходимо правильно подготовить крошки (РИС. I). Для обеспечения хорошего качества сварки детали должны быть должным образом очищены и на них не должно быть окиси, масла, жира, растворителей и др.

### 6.2.1 Возбуждение дуги LIFT

Для возбуждения электрической дуги необходимо отвести вольфрамовый электрод от свариваемой детали. Этот способ возбуждения дуги обеспечивает снижение помех, связанных с электромагнитным излучением, и сводит к минимуму вольфрамовые включения и износ электрода.

### 6.2.2 Процедура

- Слегка прижмите конец электрода к детали и после небольшой задержки поднимите электрод на 2-3 мм, в результате будет возбуждена дуга. Вначале сварочный аппарат подает ток I<sub>лет</sub>, а через определенный промежуток времени начинается подача установленного сварочного тока.
- Отрегулируйте значение сварочного тока при помощи ручки датчика положения (РИС. D (8)); в случае необходимости настройте это значение во время сварки для обеспечения необходимого теплотротока.
- Проверьте правильность подачи газа горелкой;

### 6.2.3 Сварка TIG DC

Сварка TIG DC подходит для всех типов низколегированной и высоколегированной углеродистой стали и для тяжелых металлов, таких как медь, никель, титан, а также их сплавов.

При сварке TIG DC с использованием электрода, к разьему (-) обычно подсоединяется электрод с 2% тория (красная полоса) или электрод с 2% церия (серая полоса).

Вольфрамовый электрод необходимо удерживать соосно относительно шлифовального круга, см. РИС. L, следя за тем, чтобы его наконечник был бы расположен абсолютно концентрически, что позволит избежать отклонения дуги. Шлифовку необходимо выполнять вдоль электрода. Эту операцию необходимо регулярно повторять, в зависимости от интенсивности использования и износа электрода либо в случае его случайного загрязнения, окисления или неправильного использования.

В таблице (ТАБ. 3) указаны приблизительные данные для сварки TIG DC.

## 6.3 ПРОЦЕДУРА GOUGING

Процедура зачистки GOUGING использует электрическую дугу между специальным углеродным электродом, покрытым тонким слоем меди, питание которого осуществляется постоянным током, и очищаемой деталью; дуга расплавляет металл, который удаляется струей воздуха. Для осуществления очистки требуется специальный зажим для электродов, который подключается к положительному полюсу генератора, и клапан, регулирующий сжатый воздух. Углеродный электрод крепится к зажиму с выступом на 70 ± 150 мм и удерживается под углом приблизительно 45° относительно разрезаемой детали. Этот угол можно уменьшить до 20°. Глубина зачистки зависит от указанного угла и скорости продвижения электрода. Край остаются покрытыми слоем оксидов и карбидов, которые впоследствии необходимо удалить шлифовкой. Эту процедуру можно использовать также для резки листов, но в этом случае края будут неровными. Ток зачистки регулируется в зависимости от диаметра используемого электрода. В качестве примера приводим значения тока, используемые для электродов различных диаметров:

Ø Электрода (мм)	Сварочный ток (А)		Давление воздуха бар	Скорость потока м³/ч
	Мин.	Макс.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

## 6.4 СВАРКА MIG-MAG

### 6.4.1 РЕЖИМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ SHORT ARC (КОРОТКАЯ ДУГА)

Расплав сварочной проволоки и отрыв от нее капель металла обеспечивается часто повторяющимися циклами короткого замыкания между концом проволоки и сварочной ванны (до 200 раз в секунду).

#### Углеродистые и низколегированные стали

- Диаметр сварочной проволоки: 0.6-1.2мм
- Диапазон тока сварки: 40-210А
- Диапазон напряжения дуги: 14-23В
- Защитный газ: CO<sub>2</sub>, Аргон/CO<sub>2</sub>, Аргон/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Нержавеющие стали

- Диаметр сварочной проволоки:	0,8-1мм
- Диапазон тока сварки:	40-160А
- Диапазон напряжения дуги:	14-20В
- Защитный газ:	Аргон/O <sub>2</sub> , Аргон/CO <sub>2</sub> (1-2%)

#### Алюминий и сплавы

- Диаметр сварочной проволоки:	0,8-1,6мм
- Диапазон тока сварки:	75-160А
- Диапазон напряжения дуги:	16-22В
- Защитный газ:	Аргон 99,9%

Обычно контактная трубка должна находиться по краю сопла или слегка выступать с более тонкой проволокой и при более низком напряжении дуги; свободная длина проволоки (stick-out) будет равна от 5 до 12мм.

**Применение:** Сварка в любом положении, тонких толщин и для первого прохождения на кромках, чему способствует низкое тепловое воздействие и хорошо контролируемый расплав.

**Примечание:** Перемещение короткой дуги (SHORT ARC) для сварки алюминия и сплавов должно выполняться с предосторожностями (особенно с проволокой диаметром > 1мм), поскольку возникает риск дефектов плавления.

#### 6.4.2 РЕЖИМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ SPRAY ARC (ДУГА РАЗБРЫЗГИВАНИЕМ)

Для расплавления сварочной проволоки используются более высокое напряжение дуги и больший сварочный ток, чем в предыдущем случае. Конец сварочной проволоки не прикасается к сварочной ванне, дуга формируется между концом проволоки и проходит через поток капель металла к сварочной ванне. Таким образом, происходит постоянное плавление сварочной проволоки без коротких замыканий.

#### Углеродистые и низколегированные стали

- Диаметр сварочной проволоки:	0,8-1,6мм
- Диапазон тока сварки:	180-450А
- Диапазон напряжения дуги:	24-40В
- Защитный газ:	Аргон/CO <sub>2</sub> , Аргон/CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub>

#### Нержавеющие стали

- Диаметр сварочной проволоки:	1-1,6мм
- Диапазон тока сварки:	140-390А
- Диапазон напряжения дуги:	22-32В
- Защитный газ:	Аргон/O <sub>2</sub> , Аргон/CO <sub>2</sub> (1-2%)

#### Алюминий и сплавы

- Диаметр сварочной проволоки:	0,8-1,6мм
- Диапазон тока сварки:	120-360А
- Диапазон напряжения дуги:	24-30В
- Защитный газ:	Аргон 99,9%

Обычно контактная трубка должна находиться внутри сопла 5-10мм, тем больше, чем выше напряжение дуги; свободная длина проволоки (stick-out) будет равна от 10 до 20мм.

**Применение:** Сварка на плоскости толщин не менее 3-4мм (сильно текучий расплав); скорость выполнения и степень отложения очень высокие (высокое тепловое воздействие).

#### 6.4.3 Регулировка параметров сварки MIG-MAG

##### 6.4.3.1 Защитный газ

Скорость потока защитного газа необходимо установить согласно интенсивности сварочного тока и диаметра сопла:

**short arc:** 8-14 л/мин;

**spray arc:** 12-20 л/мин

##### 6.4.3.2 Напряжение сварки и скорость проволоки

Для установки напряжения сварки оператор поворачивает ручку датчика положения (РИС. D (8)). В свою очередь, скорость проволоки устанавливает непосредственно в передней части тянущего устройства. Сварочный ток нельзя установить непосредственно; он определяется на основании установок напряжения и скорости проволоки. При помощи кнопки (РИС. D (9)) на дисплее (10) можно отобразить выходной ток.

Выходное напряжение связано с выходным током следующим отношением:

$V_2 = (14 + 0.05 I_2)$  где:

-  $V_2$  = Выходное напряжение в вольтах.

-  $I_2$  = Выходной ток в амперах.

Приблизительные значения тока для наиболее распространенных типов проволоки указаны в таблице (ТАБ. 4).

#### 7. ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЕ



**ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ ОПЕРАЦИЙ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОВЕРИТЬ, ЧТО СВАРОЧНЫЙ 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 сделает горелку и кабель непригодными к работе.

- Регулярно проверяйте крепление труб и патрубков подачи газа.

- Аккуратно соединить зажим, закручивающий электрод, шпindel, несущий зажим, с диаметром электрода, выбранным так. Чтобы избежать перегрева, плохого распределения газа и соответствующей плохой работы.

- Проверять, 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, откладывающейся на электронных платах, при помощи очень мягкой щетки или специальных растворителей.

- Проверить при очистке, что электрические соединения хорошо закручены и на кабелепроводе 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:

- Сварочный ток соответствует диаметру и типу используемого электрода или проволоки.

- 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.).

- Проверить, не загорелась ли желтая индикаторная лампа, которая сигнализирует о срабатывании защиты от перенапряжения или недостаточного напряжения или 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 сети. Если напряжение обслуживания слишком высокое или слишком низкое, то аппарат не будет работать.

- 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 (Аргон 99.5%), содержанию (Аргон 99.5%).

	pág.		pág.
1. SEGURANÇA GERAL PARA A SOLDAGEM A ARCO .....	35	6.1.1 Procedimento .....	38
2. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL.....	36	6.2 SOLDADURA TIG.....	38
2.1 INTRODUÇÃO.....	36	6.2.1 Ignição LIFT.....	38
2.2 ACESSÓRIOS SOB ENCOMENDA.....	36	6.2.2 Procedimento.....	38
3. DADOS TÉCNICOS.....	36	6.2.3 SOLDADURA TIG DC.....	38
3.1 PLACA DE DADOS (FIG. A).....	36	6.3 PROCEDIMENTO GOUGING.....	38
3.2 OUTROS DADOS TÉCNICOS.....	36	6.4 SOLDADURA MIG-MAG.....	38
4. DESCRIÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR .....	36	6.4.1 MODALIDADE DE TRANSFERÊNCIA SHORT ARC (ARCO CURTO).....	38
4.1 ESQUEMA EM BLOCOS.....	36	6.4.2 MODALIDADE DE TRANSFERÊNCIA SPRAY ARC (ARCO DE BORRIFO).....	38
4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO .....	36	6.4.3 Regulação dos parâmetros de soldadura em MIG-MAG.....	39
4.2.1 Pannel traseiro (FIG. C).....	36	6.4.3.1 Gás de proteção.....	39
4.2.2 Pannel dianteiro FIG. D.....	36	6.4.3.2 Tensão de soldadura e velocidade do fio.....	39
5. INSTALAÇÃO.....	37	7. MANUTENÇÃO.....	39
5.1 INSTALAÇÃO.....	37	7.1 MANUTENÇÃO ORDINÁRIA.....	39
5.1.1 Montagem do cabo de retorno-piça (FIG. E).....	37	7.1.1 Tocha.....	39
5.1.2 Montagem do cabo de soldagem-piça porta eletrodo (FIG. F).....	37	7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA.....	39
5.2 LOCALIZAÇÃO DA MÁQUINA DE SOLDA.....	37	8. BUSCA DEFEITOS.....	39
5.3 LIGAÇÃO À REDE.....	37		
5.3.1 Plugue e tomada.....	37		
5.4 LIGAÇÕES DO CIRCUITO DE SOLDAGEM.....	37		
5.4.1 Soldadura MMA.....	37		
5.4.2 Soldadura TIG.....	37		
5.4.3 Processo GOUGING.....	37		
5.4.4 Soldadura com fio MIG-MAG.....	38		
6. SOLDAGEM: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO.....	38		
6.1 SOLDAGEM MMA.....	38		

**O APARELHO DE SOLDAR INVERTER PARA A SOLDADURA MMA, TIG (DC) LIFT, GOUGING E MIG-MAG PREVISTAS PARA A UTILIZAÇÃO INDUSTRIAL E PROFISSIONAL.**

Nota: No texto a seguir será utilizada a frase “aparelho de soldar”.

**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.



- Não soldar sobre reservatórios, recipientes ou tubulações que contenham ou que contiveram produtos inflamáveis ou combustíveis líquidos ou gasosos.
- Evitar de trabalhar sobre materiais limpos com solventes clorados ou nas proximidades de tais substâncias.
- 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 eléctrico 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).



- A passagem da corrente de soldadura causa o aparecimento de campos electromagnéticos (EMF) localizados nas proximidades do circuito de soldadura.

Os campos electromagnéticos podem interferir com algumas aparelhagens médicas (p. ex. Pacemaker, respiradores, próteses metálicas etc.). Devem ser tomadas medidas de protecção adequadas para com os portadores desses aparelhos. Por exemplo, proibir o acesso à área de utilização do aparelho de soldar.

Este aparelho de soldar satisfaz os standards técnicos de produto para o uso exclusivo em ambiente industrial e com finalidade profissional. Não é garantida a correspondência aos limites de base relativos à exposição humana aos campos electromagnéticos em ambiente doméstico.

O operador deve utilizar os procedimentos a seguir, de forma a reduzir a exposição aos campos electromagnéticos:

- Fixar juntos, o mais perto possível, os dois cabos de soldadura.
- Manter a cabeça e o tronco do corpo o mais distante possível do circuito de soldadura.
- Os cabos de soldadura nunca devem enrolar ao redor do corpo.
- Não soldar com o corpo no meio do circuito de soldadura. Manter ambos os cabos no mesmo lado do corpo.
- Ligar o cabo de retorno da corrente de soldadura à peça a soldar o mais próximo possível à junção em execução.
- Não soldar perto, sentados ou apoiados no aparelho de soldar (distância mínima: 50cm).
- Não deixar objectos ferromagnéticos próximo do circuito de soldadura.
- Distância mínima d= 20cm (Fig. N).



- 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 eléctrico.
    - 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 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”.





## RISCOS RESÍDUOS

- **QUEDA:** colocar a máquina de solda sobre uma superfície horizontal com capacidade adequada à massa; caso contrário (p.ex. pisos inclinados, desnivelados, etc...) existe o perigo de queda.
- **USO IMPRÓPRIO:** é perigoso o uso da máquina de solda para qualquer usinagem diferente daquela prevista (ex. descongelamento de tubulações da rede hídrica).
- **DESLOCAMENTO DO APARELHO DE SOLDAR:** verificar sempre a garrafa com meios idóneos capazes de impedir quedas acidentais (se utilizada).
- **É proibido utilizar a maçaneta como meio de suspensão do aparelho de soldar.**

## 2. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL

### 2.1 INTRODUÇÃO

Este aparelho de soldar é uma fonte de corrente para a soldadura por arco, fabricado para a soldadura MMA de electrodos revestidos (rútilos, ácidos, básicos), para a soldadura TIG (DC) com ignição LIFT, para o procedimento de escarvar (GOUGING) e para a soldadura MIG-MAG curto-circuito e arco spray.

As características específicas deste aparelho de soldar (INVERTER), tais como alta velocidade e precisão da regulação, conferem ao mesmo excelentes qualidades na soldadura.

A regulação com sistema "inverter" na entrada da linha de alimentação (primário) estabelece também uma redução drástica de volume do transformador e da reatância de nivelamento permitindo a construção de um aparelho de soldar com volume e peso bastante reduzidos realçando suas qualidades de manobrabilidade e facilidade de transporte.

### 2.2 ACESSÓRIOS SOB ENCOMENDA

- Adaptador de garrafa de Argónio.
- Cabo de retorno corrente de soldadura com borne de massa.
- Comando à distância manual 1 potenciômetro.
- Comando à distância manual 2 potenciômetros.
- Comando à distância com pedal.
- Kit de Soldadura MMA.
- Kit de Soldadura TIG.
- Kit para GOUGING.
- Alimentador de fio.
- Kit de soldadura MIG.
- Máscara com auto-escurecimento: com filtro fixo ou regulável.
- Redutor de pressão com manómetro.
- Tocha com válvula de soldadura TIG.

## 3. DADOS TÉCNICOS

### 3.1 PLACA DE DADOS (FIG. A)

Os principais dados relativos ao uso e às prestações da máquina de solda são resumidos na placa de características com o seguinte significado:

- Grau de proteção do invólucro.
- Símbolo da linha de alimentação:
  - 1~: tensão alternada monofásica;
  - 3~: tensão alternada trifásica.
- Símbolo **S**: indica que podem ser executadas operações de soldagem num ambiente com risco acrescido de choque elétrico (p.ex. muito próximo de grandes massas metálicas).
- Símbolo do procedimento de soldagem previsto.
- Símbolo da estrutura interna da máquina de solda.
- Norma EUROPEIA de referência para a segurança e a fabricação das máquina de solda a arco.
- Número de matrícula para a identificação da máquina de solda (indispensável para a assistência técnica, pedido de peças de reposição, busca da origem do produto).
- Prestações do circuito de soldagem:
  - $U_0$ : tensão máxima em vazio.
  - $I_0/U_0$ : Corrente e tensão correspondente normalizada que podem ser distribuídas pela máquina de solda durante a soldagem.
  - **X**: Relação de intermitência: indica o tempo durante o qual a máquina de solda pode distribuir a corrente correspondente (mesma coluna). Expressa-se em %, na base de um ciclo de 10 minutos (ex. 60% = 6 minutos de trabalho, 4 minutos de parada; e assim por diante).
  - No caso em que fatores de utilização (de placa, referidos a 40°C ambiente) sejam ultrapassados se determinará a intervenção da proteção térmica (a máquina de solda permanece em stand-by até quando a sua temperatura retorna nos limites admitidos).
  - **A/V-A/V**: Indica a série de regulação da corrente de soldagem (mínimo - máximo) à correspondente tensão de arco.
- Dados característicos da linha de alimentação:
  - $U_1$ : Tensão alternada e frequência de alimentação da máquina de solda (limites admitidos  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1max}$ : Corrente máxima absorvida da linha.
  - $I_{1eff}$ : Corrente efetiva de alimentação.
- $\Rightarrow$ : Valor dos fusíveis com acionamento retardado que devem ser instalados para proteger a linha.
- Símbolos referidos a normas de segurança cujo significado está contido no capítulo 1 "Segurança geral para a soldagem a 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

- **MÁQUINA DE SOLDAR:** ver tabela 1 (TAB.1).
- **TOCHA:** ver tabela 2 (TAB.2).
- **O peso do aparelho de solda está contido na tabela 1 (TAB.1).**

## 4. DESCRIÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR

### 4.1 ESQUEMA EM BLOCOS

O aparelho de soldar é essencialmente composto por módulos de potência e de controlo realizados sobre circuitos impressos e otimizados para obter a máxima fiabilidade e manutenção reduzida.

Este aparelho de soldar é controlado por um microprocessador que permite de configurar um número elevado de parâmetros para possibilitar uma soldadura excelente em qualquer condição e com qualquer material. Para poder usar totalmente as características é porém necessário, conhecer suas possibilidades operacionais.

### Descrição do aparelho de soldar (FIG. B1)

- Entrada da linha de alimentação trifásica, conjunto retificador e condensadores de nivelamento.
- Ponte switching com transistores (IGBT) e drivers; comuta a tensão de linha retificada em tensão alternada de alta frequência e efetua a regulação da potência em função da corrente/tensão de soldadura exigida.
- Transformador de alta frequência; o enrolamento primário é alimentado com a tensão convertida pelo bloco 2; ele tem a função de adaptar tensão e corrente aos valores necessários para o procedimento de soldadura por arco e simultaneamente de isolar galvanicamente o circuito de soldadura pela linha de alimentação.
- Ponte retificadora secundária com indutância de nivelamento; comuta a tensão/corrente alternada fornecida pelo enrolamento secundário em corrente/ tensão contínua com baixíssima ondulação.
- Electrónica de controlo e regulação; controla instantaneamente o valor da corrente de soldadura e o compara com o valor configurado pelo operador; modula os impulsos de comando dos drivers dos IGBT que efetuam a regulação; supervisiona os sistemas de segurança.
- Painel de configuração e visualização dos parâmetros e dos modos de funcionamento.
- Ventilador de arrefecimento do aparelho de soldar.
- Regulação à distância.
- Alimentador de fio.

### Descrição do alimentador de fio (FIG. B2)

- Gerador.
- Electrónica de controlo e regulação; controla instantaneamente a velocidade do motor e o compara com o valor configurado pelo operador.
- Painel de configuração dos parâmetros e dos modos de funcionamento.
- Dispositivo alimentador de fio.

## 4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO

### 4.2.1 Painel traseiro (FIG. C)

- Cabo de alimentação (3P + T (Trifásico)).
- Interruptor geral ON/OFF - I/ON.
- Conector para os comandos à distância:

É possível aplicar ao aparelho de soldar, através do conector apropriado de 14 polos existente na parte traseira, 3 tipos diferentes de comando à distância. Cada dispositivo é reconhecido automaticamente e permite regular os seguintes parâmetros:

#### - Comando à distância com um potenciômetro.

No modo MMA, TIG LIFT e GOUGING virando o manípulo do potenciômetro varia-se a corrente de soldadura. No modo MIG virando o manípulo do potenciômetro varia-se a tensão de soldadura. A regulação é realizada exclusivamente com o comando à distância.

#### - Comando à distância a pedal:

No modo MMA, TIG LIFT e GOUGING o valor da corrente é estabelecido pela posição do pedal. No modo MIG o comando à distância a pedal não é controlado.

#### - Comando à distância com dois potenciômetros:

1° Potenciômetro: No modo MMA, TIG LIFT e GOUGING regula a corrente de soldadura, enquanto no modo MIG regula a tensão de soldadura.

2° Potenciômetro: No modo MMA regula o ARC FORCE, enquanto no modo MMA, TIG LIFT e GOUGING o potenciômetro não é controlado.

Virando esse potenciômetro é exibido o parâmetro que está a ser alterado (que não pode mais ser controlado com o manípulo do painel).

### 4.2.2 Painel dianteiro FIG. D

- Tomada rápida positiva (+) para conectar o cabo de soldadura.
- Tomada rápida negativa (-) para conectar o cabo de soldadura.
- Conector para a ligação do alimentador de fio.
- Painel de controlos.
- Botão de seleção do comando à distância:

#### COMANDO REMOTO



Permite transferir o controlo dos parâmetros de soldadura ao comando à distância.

- Botão de seleção dos modos de soldadura:

#### MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING



Modo de funcionamento: soldadura com electrodo revestido (MMA), soldadura com fio (MIG), soldadura TIG com desencadeamento do arco em contacto (TIG LIFT) e procedimento de escarvar (GOUGING).

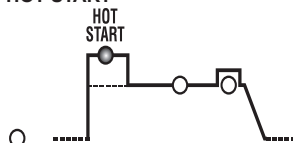
- Botão de seleção de parâmetros a configurar. O botão seleciona o parâmetro a regular com o manípulo Codificador (8); o valor e a unidade de medida são visualizados respectivamente nos ecrãs (10) e led (9a).

**OBS.:** A configuração dos parâmetros é livre. Todavia, existem algumas combinações de valores que não têm nenhum sentido prático para a soldadura; nesse caso o aparelho de soldar poderá não funcionar corretamente.

#### OBS. RECONFIGURAÇÃO DE TODOS OS PARÂMETROS DE FÁBRICA (RESET)

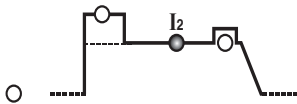
Carregando o botão (7) ao ligar todos os parâmetros de soldadura voltam no valor de default.

### 7a HOT START



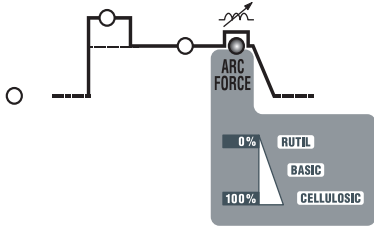
No modo MMA representa a sobrecarga de corrente inicial "HOT START" (regulação 0-100) com a indicação do incremento percentual no ecrã em relação ao valor da corrente de soldadura selecionada. Esta regulação melhora o arranque.

## 7b CORRENTE PRINCIPAL (I<sub>2</sub>)



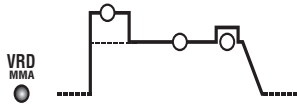
No modo MMA, TIG LIFT e GOUGING representa a corrente de soldadura medida em Ampere. No modo MIG representa a tensão de soldadura.

## 7c ARC-FORCE ou REATÂNCIA ELECTRÓNICA



No modo MMA representa a sobrecarga de corrente dinâmica "ARC-FORCE" (regulação 0+100%) com indicação no ecrã do incremento percentual em relação ao valor da corrente de soldadura pré-selecionada. Esta regulação melhora a fluidez da soldadura, evita a colagem do eléctrodo na peça e permite o uso de vários tipos de eléctrodos. No modo MIG representa a reatância electrónica (regulação 1+10%). Esta regulação estabelece a dinâmica da corrente durante a soldadura. Quanto maior é o valor configurado maior será a rapidez com a qual a corrente varia para enfrentar as variações de impedância na saída. A configuração do valor correto depende muito do tipo de fio e material utilizado e permite obter em qualquer situação uma soldadura fluida e regular.

## 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD)



No modo MMA permite ativar ou desativar o dispositivo de redução da tensão de saída em vazio (regulação YES ou NO). Com VRD ativado aumenta a segurança do operador quando o aparelho de soldar está aceso mas não em condição de soldadura.

8- Manípulo codificador para a configuração dos parâmetros de soldadura seleccionáveis com a tecla (7).

9- Botão para a seleção do parâmetro a visualizar. Somente com o led (7b) aceso, pode-se escolher qual parâmetro visualizar no ecrã (10). Os parâmetros seleccionáveis são a corrente de saída (I<sub>2</sub>) ou a tensão de saída (V<sub>2</sub>).

### 9a Led vermelho, indicação da unidade de medida.

10- Ecrã alfanumérico.

11- LED de sinalização ALARME (a máquina está bloqueada).

A restauração é automática quando é eliminada a causa do alarme.

Mensagens de alarme indicadas no ecrã (10):

- "A. 1" : intervenção da proteção térmica do circuito primário.
- "A. 2" : intervenção da proteção térmica do circuito secundário.
- "A. 3" : intervenção da proteção devido à sobrecarga de tensão da linha de alimentação.
- "A. 4" : intervenção da proteção devido à baixa tensão da linha de alimentação.
- "A. 5" : intervenção da proteção de sobreaquecimento dos componentes magnéticos.
- "A. 6" : intervenção da proteção devido à falha de fase da linha de alimentação.
- "A. 7" : depósito excessivo de poeira no interior do aparelho de soldar, restaurar com:
  - limpeza interna do aparelho;
  - tecla ecrã do painel de controlo.
- "A. 8" : Tensão auxiliar fora de limite.

Ao desligar o aparelho de soldar pode ocorrer, durante alguns segundos, a sinalização "OFF".

### OBS.: GRAVAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DOS ALARMES

Para cada alarme são gravadas as configurações da máquina. É possível abrir os últimos 10 alarmes conforme a seguir:

Carregar durante alguns segundos o botão (5) "COMANDO REMOTO".

No ecrã aparece a escrita "AY.X" onde "Y" indica o número do alarme (A0 mais recente, A9 mais antigo) e "X" indica o tipo de alarme registado (de 1 até 8, ver AY.1 ... AY.8).

12- Led verde, potência acesa.

## 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 INSTALAÇÃO

Desembalar a máquina de solda, efetuar a montagem das partes separadas, contidas na embalagem.

#### 5.1.1 Montagem do cabo de retorno-pinça (FIG. E)

#### 5.1.2 Montagem do cabo de soldagem-pinça porta eletrodo (FIG. F)

### 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.
- Para cumprir os requisitos da Norma EN 61000-3-11 (Flicker) aconselha-se a conexão do aparelho de soldar aos pontos de interface da rede de alimentação que apresentam uma impedância menor de Z<sub>max</sub> = 0.228ohm (1~), Z<sub>max</sub> = 0.283ohm (3~).
- O aparelho de soldar contém os requisitos da norma IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.3.1 Plugue e tomada

Ligar ao cabo de alimentação um plugue normalizado (3P + P.E (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 ampères 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 SEGUINTE 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 MMA

A quase totalidade dos eléctrodos revestidos deve ser ligada ao polo positivo (+) do gerador; excepcionalmente ao polo negativo (-) para eléctrodos com revestimento ácido.

##### Ligação do cabo de soldadura pinça-porta-eléctrodo

No terminal tem um borne especial que serve para apertar a parte descoberta do eléctrodo.

Esse cabo deve ser conectado ao borne com o símbolo (+).

##### Ligação de cabo de retorno da corrente de soldadura

Deve ser ligado à peça que deve ser soldada ou na bancada metálica onde está apoiado, o mais próximo possível da junção em execução.

Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (-).

##### Recomendações:

- Rodar a fundo os conectores dos cabos de soldadura nos engates rápidos (se houver), para garantir um contato eléctrico perfeito; caso contrário, serão produzidos sobreaquecimentos dos conectores com a relativa deterioração rápida e perda de eficiência.
- Utilizar os cabos de soldadura mais curtos possível.
- Evitar a utilização de estruturas metálicas que não fazem parte da peça em processamento, como substituição do cabo de retorno da corrente de soldadura, isso pode ser perigoso para a segurança e dar resultados insatisfatórios para a soldadura.

#### 5.4.2 Soldadura TIG

##### Ligação da tocha

- Introduzir o cabo portador de corrente no borne rápido (-) apropriado.

##### Ligação de cabo de retorno da corrente de soldadura

- Deve ser ligado à peça que deve ser soldada ou na bancada metálica onde está apoiado, o mais próximo possível da junção em execução.

Esse cabo deve ser conectado ao borne com o símbolo (+).

##### Ligação na garrafa de gás

- Aparafusar o redutor de pressão na válvula da garrafa de gás interpondo a redução apropriada fornecida como acessório (quando for utilizado gás Argônio).
- Unir o tubo de entrada do gás ao redutor e apertar a abraçadeira fornecida, depois unir a outra extremidade do tubo na conexão apropriada presente na tocha TIG de torneira.
- Afrouxar o aro 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. 3); ajustes do fluxo de gás poderão ser executados durante a soldadura agindo 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.**

#### 5.4.3 Processo GOUGING

##### Ligação da tocha

- A tocha para o procedimento de escarvar (GOUGING) é semelhante a uma pinça porta-eléctrodo MMA. O borne presente na extremidade da tocha serve para apertar uma extremidade do eléctrodo.

- O cabo deve ser ligado no borne com o símbolo (+) da máquina.

##### Ligação de cabo de retorno da corrente de soldadura

- Deve ser ligado à peça que deve ser soldada ou na bancada metálica onde está apoiado, o mais próximo possível da junção em execução.

##### Ligação na instalação de ar comprimido

- Verificar que a válvula que controla a passagem do ar na tocha esteja colocada na posição certa.
- Conectar o tubo de entrada de ar numa instalação de ar comprimido e apertar a abraçadeira fornecida.
- Regular a pressão do ar comprimido conforme o eléctrodo utilizado.

#### 5.4.4 Soldadura com fio MIG-MAG

##### Ligação da garrafa de gás

- Aparafusar o redutor de pressão na válvula da garrafa de gás interpondo a redução apropriada fornecida como acessório, quando for utilizado gás Argónio ou mistura Ar/CO<sub>2</sub>.
- Unir o tubo de entrada do gás no redutor e apertar a abraçadeira fornecida; depois unir a outra extremidade do tubo na conexão apropriada na parte traseira do alimentador de fio e apertar com a abraçadeira fornecida.
- Afrouxar o aro de regulação do redutor de pressão antes de abrir a válvula da garrafa.

##### Ligação da Tocha

- Engatar a tocha no conector específico apertando o aro de bloqueio a fundo manualmente.
- Prepará-la para o primeiro carregamento do fio, desmontando o bico e o tubo de contato, para facilitar a sua saída.
- Cabo de corrente de soldadura na tomada rápida (+).
- Cabo de comando no conector apropriado.
- Tubagens de água para versões R.A. (tocha arrefecida a água) em conexões rápidas.
- Prestar atenção que os conectores estejam bem apertados a fim de evitar sobreaquecimentos e perdas de eficiência.
- Unir o tubo de entrada do gás no redutor e apertar a abraçadeira fornecida, depois unir a outra extremidade do tubo na conexão apropriada na parte traseira do alimentador de fio e apertar com a abraçadeira fornecida.

##### Ligação do cabo de retorno da corrente de soldadura

- Ligar o cabo na peça a soldar ou na bancada metálica onde este está apoiado, o mais próximo possível da junção em execução.
- O cabo deve ser ligado na tomada rápida com o símbolo (-).

##### Utilização de alimentador semiautomático de baixa tensão.



**Atenção: A máquina fornece uma tensão máxima de 80Vdc; assegure-se de que o alimentador tolera esta tensão.**

Ligar o alimentador portátil semiautomático:

- Entrada positiva alimentador no positivo do gerador.
- Pinça de massa do alimentador semiautomático no potencial da pinça de massa do gerador.

Desligar o gerador e, no momento do acendimento, manter pressionada a tecla de seleção da unidade de medição (A, V, %) até ao final do ciclo inicial.

Em seguida, surgirá a escrita "Fdr". Agindo no codificador, será possível configurar no visor ON ou OFF (Atenção! ON indica Terminal positivo do gerador em tensão máx 80V). Para sair da configuração, pressionar a tecla "seleção de parâmetros". Se a modalidade "Fdr" estiver ON, o LED MIG piscará. Ligar a tocha ao alimentador.

## 6. SOLDAGEM: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

### 6.1 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 vários 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
8	340	420

- 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 equipad com dispositivos HOT START e ANTI STICK que garantem arranques fáceis e ausência de colagem do eléctrodo à peça.

#### 6.1.1 Procedimento

- Mantendo a máscara NA FRENTE DO ROSTO, esfregar a ponta do eléctrodo na peça a soldar executando um movimento como se fosse acender um fósforo, este é o método mais correcto para desencadear o arco. Com o dispositivo VRD ativo, a ignição do arco ocorre colocando em contato e depois afastando rapidamente o eléctrodo da peça a soldar.  
ATENÇÃO: NÃO BATER o eléctrodo na peça; pode-se arriscar de danificar o revestimento dificultando a ignição do arco.
- Tão logo o arco tiver sido desencadado, procurar manter uma distância da peça equivalente ao diâmetro do eléctrodo utilizado e manter essa distância a mais constante possível durante a execução da soldadura. Lembrar que a inclinação do eléctrodo no sentido do avanço deverá ser de aproximadamente 20-30 graus.
- No fim do cordão de soldadura, colocar a extremidade do eléctrodo ligeiramente para trás em relação à direção de avanço, acima da cratera para efetuar o enchimento, depois erguer rapidamente o eléctrodo do banho de fusão para que o arco apague (**Aspectos do cordão de soldadura - FIG. M**).

### 6.2 SOLDADURA TIG

A soldadura TIG é um processo de soldadura que aproveita o calor produzido pelo arco eléctrico que é desencadado, e mantido, entre um eléctrodo infusível

(Tungsténio) e a peça a soldar. O eléctrodo de Tungsténio é suportado por uma tocha apropriada para transmitir a corrente de soldadura e proteger o próprio eléctrodo e o banho de soldadura contra a oxidação atmosférica mediante um fluxo de gás inerte (normalmente Argónio: Ar 99,5%) que sai pelo bico cerâmico (**FIG. G**).

Para uma boa soldadura é indispensável usar o diâmetro exato de eléctrodo com a corrente exata, ver tabela (**TAB. 3**).

A projeção normal do eléctrodo pelo bico cerâmico é de 2-3 mm e pode atingir 8mm para soldaduras de aresta.

A soldadura é efetuada pela fusão das abas da junção. Para espessuras finas preparadas apropriadamente (até aprox. 1 mm) não é preciso material de enchimento (**FIG. H**).

Para espessuras superiores são necessárias varetas com a mesma composição do material base e com diâmetro adequado, com preparação específica para abas (**FIG. I**). Para um bom resultado da soldadura, é oportuno que as peças estejam rigorosamente limpas e sem óxido, óleos, gorduras, solventes, etc.

#### 6.2.1 Ignição LIFT

O acendimento do arco eléctrico é efetuado afastando o eléctrodo 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 eléctrodo.

#### 6.2.2 Procedimento

- Apoiar a ponta do eléctrodo na peça com ligeira pressão e erguer o eléctrodo de 2-3 mm com alguns instantes de atraso, obtendo assim o desencadeamento do arco. O aparelho de soldar distribui inicialmente uma corrente I<sub>LIFT</sub>, depois de alguns instantes, será distribuída a corrente de soldadura configurada.
- Configurar a corrente de soldadura no valor desejado com o manípulo codificador (**FIG. D (8)**); durante a soldadura adaptar ao fornecimento térmico real necessário.
- Verificar o fluxo correto do gás pela tocha.

### 6.2.3 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 como cobre, níquel, titânio e suas ligas.

Para a soldadura em TIG DC com eléctrodo ao polo (-) geralmente é usado o eléctrodo com 2% de Tório (banda colorida vermelha) ou o eléctrodo com 2% de Cério (banda colorida cinza).

É necessário apontar axialmente o eléctrodo de Tungsténio no rebolo, ver na **FIG. L**, tomando o cuidado que a ponta esteja perfeitamente concêntrica a fim de evitar desvios do arco. É importante efetuar o desbaste no sentido do comprimento do eléctrodo. Essa operação deverá ser repetida periodicamente em função do uso e do desgaste do eléctrodo ou quando o mesmo tiver sido contaminado acidentalmente, oxidado ou usado não corretamente.

Na tabela (**TAB. 3**) estão contidos os dados indicativos para a soldadura TIG DC.

### 6.3 PROCEDIMENTO GOUGING

O procedimento de escarvar GOUGING usa um arco eléctrico que surge entre um eléctrodo específico de carvão, revestido por uma camada fina de cobre e alimentado com corrente contínua, e a peça a sulcar, o arco funde localmente o metal que um jato de ar comprimido providencia a remover. Para o procedimento de escarvar é necessário dispor de uma pinça apropriada para o eléctrodo que é ligada ao polo positivo do gerador e uma válvula que controla o ar comprimido. O eléctrodo de carvão é fixado na pinça com uma projeção de 70 ± 150 mm e é mantido a cerca de 45° em relação à peça a cortar. Esse ângulo pode ser reduzido até 20°. A profundidade do sulco depende desse ângulo e da velocidade de avanço do eléctrodo.

As abas ficam revestidas por uma camada de óxidos e de carburetos a eliminar por meio da retificação posterior.

Esse processo pode ser usado também para cortar chapas de aço mesmo se as abas obtidas são pouco regulares.

A corrente do procedimento de escarvar deve ser regulada em função do diâmetro do eléctrodo utilizado. A título indicativo as correntes que podem ser utilizadas para os vários diâmetros de eléctrodo são:

Ø Eléctrodo (mm)	Corrente de soldadura (A)		Pressão do ar bar	Fluxo m <sup>3</sup> /h
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

### 6.4 SOLDADURA MIG-MAG

#### 6.4.1 MODALIDADE DE TRANSFERÊNCIA SHORT ARC (ARCO CURTO)

A fusão do fio e o destaque da gota vem por meio de curto circuitos sucessivos da ponta do fio no banho de fusão (até 200 vezes ao segundo).

##### Aços de carbono e baixa liga

- Diâmetro dos fios utilizáveis: 0.6-1.2mm
- Gama da corrente de soldadura: 40-210A
- Gama da tensão do arco: 14-23V
- Gás utilizável: CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

##### Aços inoxidáveis

- Diâmetro dos fios utilizáveis: 0.8-1mm
- Gama da corrente de soldadura: 40-160A
- Gama da tensão do arco: 14-20V
- Gás utilizável: Ar/O<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

##### Alumínio e ligas

- Diâmetro dos fios utilizáveis: 0.8-1.6mm
- Gama da corrente de soldadura: 75-160A
- Gama da tensão do arco: 16-22V
- Gás utilizável: Ar 99.9%

Tipicamente o tubo de contato deve estar a fio no bico ou ligeiramente saliente com os arames mais finos e tensão de ar mais baixas; o comprimento livre do arame (stick-out) estará normalmente compreendido entre 5 e 12mm.

**Aplicação:** Soldagem em cada posição, em espessuras finas ou para a primeira passada nos chanfros favorecida pela relação térmica limitada e o banho bem controlável.

**Nota:** A transferência SHORT ARC para a soldadura do alumínio e das ligas deve ser utilizada com cautela (especialmente com fios de diâmetro >1mm) dado que pode haver o risco de defeitos de fusão.

#### 6.4.2 MODALIDADE DE TRANSFERÊNCIA SPRAY ARC (ARCO DE BORRIFO)

A fusão do fio eléctrodo vem por meio de correntes e tensões mais elevadas em respeito ao "short arc", a ponta do fio não entra mais a contacto com o banho de fusão;



desta nasce um arco que através deste passam as gotas metálicas provenientes da fusão contínua do fio eléctrico, por isto com a ausência de curto circuitos.

#### **Aços de carbono e baixa liga**

- Diâmetro dos fios utilizáveis: 0.8-1.6mm
- Gama da corrente de soldadura: 180-450A
- Gama da tensão do arco: 24-40V
- Gás utilizável: Ar/CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### **Aços inoxidáveis**

- Diâmetro dos fios utilizáveis: 1-1.6mm
- Gama da corrente de soldadura: 140-390A
- Gama da tensão do arco: 22- 32V
- Gás utilizável: Ar/O<sub>2</sub> Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### **Alumínio e ligas**

- Diâmetro dos fios utilizáveis: 0.8-1.6mm
- Gama da corrente de soldadura: 120-360A
- Gama da tensão do arco: 24-30V
- Gás utilizável: Ar 99.9%

Tipicamente o tubo de contato deve estar dentro do bico de 5-10mm, tanto mais quanto mais elevada é a tensão de arco; o comprimento livre do arame (stick-out) estará normalmente compreendido entre 10 e 20mm.

**Aplicação:** Soldagem no plano com espessuras não inferiores a 3-4mm (banho muito fluido); a velocidade de execução e a taxa de depósito são muito elevadas (alto aporte térmico).

### **6.4.3 Regulação dos parâmetros de soldadura em MIG-MAG**

#### **6.4.3.1 Gás de proteção**

O caudal do gás de proteção deve ser configurado em função da intensidade da corrente de soldadura e do diâmetro do bico:

**short arc:** 8-14 l/min;

**spray arc:** 12-20 l/min

#### **6.4.3.2 Tensão de soldadura e velocidade do fio**

A configuração da tensão de soldadura é efetuada pelo operador virando o manípulo codificador (**FIG. D (8)**), enquanto a velocidade do fio é configurada diretamente na frente do alimentador de fio. Não é possível configurar diretamente a corrente de soldadura, esta é obtida como resultado das configurações de tensão e velocidade do fio. Atuando no botão (**FIG. D (9)**) é possível visualizar a corrente de saída no ecrã (**10**).

A tensão de saída é ligada à corrente de saída conforme a relação a seguir:

$$V_2 = (14 + 0.05 I_2) \text{ onde:}$$

-  $V_2$  = Tensão de saída em volt.

-  $I_2$  = Corrente de saída em ampere.

Valores indicativos da corrente com os fios mais usados são ilustrados na Tabela (**TAB. 4**).

## **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 controlos efetuados sob tensão dentro da máquina de solda podem causar choque eléctrico 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, inspeccionar a parte interior do aparelho de solda 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 ou fio 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 seja aceso o led amarelo marcador do intervento da segurança térmica de sobretensão ou queda de tensão 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 solda 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 proteção usado seja correcto (Argon 99.5%) e na justa quantidade.

	σελ.		σελ.
1. ΓΕΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ.....	40	6.1.1 Διαδικασία.....	43
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	41	6.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG.....	43
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	41	6.2.1 Εμπύρευμα LIFT.....	43
2.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ.....	41	6.2.2 Διαδικασία.....	43
3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	41	6.2.3 Συγκόλληση TIG DC.....	43
3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ (ΕΙΚ. Α).....	41	6.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ GOUGING.....	43
3.2 ΆΛΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	41	6.4 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MIG-MAG.....	43
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ.....	41	6.4.1 ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ SHORT ARC (ΣΥΝΤΟΜΟ ΤΟΞΟ).....	43
4.1 ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΕΣ.....	41	6.4.2 ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ SPRAY ARC (ΤΟΞΟ ΔΙΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ).....	44
4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ.....	41	6.4.3 Ρύθμιση παραμέτρων συγκόλλησης σε MIG-MAG.....	44
4.2.1 Πίσω πλαίσιο (ΕΙΚ. C).....	41	6.4.3.1 Αέριο προστασίας.....	44
4.2.2 Μπροστινό πλαίσιο ΕΙΚ D.....	41	6.4.3.2 Τάση συγκόλλησης και ταχύτητα σύρματος.....	44
5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	42	7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	44
5.1 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ.....	42	7.1 ΤΑΚΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	44
5.1.1 Συναρμολόγηση καλωδίου επιστροφής-λαβίδας (ΕΙΚ. Ε).....	42	7.1.1 Λάμπα.....	44
5.1.2 Συναρμολόγηση καλωδίου συγκόλλησης-λαβίδας ηλεκτροδίου (ΕΙΚ. F).....	42	7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	44
5.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ.....	42	8. ΨΑΞΙΜΟ ΒΛΑΒΗΣ.....	44
5.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ.....	42		
5.3.1 ΡΕΥΜΑΤΟΛΗΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΑ.....	42		
5.4 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ.....	42		
5.4.1 Συγκόλληση MMA.....	42		
5.4.2 Συγκόλληση TIG.....	42		
5.4.3 Διαδικασία GOUGING.....	42		
5.4.4 Συγκόλληση με σύρμα MIG-MAG.....	43		
6. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ.....	43		
6.1 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA.....	43		

ΣΥΣΚΕΥΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ INVERTER ΓΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA, TIG (DC) LIFT, GOUGING (ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΥΛΙΚΟΥ) ΚΑΙ MIG-MAG ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΗ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ.

Σημείωση: Στο κείμενο που ακολουθεί θα χρησιμοποιείται ο όρος “συσσκευή συγκόλλησης”.

#### 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: Συσσκευές 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.



- 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 σύνδεσης, συγκέντρωσης και της διάρκειας της ίδιας της έκθεσης.



- Υιοθετείτε μια κατάλληλη ηλεκτρική μόνωση σε σχέση με τη λάμπα, το υλικό υπό κατεργασία και ενδεχόμενα γειωμένα μεταλλικά μέρη τοποθετημένα κοντά (προσπά). 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 πρόσφατα κοντά στο τόξο δια μέσου τοιχωμάτων ή μη αντακλαναστικών κορτινών.
- Θορυβότητα: Αν εξαιτίας ειδικά έντονων ενεργειών συγκόλλησης διαπιστώνεται μια ημερήσια στάθμη ατομικής έκθεσης (LEPD) ίση ή ανώτερη των 85 dB(A), είναι υποχρεωτική η χρήση κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας (Πιν. 1).



- Η διέλευση του ρεύματος συγκόλλησης δημιουργεί ηλεκτρομαγνητικά πεδία (EMF) γύρω από το κύκλωμα συγκόλλησης.

Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία μπορούν να παρέμβουν με ορισμένες ιατρικές συσκευές (π.χ. Pace-maker, αναπνευστήρες, μεταλλικές προσθήκες κλπ.).

Πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα προστατευτικά μέτρα ως προς τα άτομα που φέρουν τέτοιου είδους συσκευές. Για παράδειγμα να απαγορεύεται η πρόσβαση στην περιοχή χρήσης της συγκολλητικής συσκευής.

Αυτή η συγκολλητική μηχανή ικανοποιεί τα τεχνικά στάνταρ προϊόντος για αποκλειστική χρήση σε βιομηχανικό περιβάλλον για επαγγελματικό σκοπό. Δεν εγγυάται η ανταπόκριση στα βασικά όρια που αφορούν την έκθεση του ανθρώπου στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία σε οικιακό περιβάλλον.

Ο χειριστής πρέπει να εφαρμόζει τις ακόλουθες διαδικασίες ώστε να περιορίζεται η έκθεση στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία:

- Στερεώνετε μαζί όσο το δυνατόν πιο κοντά τα δυο καλώδια συγκόλλησης.
- Διατηρείτε το κεφάλι και τον κορμό του σώματος όσο το δυνατόν πιο μακριά από το κύκλωμα συγκόλλησης.
- Μην τυλίγετε ποτέ τα καλώδια συγκόλλησης γύρω από το σώμα.
- Μην συγκολλείτε με το σώμα ανάμεσα στο κύκλωμα συγκόλλησης. Διατηρείτε αμφότερα τα καλώδια στην ίδια πλευρά του σώματος.
- Συνδέστε το καλώδιο επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης στο μέταλλο προς συγκόλληση όσο το δυνατόν πιο κοντά στο σημείο σύνδεσης υπό εκτέλεση.
- Μην συγκολλείτε κοντά, καθισμένοι ή ακουμπισμένοι πάνω στη συγκολλητική μηχανή (ελάχιστη απόσταση: 50cm).
- Μην αφήνετε σιδηρομαγνητικά αντικείμενα κοντά στο κύκλωμα συγκόλλησης.
- Ελάχιστη απόσταση  $d=20\text{cm}$  (Εικ. N).



- Συσσκευή κατηγορίας A:

Αυτή η συγκολλητική μηχανή ικανοποιεί τις απαιτήσεις του τεχνικού στάνταρ 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 ηλεκτροληξίας,
- 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: Συσσκευές για συγκόλληση τόξου. Μέρος 9: Εγκατάσταση και χρήση”.

- 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 επιτραπεμένου 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: Συσσκευές για συγκόλληση τόξου. Μέρος 9: Εγκατάσταση και χρήση”.



## ΥΠΟΛΟΙΠΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

- **ΑΝΑΠΟΔΟΓΥΡΙΣΜΑ:** τοποθετήστε το συγκολλητή σε οριζόντιο επίπεδο με κατάλληλη προς τον όγκο ικανότητα. Σε αντίθετη περίπτωση (π.χ. κεκλιμένα, ανώμαλα δάπεδα κλπ. υπάρχει κίνδυνος αναποδογυρίσματος).
- **ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΧΡΗΣΗ:** είναι επικίνδυνη η εγκατάσταση του συγκολλητή για οποιαδήποτε εργασία διαφορετική από την προβλεπόμενη (π.χ. ξεπάγωμα σωληνώσεων από το ιδίο δικτύο).
- **ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ:** σταθεροποιείτε πάντα τη φιάλη αερίου με κατάλληλα μέσα ώστε να εμποδίζονται τυχαιές πτώσεις της (αν χρησιμοποιείται).
- **Απαγορεύεται να χρησιμοποιείται η χειρολαβή ως μέσο ανύψωσης της συγκολλητικής συσκευής.**

## 2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

### 2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή η συσκευή συγκόλλησης είναι μια πηγή ρεύματος για τη συγκόλληση τόξου, κατασκευασμένη για τη συγκόλληση MMA επικαλυμμένων ηλεκτροδίων (ρουτίλιου, οξεία, βασικά), για τη συγκόλληση TIG (DC) με εμπύρευμα LIFT, για την αφαίρεση υλικού (GOUGING) και για τη συγκόλληση MIG-MAG short και spray arc. Τα ειδικά χαρακτηριστικά αυτής της συγκολλητικής μηχανής (INVERTER), όπως υψηλή ταχύτητα και ακρίβεια ρύθμισης, προσδίδουν εξαιρετικές αποδόσεις στη συγκόλληση. Η ρύθμιση με σύστημα "inverter" στην είσοδο της γραμμής τροφοδοσίας (πρωτεύον κύκλωμα) συνεπάγεται επίσης μια δραστική ελάττωση των διαστάσεων, τόσο του μετασχηματιστή όσο της επαγωγικής αντίστασης εξομάλυνσης, επιτρέποντας την κατασκευή μιας συγκολλητικής συσκευής εξαιρετικά περιορισμένων όγκου και βάρους και υπογραμμίζοντας τα προσόντα ευχρηστίας και ευκολίας στη μεταφορά.

### 2.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΠΑΡΑΓΕΛΙΑ

- Προσαρμοστής φιάλης Argon.
- Καλώδιο επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης εφοδιασμένο με ακροδέκτη σώματος.
- Χειρισμός εξ αποστάσεως χειροκίνητος 1 ποτενσιόμετρο.
- Χειρισμός εξ αποστάσεως χειροκίνητος 2 ποτενσιόμετρων.
- Χειρισμός εξ αποστάσεως με πεντάλ.
- Κιτ συγκόλλησης MMA.
- Κιτ συγκόλλησης TIG.
- Κιτ για GOUGING.
- Τροφοδοσία σύρματος.
- Κιτ συγκόλλησης MIG.
- Μάσκα αυτόματης σκίασης: με σταθερό ή ρυθμιζόμενο φίλτρο.
- Μειωτήρας πίεσης με μανόμετρο.
- Λάμπα με βρύση για συγκόλληση TIG.

## 3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

### 3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ (ΕΙΚ. Α)

Τα κύρια στοιχεία που σχετίζονται με τη χρήση και τις αποδόσεις του συγκολλητή συνοψίζονται στον πίνακα τεχνικών στοιχείων με την ακόλουθη έννοια:

- 1- Βαθμός προστασίας πλαισίου.
  - 2- Σύμβολο γραμμής τροφοδοσίας:
    - 1~: εναλλασσόμενη μονοφασική τάση;
    - 3~: εναλλασσόμενη τριφασική τάση.
  - 3- Σύμβολο **S**: δείχνει ότι μπορούν να εκτελούνται συγκολλήσεις σε περιβάλλον με αυξημένο κίνδυνο ηλεκτροπληξίας (π.χ. πολύ κοντά σε μεταλλικά σώματα).
  - 4- Σύμβολο προβλεπόμενης διαδικασίας.
  - 5- Σύμβολο σωτηρικής δομής συγκολλητή.
  - 6- ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΣ Κανονισμός αναφοράς για την ασφάλεια και την κατασκευή μηχανών για συγκόλληση τόξου.
  - 7- Αριθμός μητρώου για την αναγνώριση του συγκολλητή (απαραίτητο για την τεχνική συμπαράσταση, ζήτηση ανταλλακτικών, αναζήτηση κατασκευής του προϊόντος).
  - 8- Αποδόσεις κυκλώματος συγκόλλησης:
    - **U<sub>0</sub>**: ανώτατη τάση σε ανοιχτό κύκλωμα.
    - **I<sub>0</sub>/U<sub>0</sub>**: Κανονικοποιημένο ρεύμα και αντίστοιχη τάση που μπορούν να παρέχονται από το συγκολλητή κατά τη συγκόλληση.
    - **X**: Σχέση διαλείπουσας λειτουργίας: δείχνει το χρόνο κατά τον οποίο ο συγκολλητής μπορεί να παρέχει το αντίστοιχο ρεύμα (ίδια κολόνα). Εκφράζεται σε % βάσει ενός κύκλου 10min (π.χ. 60% = 6 λεπτά εργασίας, 4 λεπτά παύσης κλπ.).
- Σε περίπτωση που ξεπεραστούν οι παράγοντες χρήσης (τεχνικού πίνακα, αναφερόμενοι σε 40°C περιβάλλοντος), επεμβαίνει η θερμική προστασία (ο συγκολλητής μένει σε stand-by μέχρι που η θερμοκρασία του δεν κατεβεί στα επιτρεπόμενα όρια).
- 9- Τεχνικά χαρακτηριστικά της γραμμής τροφοδοσίας:
    - **U<sub>1</sub>**: Εναλλασσόμενη τάση και συχνότητα τροφοδοσίας συγκολλητή (αποδεκτά όρια ±10%):
      - **I<sub>1 max</sub>**: Ανώτατο απορροφημένο ρεύμα από τη γραμμή.
      - **I<sub>1 nom</sub>**: Πραγματικό ρεύμα τροφοδοσίας.
    - 10- : Άξια των ασφαλειών καθυστερημένης ενεργοποίησης που πρέπει να προβλεφτεί για την προστασία της γραμμής.
    - 11- Σύμβολα αναφερόμενα σε κανόνες ασφαλείας η σημασία των οποίων αναφέρεται στο κεφ. 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 του συγκολλητή στην κατοχή σας πρέπει να διαβαστούν κατευθείαν στον τεχνικό πίνακα του ίδιου του συγκολλητή.

### 3.2 ΆΛΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- **ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ:** βλέπε πίνακα 1 (PIN. 1).
  - **ΛΑΜΠΑ:** βλέπε πίνακα 2 (PIN. 2).
- Το βάρος του συγκολλητή αναγράφεται στον πίνακα 1 (PIN. 1).

## 4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ

### 4.1 ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΕΣ

Ο συγκολλητής αποτελείται ουσιαστικά από μονάδες ισχύος και ελέγχου, κατασκευασμένες σε τυπωμένα κυκλώματα και βελτιστοποιημένες ώστε να επιτυγχάνονται μέγιστη αξιοπιστία και ελαττωμένη συντήρηση. Αυτός ο συγκολλητής ελέγχεται από έναν μικροεπεξεργαστή που επιτρέπει τη ρύθμιση ενός μεγάλου αριθμού παραμέτρων ώστε να επιτυγχάνεται μια βέλτιστη συγκόλληση σε κάθε καθεστώς και υλικό. Είναι αναγκαίο όμως, για να εκμεταλλευτούν πλήρως οι αποδόσεις του, να γνωρίζονται καλά οι λειτουργικές ικανότητες.

### Περιγραφή της συγκολλητικής μηχανής (ΕΙΚ. Β1)

- 1- Είσοδος γραμμής τροφοδοσίας τριφασική, ομάδα ανορθωτή και συμπυκνωτές

εξομάλυνσης.

- 2- Γέφυρα switching με τρανζίστορ (IGBT) και ντράιβερς, μετατρέπει την ανορθωμένη τάση γραμμής σε εναλλασσόμενη τάση υψηλής συχνότητας και πραγματοποιεί τη ρύθμιση της ισχύος σε συνάρτηση με τη ζητούμενη τιμή ρεύματος/τάσης συγκόλλησης.
- 3- Μετασχηματιστής υψηλής συχνότητας, το πρωτεύον τύλιγμα τροφοδοτείται με την τάση μετατρεπόμενη από το μπλοκ 2. Έχει το σκοπό να προσαρμόζει τάση και ρεύμα σε τιμές απαραίτητες για τη διαδικασία συγκόλλησης τόξου και, συγχρόνως, να μονώνει γαλβανικά το κύκλωμα συγκόλλησης της γραμμής τροφοδοσίας.
- 4- Γέφυρα ανόρθωσης δευτερεύοντος με αυτεπαγωγή εξομάλυνσης: μετατρέπει το εναλλασσόμενο ρεύμα / τάση που προμηθεύεται από το δευτερεύον τύλιγμα σε συνεχές ρεύμα / τάση πολύ χαμηλής διακύμανσης.
- 5- Ηλεκτρονική ελέγχου και ρύθμισης. Εκτελεί στιγμιαίο έλεγχο της τιμής του ρεύματος συγκόλλησης και την συγκρίνει με την τιμή που προσδιορίστηκε από το χειριστή. Διαμορφώνει τους παλμούς ελέγχου των ντράιβερς των IGBT που εκτελούν τη ρύθμιση. Επιθεωρεί τα συστήματα ασφάλειας.
- 6- Πίνακας ρύθμισης και ανάγνωσης παραμέτρων και τρόπων λειτουργίας.
- 7- Ανασπώμενη ψύξης συγκολλητικής συσκευής.
- 8- Ρύθμιση εξ αποστάσεως.
- 9- Τροφοδοσία σύρματος.

### Περιγραφή τροφοδοσίας σύρματος (ΕΙΚ. Β2)

- 1- Γεννήτρια.
- 2- Ηλεκτρονική ελέγχου και ρύθμισης. Εκτελεί στιγμιαίο έλεγχο της ταχύτητας του κινητήρα και την συγκρίνει με την τιμή που προσδιορίστηκε από το χειριστή.
- 3- Πίνακας ρύθμισης παραμέτρων και τρόπων λειτουργίας.
- 4- Μονάδα τροφοδοσίας σύρματος.

## 4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

### 4.2.1 Πίσω πλαίσιο (ΕΙΚ. C)

- 1- Καλώδιο τροφοδοσίας (3P + T (Τριφασικό)).
- 2- Γενικός διακόπτης O/OFF - I/ON.
- 3- Σύνδεσμος για χειρισμούς εξ αποστάσεως. Είναι δυνατόν να εγκατασταθούν στη συγκολλητική συσκευή, διά μέσου ειδικού συνδέσμου 14 πόλων που υπάρχει στο πίσω μέρος, 3 διαφορετικά είδη χειρισμού εξ αποστάσεως. Κάθε σύστημα αναγνωρίζεται αυτόματα και επιτρέπει τη ρύθμιση των ακόλουθων παραμέτρων:
  - **Χειρισμός εξ αποστάσεως με ένα ποτενσιόμετρο:** Σε τρόπο MMA, TIG LIFT και GOUGING περιστρέφοντας το διακόπτη του ποτενσιόμετρου μεταβάλλεται το ρεύμα συγκόλλησης. Σε τρόπο MIG περιστρέφοντας το διακόπτη του ποτενσιόμετρου μεταβάλλεται η τάση συγκόλλησης. Η ρύθμιση γίνεται αποκλειστικά από το χειρισμό εξ αποστάσεως.
  - **Χειρισμός εξ αποστάσεως με πεντάλ:** Σε τρόπο MMA, TIG LIFT και GOUGING η τιμή του ρεύματος καθορίζεται από τη θέση του πεντάλ. Σε τρόπο MIG ο χειρισμός εξ αποστάσεως με πεντάλ δεν ελέγχεται.
  - **Χειρισμός εξ αποστάσεως με δύο ποτενσιόμετρα:** 1° Ποτενσιόμετρο: Σε τρόπο MMA, TIG LIFT και GOUGING ρυθμίζει το ρεύμα συγκόλλησης ενώ σε τρόπο MIG ρυθμίζει την τάση συγκόλλησης. 2° Ποτενσιόμετρο: Σε τρόπο MMA ρυθμίζει το ARC FORCE ενώ σε τρόπο MIG, TIG LIFT και GOUGING το ποτενσιόμετρο δεν ελέγχεται. Περιστρέφοντας ένα ποτενσιόμετρο εμφανίζεται η παράμετρος που μεταβάλλεται εκείνη τη στιγμή (που δεν ελέγχεται πια με τον περιστροφικό διακόπτη του πλαισίου).

### 4.2.2 Μητροπή του πλαισίου ΕΙΚ D

- 1- Ταχυπρίζα θετική (+) για σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης.
- 2- Ταχυπρίζα αρνητική (-) για σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης.
- 3- Σύνδεσμος για σύνδεση τροφοδοσίας σύρματος.
- 4- Πίνακας χειρισμών.
- 5- Πλήκτρο επιλογής ελέγχου εξ αποστάσεως:

### ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ



Επιτρέπει τη μεταβίβαση του ελέγχου των παραμέτρων συγκόλλησης στο χειρισμό εξ αποστάσεως.

- 6- Πλήκτρο επιλογής τρόπων συγκόλλησης:

### MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING



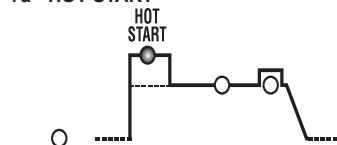
Τρόπος λειτουργίας: συγκόλληση με επικαλυμμένο ηλεκτρόδιο (MMA), συγκόλληση με σύρμα (MIG), συγκόλληση TIG με εμπύρευμα τόξου δια επαφής (TIG LIFT) και αφαίρεση υλικού (GOUGING).

- 7- Πλήκτρο επιλογής παραμέτρων. Το πλήκτρο επιλέγει την παράμετρο που θα ρυθμιστεί με τον περιστροφικό διακόπτη κωδικοποιητή (Encoder) (8). Η τιμή και η μονάδα μετρήσεως εμφανίζονται αντίστοιχα σε οθόνη (10) και λεντ (9a). **Προσοχή:** Η ρύθμιση των παραμέτρων είναι ελεύθερη. Υπάρχουν όμως συνδυασμοί τιμών που δεν έχουν καμία πρακτική έννοια για τη συγκόλληση. Στην περίπτωση αυτή η συγκολλητική συσκευή θα μπορούσε να μην λειτουργήσει σωστά.

### Προσοχή: ΕΚ ΝΕΟΥ ΡΥΘΜΙΣΗ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ (RESET)

Γιέζοντας το πλήκτρο (7) κατά την ενεργοποίηση όλες οι παράμετροι συγκόλλησης επιστρέφουν στην αρχική τιμή (default).

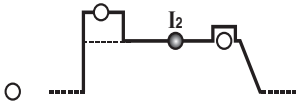
### 7a HOT START



Σε τρόπο MMA αντιπροσωπεύει το αρχικό υπερέυμα "HOT START" (ρύθμιση 0+100) με ένδειξη στην οθόνη της ποσοστιαίας αύξησης σε σχέση με την επιλεγμένη τιμή ρεύματος συγκόλλησης. Αυτή η ρύθμιση βελτιώνει την εκκίνηση.

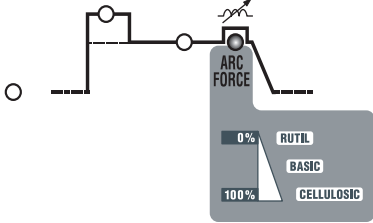


## 7b ΚΥΡΙΟ ΡΕΥΜΑ (I<sub>2</sub>)



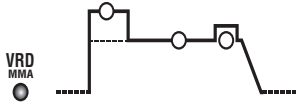
Σε τρόπο MMA, TIG LIFT και GOUGING αντιπροσωπεύει το ρεύμα συγκόλλησης, μετρημένο σε Amperes. Σε τρόπο MIG αντιπροσωπεύει την τάση συγκόλλησης.

## 7c ARC-FORCE ή ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΠΑΓΩΓΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ



Σε τρόπο MMA αντιπροσωπεύει το δυναμικό υπερέυμα "ARC-FORCE" (ρύθμιση 0+100%) με ένδειξη στην οθόνη της ποσοστιαίας αύξησης σε σχέση με την προεπιλεγμένη τιμή ρεύματος συγκόλλησης. Αυτή η ρύθμιση βελτιώνει τη ρευστότητα της συγκόλλησης, εμποδίζει το κόλλημα του ηλεκτροδίου στο μέταλλο και επιτρέπει τη χρήση διαφόρων ειδών ηλεκτροδίων. Σε τρόπο MIG αντιπροσωπεύει την ηλεκτρονική επαγωγική αντίσταση (ρύθμιση 1+10%). Αυτή η ρύθμιση καθορίζει τη δυναμική του ρεύματος κατά τη συγκόλληση. Όσο μεγαλύτερη είναι η ρυθμιζόμενη τιμή τόσο γρηγορότερα θα μεταβάλλεται το ρεύμα για να αντισταθίσει τις μεταβολές της σύνθετης αντίστασης στην έξοδο. Η ρύθμιση της σωστής τιμής εξαρτάται πολύ από το είδος χρησιμοποιούμενου σύρματος και υλικού και επιτρέπει σε όλες τις συνθήκες την επίτευξη μιας ρευστής και ομαλής συγκόλλησης.

## 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD)



Σε τρόπο MMA επιτρέπει την ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση του μηχανισμού ελάττωσης της τάσης εξόδου άνευ φορτίου (ρύθμιση YES ή NO). Με VRD ενεργοποιημένο αυξάνεται η ασφάλεια του χειριστή όταν η συγκολλητική συσκευή είναι αναμμένη αλλά όχι σε συνθήκες συγκόλλησης.

- 8- Περιστροφικός διακόπτης κωδικοποιητής (encoder) για τη ρύθμιση των παραμέτρων συγκόλλησης που επιλέγονται με το πλήκτρο (7).
- 9- Πλήκτρο για επιλογή παραμέτρου που θέλετε να εμφανιστεί. Μόνο με λεντ (7b) αναμμένο, επιτρέπει να επιλέξετε την παράμετρο που θέλετε να εμφανιστεί στην οθόνη (10). Οι παράμετροι που μπορούν να επιλεγούν είναι το ρεύμα εξόδου (I<sub>2</sub>) ή η τάση εξόδου (V<sub>2</sub>).
- 9a **Κόκκινο λεντ, ένδειξη μονάδας μετρήσεως.**
- 10- Αλφαριθμητική οθόνη.
- 11- ΛΕΝΤ σήμανσης ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ (η μηχανή είναι μπλοκαρισμένη). Η αποκατάσταση είναι αυτόματα όταν σταματήσει η αιτία του συναγερμού. Μηνύματα συναγερμού που εμφανίζονται στην οθόνη (10):
  - "A. 1": παρέμβαση θερμικής προστασίας πρωτεύοντος κυκλώματος.
  - "A. 2": παρέμβαση θερμικής προστασίας δευτερεύοντος κυκλώματος.
  - "A. 3": παρέμβαση προστασίας για υπέρταση γραμμής τροφοδοσίας.
  - "A. 4": παρέμβαση προστασίας για υπόταση γραμμής τροφοδοσίας.
  - "A. 5": παρέμβαση προστασίας υπερθέρμανσης μαγνητικών τμημάτων.
  - "A. 6": παρέμβαση προστασίας για έλλειψη φάσης γραμμής τροφοδοσίας.
  - "A. 7": υπερβολικό εναπόθεμα σκόνης μέσα στη συγκολλητική μηχανή, αποκατάσταση με:
    - εσωτερικό καθαρισμό μηχανής,
    - πλήκτρο οθόνης πίνακα ελέγχου.
  - "A. 8": Βοηθητική τάση εκτός πεδίου κύμανσης (range).

Στο σβήσιμο της συγκολλητικής μηχανής μπορεί να εμφανιστεί, για μερικά δευτερόλεπτα, η ένδειξη "OFF".

### Προσοχή: ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ

Σε κάθε συναγερμό αποθηκεύονται οι ρυθμίσεις της μηχανής. Μπορείτε να επανακαλέσετε τους τελευταίους 10 συναγερμούς ως εξής: Πιέστε για μερικά δευτερόλεπτα το πλήκτρο (5) "ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ". Στην οθόνη εμφανίζεται η ένδειξη "AY.X" όπου "Y" δείχνει τον αριθμό του συναγερμού (A0 πιο πρόσφατος, A9 πιο παλιός) και "X" δείχνει το είδος καταχωρημένου συναγερμού (από 1 ως 8, βλέπε AY.1 ... AY.8).

- 12- Πράσινο λεντ, ενεργοποιημένη ισχύς.

## 5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ



**ΠΡΟΣΠΡΟΣΟΧΗ! 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 ΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΚΑΙ ΠΕΠΕΙΡΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ.**

### 5.1 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ

Αποσυναρμολογήστε το συγκολλητή, εκτελέστε τη συναρμολόγηση των διαφόρων τμημάτων που περιέχονται στη συσκευασία.

#### 5.1.1 Συναρμολόγηση καλωδίου επιστροφής-λαβίδας (ΕΙΚ. Ε)

#### 5.1.2 Συναρμολόγηση καλωδίου συγκόλλησης-λαβίδας ηλεκτροδίου (ΕΙΚ. F)

### 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 σκόνης, διαβρωτικοί ατμοί, υγρασία κλπ..



Διατηρείτε τουλάχιστον 250mm ελεύθερου χώρου γύρω από το συγκολλητή.



**ΠΡΟΣΟΧΗ! Τοποθετήστε το συγκολλητή σε οριζόντιο επίπεδο κατάλληλης ικανότητας ροής του βάρους 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 συγκολλητή 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 ικανοποιηθούν οι συνθήκες του Κανονισμού EN 61000-3-11 (Flicker) συνιστάται η σύνδεση της συγκολλητικής μηχανής στα σημεία διαεπαφής του δικτύου τροφοδοσίας που παρουσιάζουν σύνθετη αντίσταση κατώτερη από Z<sub>max</sub> = 0.228ohm (1~), Z<sub>max</sub> = 0.283ohm (3~).
- Η συγκολλητική μηχανή περιλαμβάνεται στις απαιτήσεις του κανονισμού IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.3.1 ΡΕΥΜΑΤΟΛΗΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΑ:

συνδέστε στο καλώδιο τροφοδοσίας έναν κανονικοποιημένο ρευματολήπτη (3P + P.E (3~)) κατάλληλης ικανότητας και προδιαθέστε μια πρίζα δικτύου εφοδιασμένη με ασφάλειες και αυτόματο διακόπτη. Το ειδικό θερμοκρατικό γείωσης πρέπει να συνδεθεί στον αγωγό γείωσης (κίτρινο-πράσινο) της γραμμής τροφοδοσίας. Ο πίνακας (ΠΙΝ.1) αναφέρει τις τιμές των καθυστερημένων ασφαλειών σε amperes 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 (ΠΙΝ. 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 MMA

Σχεδόν όλα τα επικαλυμμένα ηλεκτρόδια πρέπει να συνδεθούν στο θετικό πόλο (+) της γεννήτριας, κατ' εξαίρεση, στον αρνητικό πόλο (-) για ηλεκτρόδια με οξεία επικάλυψη. **Σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης λαβίδας-τσιμπίδας ηλεκτροδίου** Φέρνει στο θεματικό έναν ειδικό ακροδέκτη που χρειάζεται για να σφαιρίζει το ακάλυπτο μέρος του ηλεκτροδίου. Αυτό το καλώδιο πρέπει να συνδεθεί στον ακροδέκτη με σύμβολο (+). **Σύνδεση καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης** Πρέπει να συνδεθεί στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό παγκό πάνω στο οποίο στηρίζεται, όσο το δυνατόν πιο κοντά στον αρμό υπό εκτέλεση. Αυτό το καλώδιο πρέπει να συνδεθεί στον ακροδέκτη με σύμβολο (-).

#### Προειδοποιήσεις:

- Περιστρέψτε μέχρι το τέρμα τους συνδέσμους των καλωδίων συγκόλλησης στις ταχυπρίζες (αν υπάρχουν) για να εξασφαλιστεί τέλεια ηλεκτρική επαφή. Σε αντίθετη περίπτωση θα δημιουργηθούν υπερθερμάνσεις των ίδιων συνδέσμων με επακόλουθη γρήγορη φθορά τους και απώλεια αποτελεσματικότητας.
- Χρησιμοποιείτε καλώδια συγκόλλησης όσο το δυνατόν μικρότερου μήκους.
- Αποφύγετε να χρησιμοποιείτε μεταλλικές εγκαταστάσεις που δεν ανήκουν στο κομμάτι υπό επεξεργασία, σε αντικατάσταση του καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης. Αυτό θα μπορούσε να είναι επικίνδυνο για την ασφάλεια και να δώσει ανικανοποίητα αποτελέσματα στη συγκόλληση.

#### 5.4.2 Συγκόλληση TIG

##### Σύνδεση λάμπας

- Εισάγετε το καλώδιο μεταφοράς ρεύματος στον ειδικό ακροδέκτη (-).

##### Σύνδεση καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης

- Πρέπει να συνδεθεί στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό παγκό πάνω στο οποίο στηρίζεται, όσο το δυνατόν πιο κοντά στον αρμό 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 την ειδική ελάττωση που προμηθεύεται σαν εξάρτημα (όταν χρησιμοποιείται αέριο Argon).
  - Συνδέστε το σωλήνα εισόδου αερίου στο μειωτήρα και σφαιλίστε την προμηθευόμενη λωρίδα. Συνδέστε στη συνέχεια την άλλη άκρη του σωλήνα στην ειδική σύνδεση που υπάρχει στη λάμπα TIG τύπου βρύσης.
  - Λασκάρτε 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 στοιχεία χρήσης, βλέπε πίνακα (ΠΙΝ. 3). Ενδεχόμενες διορθώσεις στην εκροή αερίου θα μπορούν να εκτελεστούν κατά τη συγκόλληση ενεργώντας πάντα στο δακτύλιο του μειωτήρα πίεσης. Επαληθεύστε το κράτημα σωλήνων και συνδέσεων.
- ΠΡΟΣΟΧΗ! Κλείνετε πάντα τη βαλβίδα της φιάλης αερίου στο τέλος της εργασίας.**

#### 5.4.3 Διαδικασία GOUGING

##### Σύνδεση λάμπας

- Η λάμπα για αφαίρεση υλικού (GOUGING) είναι όμοια με λαβίδα ηλεκτροδίου MMA. Ο ακροδέκτης που βρίσκεται στην άκρη της λάμπας χρειάζεται για να σφαιρίζει τη μια άκρη του ηλεκτροδίου.
- Το καλώδιο πρέπει να συνδεθεί στον ακροδέκτη με σύμβολο (+) της μηχανής.
- **Σύνδεση καλωδίου επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης**
- Συνδέεται στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό παγκό πάνω στο οποίο στηρίζεται, όσο το δυνατόν πιο κοντά στον αρμό υπό εκτέλεση.
- **Σύνδεση στην εγκατάσταση πεπιεσμένου αέρα**
- Βεβαιωθείτε ότι η βαλβίδα που ελέγχει τη διέλευση αέρα στη λάμπα είναι τοποθετημένη σε θέση κλειστού.
- Συνδέστε το σωλήνα εισόδου του αέρα σε μια εγκατάσταση πεπιεσμένου αέρα και σφαιλίστε την προμηθευόμενη λωρίδα.
- Ρυθμίστε την πίεση του πεπιεσμένου αέρα ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο ηλεκτρόδιο.

#### 5.4.4 Συγκόλληση με σύρμα MIG-MAG

##### Σύνδεση φιάλης αερίου

- Βιδώστε το μειωτήρα πίεσης στη βαλβίδα της φιάλης αερίου τοποθετώντας ενδιάμεσα την ειδική προσαρμογή που προμηθεύεται ως εξάρτημα, όταν χρησιμοποιείται αέριο Argon ή μίγμα Ar/CO<sub>2</sub>.
- Συνδέστε το σωλήνα εισόδου αερίου στο μειωτήρα και σφαιλίστε την προμηθευόμενη λωρίδα. Συνδέστε λοιπόν την άλλη άκρη του σωλήνα στον ειδικό σύνδεσμο στο πίσω μέρος της τροφοδοσίας σύρματος και σφαιλίστε με την προμηθευόμενη λωρίδα.
- Λασκάρτε το δακτύλιο ρύθμισης του μειωτήρα πίεσης πριν ανοίξετε τη βαλβίδα της φιάλης.

##### Σύνδεση της Λάμπας

- Εγκαταστήστε τη λάμπα στον ειδικό σύνδεσμο σφαιλίζοντας στο τέρμα με το χέρι το δακτύλιο σταματήματος.
- Προετοιμάστε την για την πρώτη φόρτωση σύρματος, αποσυναρμολογώντας το στόμιο και το σωληνάκι επαφής για να διευκολύνετε την έξοδο.
- Καλώδιο ρεύματος συγκόλλησης στην ταχύτητα (+).
- Καλώδιο ελέγχου στον ειδικό σύνδεσμο.
- Σωληνώσεις νερού για παραλλαγές R.A. (λάμπα με ψύξη νερού) στους ταχυσυνδέσμους.
- Προσέξτε οι σύνδεσμοι να είναι καλά σφαιλισμένοι ώστε να αποφεύγονται υπερθερμάνσεις και απώλειες αποδοτικότητας.
- Συνδέστε το σωλήνα εισόδου του αερίου στο μειωτήρα και σφαιλίστε την προμηθευόμενη λωρίδα. Συνδέστε λοιπόν την άλλη άκρη του σωλήνα στον ειδικό σύνδεσμο στο πίσω μέρος της τροφοδοσίας σύρματος και σφαιλίστε με την προμηθευόμενη λωρίδα.

##### Σύνδεση καλωδίου επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης

- Συνδέστε το καλώδιο στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό πάγκο πάνω στο οποίο τοποθετείται, όσο το δυνατόν πιο κοντά στον αρμό υπό εκτέλεση.
- Το καλώδιο πρέπει να συνδεθεί στην ταχύτητα με σύμβολο (-).

##### Χρήση ημιαυτόματης έλξης χαμηλής τάσης.



**Προσοχή:** Η μηχανή παρέχει μέγιστη τάση 80Vdc, βεβαιωθείτε ότι η έλξη αντέχει την τάση αυτή.

Συνδέστε τη φορητή ημιαυτόματη έλξη:

- Θετική Είσοδος έλξης στο θετικό της γεννήτριας.
- Τοιμήματα σώματος της ημιαυτόματης έλξης στο δυναμικό λαβίδας σώματος γεννήτριας.
- Σβήστε γεννήτρια και στο άναμμα διατηρήστε πιεσμένο το πλήκτρο επιλογής μονάδας μετρήσεως (A.V.%) μέχρι το τέλος του αρχικού κύκλου.
- Στη συνέχεια θα εμφανιστεί το μήνυμα "Fdr". Ενεργώντας στο ενκόντρο μπορείτε να ρυθμίσετε στην οθόνη ON ή OFF (Προσοχή! ON δείχνει θετικό θερματικό γεννήτριας σε μέγιστη τάση 80V). Για να βγείτε από τη ρύθμιση πιέστε το πλήκτρο "επιλογή παραμέτρων". Αν η εφαρμογή "Fdr" είναι σε ON, η λυχνία MIG αναβοσβήνει. Συνδέστε τη λάμπα στην έλξη.

#### 6. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

##### 6.1 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
8	340	420

- Να έχετε υπλόψην 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 ποτενοιομέτρων.
- Παρατηρήστε ότι υψηλές τιμές ARC-FORCE προσδίδουν μεγαλύτερη διείσδυση και επιτρέπει τη συγκόλληση σε οποιαδήποτε θέση συνήθως με βασικά ηλεκτρόδια, χαμηλές τιμές ARC-FORCE επιτρέπουν ένα τόξο πιο μαλακό και χωρίς πιτσιλιές συνήθως με ηλεκτρόδια ρουτίλιου.
- 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.

##### 6.1.1 Διαδικασία

- Κρατώντας τη μάσκα ΜΠΡΟΣΤΑ ΣΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ, τρίψτε την αιχμή του ηλεκτροδίου στο μέταλλο προς συγκόλληση κάνοντας μια κίνηση όπως αν ανάβετε ένα σπύρτο. Αυτή είναι η πιο σωστή μέθοδος για να προκληθεί το εμπύρευμα του τόξου. Με το σύστημα VRD ενεργό, το εμπύρευμα του τόξου πραγματοποιείται φέρνοντας σε επαφή και ύστερα απομακρύνοντας γρήγορα το ηλεκτρόδιο από το μέταλλο προς συγκόλληση.
- ΠΡΟΣΟΧΗ: ΜΗΝ ΧΤΥΠΑΤΕ το ηλεκτρόδιο πάνω στο μέταλλο. Θα μπορούσατε να βλάψετε την επένδυση καθιστώντας δύσκολο το εμπύρευμα του τόξου.
- Μόλις ανάψει το τόξο, προσπαθήστε να διατηρήσετε μια απόσταση από το μέταλλο ίση με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και διατηρήστε αυτήν την απόσταση όσο το δυνατόν πιο σταθερή κατά την εκτέλεση της συγκόλλησης. Θυμηθείτε ότι η κλίση του ηλεκτροδίου στην κατεύθυνση του προχωρήματος θα πρέπει να είναι περίπου 20-30 μοίρες.
- Στο τέλος του κορδονιού συγκόλλησης, φέρτε την άκρη του ηλεκτροδίου ελαφρώς

προς τα πίσω σε σχέση με την κατεύθυνση προχωρήματος, πάνω από τον κρατήρα για να κάνετε τη γέμιση, σηκώστε στη συνέχεια γρήγορα το ηλεκτρόδιο από το βύθισμα τήξης για να σβήσει το τόξο (**Οφείψτε του κορδονιού συγκόλλησης - ΕΙΚ. Μ**).

#### 6.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG

Η συγκόλληση TIG είναι μια διαδικασία συγκόλλησης που εκμεταλλεύεται τη θερμότητα που προκαλείται από το ηλεκτρικό τόξο που παράγεται, και διατηρείται, ανάμεσα σε ένα ηλεκτρόδιο που δεν τήκεται (Βολφραμίου) και το μέταλλο προς συγκόλληση. Το ηλεκτρόδιο από Βολφράμιο στριγγίζεται σε λάμπα κατάλληλη για να του μεταδίδει το ρεύμα συγκόλλησης και να προστατεύει το ίδιο ηλεκτρόδιο και το βύθισμα συγκόλλησης από την ατμοσφαιρική οξειδωτική μέσω ροής αδρανούς αερίου (συνήθως Argon: Ar 99.5%) που βγαίνει από το κεραμικό στόμιο (**ΕΙΚ. G**). Είναι απαραίτητο για καλό αποτέλεσμα συγκόλλησης να χρησιμοποιείται η ακριβής διάμετρος ηλεκτροδίου με το ακριβές ρεύμα, βλέπε πίνακα (**ΠΙΝ. 3**). Η κανονική προεξοχή του ηλεκτροδίου από το κεραμικό στόμιο είναι 2-3mm και μπορεί να φτάσει ως 8mm για γωνιακές συγκολλήσεις. Η συγκολλητική πραγματοποιείται μέσω τήξης των άκρων του αρμού. Για λεπτά πάχη κατάλληλα προετοιμασμένα (μέχρι 1mm περ.) δεν χρειάζεται υλικό προσθήκης (**ΕΙΚ. Η**). Για μεγαλύτερα πάχη είναι αναγκαίες ράβδοι ίδιας σύνθεσης με το υλικό βάσης και κατάλληλης διαμέτρου, με κατάλληλη προετοιμασία των άκρων (**ΕΙΚ. Ι**). Είναι αναγκαίο, για καλό αποτέλεσμα στη συγκόλληση, τα κομμάτια να είναι προσεκτικά καθαρισμένα και χωρίς οξείδιο, λάδια, γκράσα, διαλυτικά κλπ.

##### 6.2.1 Εμπύρευμα LIFT

Το εμπύρευμα του ηλεκτρικού τόξου πραγματοποιείται απομακρύνοντας το ηλεκτρόδιο βολφραμίου από το μέταλλο προς συγκόλληση. Αυτός ο τρόπος εμπύρευματος προκαλεί λιγότερες ενοχλήσεις ηλεκτρικής ακτινοβολίας, ελαττώνει στο ελάχιστο την έγκλειση βολφραμίου και τη φθορά του ηλεκτροδίου.

##### 6.2.2 Διαδικασία

- Ακουμπήστε την αιχμή του ηλεκτροδίου στο μέταλλο, με ελαφρά πίεση, και σηκώστε το ηλεκτρόδιο κατά 2-3mm με μικρή καθυστέρηση, επιτυγχάνοντας έτσι το εμπύρευμα του τόξου. Η συγκολλητική συσκευή αρχικά παράγει ένα ρεύμα I<sub>LIFT</sub> και, μετά από λίγο, θα παράγεται το ρυθμιζόμενο ρεύμα συγκόλλησης.
- Ρυθμίστε το ρεύμα συγκόλλησης στην επιθυμητή τιμή μέσω του περιστροφικού διακόπτη encoder (**ΕΙΚ. D (8)**). Προσαρμόστε ενδεχομένως κατά τη συγκόλληση στην αναγκαία θερμική συνεισφορά.
- Ελέγξτε ότι το αέριο εκρέει σωστά από τη λάμπα.

##### 6.2.3 Συγκόλληση TIG DC

Η συγκόλληση TIG DC είναι κατάλληλη για όλους τους ανθρακικούς χάλυβες χαμηλών και υψηλών κραμάτων και τα βαριά μέταλλα, χαλκό, νικέλιο, τιτάνιο και κράματά τους. Για τη συγκόλληση σε TIG DC με ηλεκτρόδιο στον πόλο (-) χρησιμοποιείται γενικά ηλεκτρόδιο με 2% Θωρίου (ταινία χρωματισμένη κόκκινη) ή το ηλεκτρόδιο με 2% Δημητρίου (ταινία χρωματισμένη γκρι). Είναι αναγκαίο να λεπταίνεται αξονικά το ηλεκτρόδιο βολφραμίου στο ροκάνι, βλέπε εικ. **ΕΙΚ. L**, προσέχοντας ώστε η αιχμή να είναι εντελώς εκκεντρική για να αποφεύγονται εκτροπές τόξου. Είναι σημαντικό να εκτελείται το ροκάνισμα κατά το μήκος του ηλεκτροδίου. Αυτή η ενέργεια θα επαναλαμβάνεται περιοδικά ανάλογα με τη χρήση και τη φθορά του ηλεκτροδίου ή όταν το ίδιο κηλιδώθηκε παρεμπιπτόντως, οξειδώθηκε ή δεν χρησιμοποιήθηκε σωστά. Στον πίνακα (**ΠΙΝ. 3**) αναγράφονται τα ενδεικτικά δεδομένα για τη συγκόλληση TIG DC.

#### 6.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ GOUGING

Η διαδικασία αφαίρεσης υλικού GOUGING χρησιμοποιεί ένα ηλεκτρικό τόξο που προκαλείται ανάμεσα σε ειδικό ηλεκτρόδιο άνθρακα, επικαλυμμένο με λεπτό στρώμα χαλκού και τροφοδοτημένο με συνεχές ρεύμα, και το μέταλλο προς επεξεργασία. Το τόξο λιώνει τοπικά το μέταλλο που η εκτόξευση πεπιεσμένου αέρα καθαρίζει. Για τη διαδικασία αφαίρεσης υλικού είναι αναγκαίο να υπάρχει ειδική λαβίδα για το ηλεκτρόδιο που συνδέεται στο θετικό πόλο της γεννήτριας ενώ μια βαλβίδα ελέγχει τον πεπιεσμένο αέρα. Το ηλεκτρόδιο άνθρακα στερεώνεται στη λαβίδα με προεξοχή 70 ± 150 mm και διατηρείται σε 45° περίπου σε σχέση με το μέταλλο προς κοπή. Αυτή η γωνία μπορεί να μειωθεί μέχρι 20°. Το βάθος σκαψίματος εξαρτάται από τη γωνία αυτή και από την ταχύτητα προχωρήματος του ηλεκτροδίου. Οι άκρες μένων καλυμμένες από ένα στρώμα οξειδίων και καρβιδίων που θα πρέπει να αφαιρεθούν με επόμενο ροκάνισμα. Αυτή η διαδικασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την κοπή ελασμάτων ακόμα και αν οι άκρες που προκύπτουν δεν είναι εντελώς ομαλές. Το ρεύμα για τη διαδικασία αφαίρεσης πρέπει να ρυθμίζεται βάσει της διαμέτρου του ηλεκτροδίου που χρησιμοποιείται. Ενδεικτικά οι τιμές ρεύματος για τις διάφορες διαμέτρους ηλεκτροδίων είναι:

Ø Ηλεκτρόδιο (mm)	Ρεύμα συγκόλλησης (A)		Πίεση αέρα bar	Ροή m <sup>3</sup> /h
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

#### 6.4 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MIG-MAG

##### 6.4.1 ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ SHORT ARC (ΣΥΝΤΟΜΟ ΤΟΞΟ)

Η τήξη του σύρματος και η αποκοπή της σταγόνας γίνεται μέσω συνεχόμενων βραχυκυκλωμάτων της μύτης του σύρματος στο σημείο συγκόλλησης (μέχρι 200 φορές το δευτερόλεπτο).

##### Ανθρακούχοι χάλυβες και χαμηλού κράματος

- Διάμετρος χρησιμοποιούμενων συρμάτων: 0.6-1.2mm
- Όριο τιμών ρεύματος συγκόλλησης: 40-210A
- Όριο τιμών τάσης τόξου: 14-23V
- Χρησιμοποιούμενο αέριο: CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

##### Ανοξειδωτοί χάλυβες

- Διάμετρος χρησιμοποιούμενων συρμάτων: 0.8-1mm
- Όριο τιμών ρεύματος συγκόλλησης: 40-160A
- Όριο τιμών τάσης τόξου: 14-20V
- Χρησιμοποιούμενο αέριο: Ar/O<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

##### Αλουμίνιο και κράματα

- Διάμετρος χρησιμοποιούμενων συρμάτων: 0.8-1.6mm
- Όριο τιμών ρεύματος συγκόλλησης: 75-160A
- Όριο τιμών τάσης τόξου: 16-22V
- Χρησιμοποιούμενο αέριο: Ar 99.9%

Το σωληναρκαίο επαφής πρέπει χαρακτηριστικά να είναι στην ίδια γραμμή του μικρ ή να προεξέχει ελαφρά, με τα λεπτότερα σύρματα κα χαμηλότερες τάσεις τόξου. Το

ελεύθερο μήκος του σύρματος (stick-out) θα περιλαμβάνεται κανονικά μεταξύ 5 και 12mm.

**Εφαρμογή:** Συγκόλληση σε κάθε θέση, σε λεπτά πάχη ή για το πρώτο πέρασμα μέσα σε στομώματα, ευνοημένη από την περιορισμένη θερμική εισφορά και το εύκολο ελεγχόμενο βύθισμα.

**Σημείωση:** Η μεταφορά SHORT ARC για τη συγκόλληση του αλουμινίου και κραμάτων πρέπει να υιοθετείται με προσοχή (ειδικά με σύρματα διαμέτρου >1mm) διότι παρουσιάζεται ο κίνδυνος να δημιουργηθούν ελαττώματα στην τήξη.

#### 6.4.2 ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ SPRAY ARC (ΤΟΞΟ ΔΙΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ)

Η τήξη του σύρματος πραγματοποιείται με ρεύματα και τάσεις πιο υψηλές σε σχέση με το « Short Arc »· η άκρη του σύρματος δεν έρχεται σε επαφή με το σημείο συγκόλλησης· από αυτή δημιουργείται ένα τόξο δια μέσου του οποίου περνούν οι σταγόνες μετάλλου που σχηματίζονται από τη συνεχή τήξη του συρματινού ηλεκτροδίου, χωρίς επομένως τη μεσολάβηση βραχυκυκλωμάτων.

##### Ανθρακούχοι χάλυβες και χαμηλό κράματα

- Διάμετρος χρησιμοποιούμενων συρμάτων: 0.8-1.6mm
- Όριο τιμών ρεύματος συγκόλλησης: 180-450A
- Όριο τιμών τάσης τόξου: 24-40V
- Χρησιμοποιούμενο αέριο: Ar/CO<sub>2</sub> ο Ar/CO<sub>2</sub> /O<sub>2</sub>

##### Ανοξείδωτοι χάλυβες

- Διάμετρος χρησιμοποιούμενων συρμάτων: 1-1.6mm
- Όριο τιμών ρεύματος συγκόλλησης: 140-390A
- Όριο τιμών τάσης τόξου: 22- 32V
- Χρησιμοποιούμενο αέριο: Ar/O<sub>2</sub> ο Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

##### Αλουμίνιο και κράματα

- Διάμετρος χρησιμοποιούμενων συρμάτων: 0.8-1.6mm
- Όριο τιμών ρεύματος συγκόλλησης: 120-360A
- Όριο τιμών τάσης τόξου: 24-30V
- Χρησιμοποιούμενο αέριο: Ar 99.9%

Κανονικά το σωληναράκι επαφής πρέπει να βρίσκεται μέσα στο μπεκ κατά 5-10mm, τόσο περισσότερο όσο υψηλότερη είναι η τάση τόξου. Το ελεύθερο μήκος του σύρματος (stick-out) θα περιλαμβάνεται κανονικά μεταξύ 10 και 20mm.

**Εφαρμογή:** Συγκόλληση σε επίπεδο με πάχη όχι κατώτερα από 3-4mm (βύθισμα πολύ ρευστό). Η ταχύτητα εκτέλεσης και το ποσοστό επικαθήσεων είναι πολύ υψηλοί (υψηλή θερμική εισφορά).

#### 6.4.3 Ρύθμιση παραμέτρων συγκόλλησης σε MIG-MAG

##### 6.4.3.1 Αέριο προστασίας

Η ροή του αερίου προστασίας πρέπει να ρυθμιστεί βάσει της έντασης του ρεύματος συγκόλλησης και της διαμέτρου στομίου:

**short arc:** 8-14 l/min,

**spray arc:** 12-20 l/min

##### 6.4.3.2 Τάση συγκόλλησης και ταχύτητα σύρματος

Η ρύθμιση της τάσης συγκόλλησης εκτελείται από το χειριστή ενεργώντας στον περιστροφικό διακόπτη encoder (**EIK. D (8)**), ενώ η ταχύτητα σύρματος ρυθμίζεται κατευθείαν στο μετωπικό μέρος της τροφοδοσίας σύρματος. Δεν είναι δυνατόν να ρυθμιστεί κατευθείαν το ρεύμα συγκόλλησης. Αυτό επιτυγχάνεται σαν αποτέλεσμα των ρυθμίσεων τάσης και ταχύτητας σύρματος. Ενεργώντας στο πλήκτρο (**EIK. D (9)**) εμφανίζεται το ρεύμα εξόδου στην οθόνη (**10**).

Η τάση εξόδου συνδέεται με το ρεύμα εξόδου σύμφωνα με την ακόλουθη σχέση:

$$V_2 = (14 + 0.05 I_2) \text{ όπου:}$$

-  $V_2$  = Τάση εξόδου σε volt.

-  $I_2$  = Ρεύμα εξόδου σε ampere.

Ενδεικτικές τιμές ρεύματος για σύρματα συνήθους χρήσης απεικονίζονται στον Πίνακα (**ΠΙΝ. 4**).

## 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 σφάλισης ηλεκτροδίου, τσοκ 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, σφάλισμα ηλεκτροδίου, διανομέας αερίου.

### 7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

**ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΟ Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΜΕΝΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ-ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΤΟΜΕΑ ΚΑΙ ΘΥΡΩΝΤΑΣ ΤΟΝ ΤΕΧΝΙΚΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ IEC/EN 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 η τη ποσότητα σκόνης του περιβάλλοντος, επιθεωρήστε το εσωτερικό της συγκολλητικής μηχανής και αφαιρέστε τη σκόνη που τοποθετήθηκε στις ηλεκτρονικές πλακέτες με πολύ μαλακιά βούρτσα ή κατάλληλα διαλυτικά
- Με την ευκαιρία ελέγχετε ότι οι ηλεκτρικές συνδέσεις είναι ασφαλισμένες και τα καμπλαρίσματα δεν παρουσιάζουν βλάβες στη μόνωση.
- Στο τέλος αυτών των ενεργειών ξανατοποθετήστε τις πλάκες του συγκολλητή σφαιρίζοντας μέχρι το τέρμα τις βίδες στερέωσης.
- Αποφεύγετε απολύτως να εκτελείτε ενέργειες συγκόλλησης με ανοιχτό συγκολλητή.
- Αφού εκτελέσατε τη συντήρηση ή την επισκευή, αποκαταστήστε τις συνδέσεις και τα καμπλαρίσματα 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 πρωτεύοντος σε υψηλή τάση από τις δευτερεύοντες σε χαμηλή τάση. Χρησιμοποιήστε όλες τις αυθεντικές ροδέλες και βίδες για να ξανακλείσετε την κατασκευή.

## 8. ΨΑΞΙΜΟ ΒΛΑΒΗΣ

ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗΣ ΑΝΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ, ΚΑΙ ΠΡΙΝ ΝΑ ΚΑΝΕΤΕ ΠΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ Η ΠΡΙΝ ΝΑ ΑΠΕΥΘΥΝΘΕΤΕ ΣΕ ΕΝΑ ΔΙΚΟ ΜΑΣ ΚΕΝΤΡΟ ΕΞΥΓΗΡΕΤΗΣΗΣ ΕΛΕΓΧΤΕ ΑΝ:

- Το ρεύμα συγκόλλησης να είναι προσαρμοσμένο στη διάμετρο και στο είδος ηλεκτροδίου ή σύρματος που χρησιμοποιείται.
- Με το γενικό διακόπτη σε «ΟΝ» η σχετική λάμπα είναι αναμμένη, σε αντίθετη περίπτωση η βλάβη συνήθως βρίσκεται στη γραμμή τροφοδότησης ρεύματος (καλώδια, πρίζα και / ή φία, ασφάλειες, κλπ.).
- Το κίτρινο LED που σημαίνει την επέμβαση της θερμικής ασφάλειας ύπερ ή υπό-τάση Η βραχυκυκλώματος δεν είναι αναμμένο.
- Βεβαιωθείτε ότι παρακολουθήσατε τη σχέση ονομαστικής διάλλειψης σε περίπτωση επέμβασης της θερμοστατικής προστασίας αναμμένα 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%).



1. ALGEMENE VEILIGHEID VOOR HET BOOGLASSEN .....	pag. 45
2. INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING .....	46
2.1 INLEIDING .....	46
2.2 ACCESSOIRES OP AANVRAAG .....	46
3. TECHNISCHE GEGEVENS .....	46
3.1 KENTEKENPLAAT (FIG. A) .....	46
3.2 ANDERE TECHNISCHE GEGEVENS .....	46
4. BESCHRIJVING VAN DE LASMACHINE .....	46
4.1 BLOKJESSHEMA .....	46
4.2 BESTURINGS-, REGEL- EN AANSLUITORGANEN .....	46
4.2.1 Achterpaneel (FIG. C) .....	46
4.2.2 Voorpaneel FIG. D .....	46
5. INSTALLATIE .....	47
5.1 INRICHTING .....	47
5.1.1 Assemblage retourkabel- tang (FIG. E) .....	47
5.1.2 Assemblage laskabel- tang elektrodenhouder (FIG. F) .....	47
5.2 PLAATSING VAN DE LASMACHINE .....	47
5.3 AANSLUITING OP HET NET .....	47
5.3.1 Stekker en contact .....	47
5.4 VERBINDINGEN VAN HET LASCIRCUIT .....	47
5.4.1 MMA-lassen .....	47
5.4.2 TIG-lassen .....	47
5.4.3 GOUGING-procedure .....	47
5.4.4 MIG-MAG-lassen met draad .....	47
6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE .....	48

6.1 MMA-LASSEN .....	pag. 48
6.1.1 Werkwijze .....	48
6.2 TIG-LASSEN .....	48
6.2.1 LIFT-start .....	48
6.2.2 Werkwijze .....	48
6.2.3 TIG DC-lassen .....	48
6.3 GOUGING-procedure .....	48
6.4 MIG-MAG-LASSEN .....	48
6.4.1 MODALITEIT VAN TRANSFER SHORT ARC (KORTE BOOG) .....	48
6.4.2 MODALITEIT VAN TRANSFER SPRAY ARC (SPRAY BOOG) .....	48
6.4.3 De MIG-MAG-lasparameters afstellen .....	49
6.4.3.1 Beschermgas .....	49
6.4.3.2 Lasspanning en snelheid van de draad .....	49
7. ONDERHOUD .....	49
7.1 GEWOON ONDERHOUD .....	49
7.1.1 Toorts .....	49
7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD .....	49
8. PROBLEEMOPLOSSINGEN .....	49

**LASAPPARAAT MET INVERTER VOOR MMA, TIG (DC) LIFT, GOUGING EN MIG-MAG VOOR INDUSTRIEEL EN PROFESSIONEEL GEBRUIK.**

Let op: In de volgende tekst wordt de term "lasapparaat" gebruikt.

**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.
- De elektrische installatie uitvoeren volgens de voorziene ongevalpreventienormen 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.



- 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 gasfles (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 hoofddeksel 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 lashandschoenen (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).



- De doorgang van de lasroom veroorzaakt het ontstaan van elektromagnetische velden (EMF) geplaatst in de omgeving van het lascircuit. De elektromagnetische velden kunnen interfereren met sommige medische toestellen (vb. Pace-maker, beademingstoestellen, metalen prothesen enz.). Er moeten adequate beschermende maatregelen getroffen worden voor de dragers van deze toestellen. Zo moet bijvoorbeeld de toegang naar de gebruikszone van de lasmachine verboden worden. Deze lasmachine beantwoordt aan de technische standaards van het product voor het uitsluitend gebruik op industriële plaatsen voor professionele doeleinden. De overeenstemming met de basislimieten m.b.t. de menselijke blootstelling aan elektromagnetische velden in huiselijk milieu is niet gegarandeerd.

De operator moet de volgende procedures gebruiken teneinde de blootstelling aan de elektromagnetische velden te verminderen:

- De twee laskabels zo dicht mogelijk samen bevestigen.
- Het hoofd en de romp van het lichaam zo ver mogelijk van het lascircuit houden.
- De laskabels nooit rond het lichaam draaien.
- Niet lassen met het lichaam midden in het lascircuit. Beide kabels langs hetzelfde gedeelte van het lichaam houden.
- De retourkabel van de lasroom verbinden met het te lassen stuk zo dicht mogelijk bij het lassen in uitvoering.
- Niet lassen in de nabijheid van, zittend of steunend op de lasmachine (minimum afstand: 50cm).
- Geen ferromagnetische voorwerpen in de nabijheid van het lascircuit laten.
- Minimum afstand d= 20cm (FIG. N).



- 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 huiselijk gebruik en in gebouwen die rechtstreeks verbonden zijn met een voedingsnet aan lage spanning dat de gebouwen voor huiselijk 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 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 aangegeven in 7.9 van de norm "EN 60974-9: Apparatuur voor booglassen. Deel 9: Installatie en gebruik".



## RESIDU RISICO'S

- **OMKANTELING:** de lasmachine op een horizontaal oppervlak plaatsen met een adequaat draagvermogen voor de massa; zoniet (vb. hellende, oneffen bevloeringen enz...) bestaat het gevaar van omkanteling.
- **ONJUIST GEBRUIK:** het gebruik van de lasmachine is gevaarlijk voor gelijk welke bewerking die verschilt van diegene die voorzien zijn (vb. ontvriezen van buizen van de waterleiding).
- **VERPLAATSING VAN HET LASAPPARAAT:** bevestig de gasfles altijd met geschikte middelen om te voorkomen dat deze kan vallen (indien gebruikt).
- De handgreep mag niet worden gebruikt om het lasapparaat aan op te hangen.

## 2. INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING

### 2.1 INLEIDING

Dit lasapparaat is een stroombron voor booglassen en is vervaardigd voor MMA-lassen met beklede elektroden (rutiel, zuur, basisch), TIG-lassen (DC) met LIFT-arc start, voor gutsen (GOUGING) en voor short en spray arc MIG-MAG-lassen. De kenmerken en specificaties van dit lasapparaat (INVERTER) zoals hoge snelheid en afstelprecisie, geven het apparaat uitstekende lasqualiteiten. De regeling met "inverter"-systeem aan de ingang van de (primaire) voedingslijn zorgt verder voor een drastische verlaging van het volume, zowel van de transformator als van de nivellerings-reactantie, waardoor er een zeer compact lasapparaat met een laag gewicht kan worden geconstrueerd dat zeer goed hanteerbaar en verplaatsbaar is.

### 2.2 ACCESSOIRES OP AANVRAAG

- Adapter Argon-gasfles.
- Retourkabel lasstroom met massaklem.
- Handmatige afstandsbediening 1 potentiometer.
- Handmatige afstandsbediening 2 potentiometers.
- Afstandsbediening met pedaal.
- Kit MMA-lassen.
- Kit TIG-lassen.
- Kit voor GOUGING.
- Draadaanvoer.
- Kit MIG-lassen.
- Automatisch donkerkleurend masker: met vast of regelbaar filter.
- Drukverlager met manometer.
- Toorts met ventiel voor TIG-lassen.

## 3. TECHNISCHE GEGEVENS

### 3.1 KENTEKENPLAAT (FIG. A)

De belangrijkste gegevens m.b.t. het gebruik en de prestaties van de lasmachine zijn samengevat op de kentekenplaat met de volgende betekenis:

- 1- Beschermingsgraad van het omhulsel.
- 2- Symbool van de voedingslijn:
  - 1~: eenfase wisselspanning;
  - 3~: driefasen wisselspanning.
- 3- Symbool **S**: wijst erop dat er lasoperaties mogen uitgevoerd worden in een ruimte met een verhoogd risico van elektroshock (vb. in de onmiddellijke nabijheid van grote metalen massa's).
- 4- Symbool van de voorziene lasprocedure.
- 5- Symbool van de binnenstructuur van de lasmachine.
- 6- EUROPESE referentienorm voor de veiligheid en de bouw van de machines voor booglassen.
- 7- Inschrijvingsnummer voor de identificatie van de lasmachine (noodzakelijk voor de technische service, de aanvraag van reserve onderdelen en het opzoeken van de oorsprong van het product).
- 8- Prestaties van het lascircuit:
  - **U<sub>1</sub>**: maximum spanning piek leeg.
  - **I<sub>1</sub>**: Genormaliseerde overeenstemmende stroom en spanning die door de lasmachine tijdens het lassen kunnen verdeeld worden.
  - **X**: Verhouding intermitterentie: duidt de tijd aan dat de machine de overeenstemmende stroom kan verdelen (zelfde kolom). Wordt uitgedrukt in %, op basis van een cyclus van 10min (vb. 60% = 6 minuten werk, 4 minuten pauze; en zo verder).

Ingeval de gebruiksfactoren (van de kentekenplaat, die verwijzen naar 40°C ruimte) overschreden worden, wordt de ingreep van de thermische beveiliging bepaald (de lasmachine blijft in stand-by tot haar temperatuur terug binnen de toegestane limieten ligt).

  - **A/V-A/V**: Duidt de gamma aan van de regeling van de lasstroom (minimum - maximum) aan de overeenstemmende boogspanning.
- 9- Kentekens van de voedingslijn:
  - **U<sub>1</sub>**: Wisselspanning en voedingsfrequentie van de lasmachine (toegelaten limieten ±10%);
  - **I<sub>1 max</sub>**: Maximum stroom verbruikt door de lijn.
  - **I<sub>1 eff</sub>**: Effectieve voedingsstroom.
- 10- : De waarde van de zekeringen met vertraagde werking moet voorzien worden voor de bescherming van de lijn.
- 11- Symbolen m.b.t. de veiligheidsnormen waarvan de betekenis aangeduid is in hoofdstuk 1 "Algemene veiligheid voor het 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

- **LASMACHINE:** zie tabel 1 (TAB.1).
- **TOORTS:** zie tabel 2 (TAB.2).

Het gewicht van de lasmachine staat aangeduid in tabel 1 (TAB. 1).

## 4. BESCHRIJVING VAN DE LASMACHINE

### 4.1 BLOKJESSHEMA

De lasmachine bestaat hoofdzakelijk uit modules van vermogen en controle gerealiseerd op gedrukte en geoptimaliseerde circuits voor het bekomen van een maximum bedrijfszekerheid en een beperkt onderhoud.

Deze lasmachine wordt gecontroleerd door een microprocessor die toestaat een groot aantal parameters in te stellen teneinde een optimaal lassen in alle omstandigheden en op alle materiaal toe te staan. Om de kenmerken ten volle te kunnen gebruiken, is het echter noodzakelijk de operationele mogelijkheden ervan te kennen.

### Beschrijving van het lasapparaat (FIG. B1)

- 1- Ingang driefasige voedingslijn, gelijkrichter groep en condensatoren voor

nivellerend.

- 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- 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; houdt toezicht op de veiligheidssystemen.
- 6- Paneel voor het instellen en bekijken van de parameters en de functioneringsmodi.
- 7- Ventilator voor koeling van het lasapparaat.
- 8- Afstandsbediening.
- 9- Draadaanvoer.

### Beschrijving van de draadaanvoer (FIG. B2)

- 1- Generator.
- 2- Stuur- en regelelektronica; regelt onmiddellijk de snelheid van de motor en vergelijkt deze met de door de bediener ingestelde waarde.
- 3- Paneel voor het instellen van de parameters en de functioneringsmodi.
- 4- Lasstofgroep (draadtrekker).

## 4.2 BESTURINGS-, REGEL- EN AANSLUITORGANEN

### 4.2.1 Achterpaneel (FIG. C)

- 1- Voedingskabel (3P + aarde (driefasig)).
- 2- Hoofdschakelaar O/OFF - I/ON.
- 3- Connector voor afstandsbediening:
  - Op het lasapparaat kunnen met de speciale 14-polige connector op de achterkant, 3 verschillende types afstandsbedieningen worden aangesloten. Ieder apparaat wordt automatisch herkend en kan de volgende parameters regelen:
    - **Afstandsbediening met een potentiometer:** In de MMA, TIG LIFT en GOUGING-modus wordt de lasstroom aangepast door aan de knop van de potentiometer te draaien. In de MIG-modus wordt de lassing aangepast door aan de knop van de potentiometer te draaien. Dit kan alleen op de afstandsbediening worden geregeld.
    - **Afstandsbediening met pedaal:** In de MMA, TIG LIFT en GOUGING-modus wordt de waarde van de stroom bepaald door de positie van het pedaal. In de MIG-modus wordt het afstandsbedieningspedaal niet gebruikt.
    - **Afstandsbediening met twee potentiometers:**
      - 1e Potentiometer: In de MMA, TIG LIFT en GOUGING-modus regelt deze de lasstroom; in de MIG-modus regelt deze de lassing.
      - 2e Potentiometer: In de MMA-modus regelt deze de ARC FORCE, terwijl in de modus MIG, TIG LIFT en GOUGING de potentiometer niet wordt gebruikt. Door een potentiometer te draaien, wordt de parameter weergegeven die wordt veranderd (die niet meer regelbaar is met de knop van het paneel).

### 4.2.2 Voorpaneel FIG. D

- 1- Positieve snelkoppeling (+) voor aansluiting van de laskabel.
- 2- Negatieve snelkoppeling (-) voor aansluiting van de laskabel.
- 3- Connector voor aansluiting draadaanvoer.
- 4- Bedieningspaneel.
- 5- Selectieknop afstandsbediening:

### AFSTANDSBEDIENING



Hiermee kan de bediening van de lasparameters worden overgedragen naar de afstandsbediening.

- 6- Selectieknop lasmodi:

### MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING



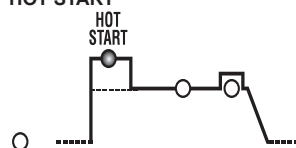
Functioneringsmodus: lassen met beklede elektrode (MMA), lassen met draad (MIG), TIG-lassen met start van de boog bij contact (TIG LIFT) en gutsen (GOUGING).

- 7- Selectieknop in te stellen parameters:
    - De toets selecteert de af te stellen parameter met de Encoder-knop (8); de waarde en de meeteenheid zijn respectievelijk af te lezen op het display (10) en via led (9a).
- N.B.:** De instelling van de parameters is vrij. Er zijn echter combinaties van waarden die geen enkele praktische betekenis hebben voor het lassen; in dat geval is het mogelijk dat het lasapparaat niet goed werkt.

### N.B.: ALLE PARAMETERS TERUGZETTEN OP DE FABRIEKINSTELLINGEN (RESET)

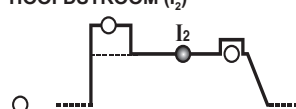
Door op deze toets (7) te drukken tijdens de inschakeling worden alle lasparameters teruggezet op de standaardwaarde.

### 7a HOT START



In de MMA-modus geeft dit de start-overstroom "HOT START" aan (instelling 0-100), waarbij op het display de percentuele toename wordt aangegeven ten opzichte van de geselecteerde waarde van de lasstroom. Deze instelling zorgt voor een betere start.

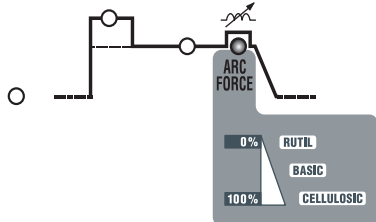
### 7b HOOFDSTROOM (I<sub>2</sub>)



In de modi MMA, TIG LIFT en GOUGING geeft dit de lasstroom weer.

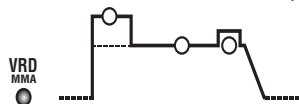
gemeten in Ampere. In de MIG-modus geeft dit de lassing spanning weer.

### 7c ARCD-FORCE of ELEKTRONISCHE REACTANTIE



In de MMA-modus geeft dit de dynamische overstroom "ARC FORCE" aan (instelling 0+100), waarbij op het display de percentage toename wordt aangegeven ten opzichte van de vooraf geselecteerde waarde van de lasstroom. Deze instelling maakt het lassen meer vloeiend, voorkomt dat de elektrode aan het werkstuk vastplakt en maakt het gebruik van verschillende elektrodetypes mogelijk. In de MIG-modus geeft dit de elektronische reactantie weer (instelling 1+10%). Deze instelling bepaalt de dynamiek van de stroom tijdens het lassen. Hoe hoger de ingestelde waarde is, hoe sneller de stroom wisselt om de wisselingen in de uitgangsimpedantie te volgen. De instelling van de juiste waarde hangt sterk af van het gebruikte type draad en het materiaal en zorgt ervoor dat het lassen in alle omstandigheden vloeiend en regelmatig is.

### 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD)



In de MMA-modus kan hiermee de spanningsverlager van de uitgaande nulspanning worden in- of uitgeschakeld (instelling YES of NO). Als VRD is ingeschakeld, neemt de veiligheid van de bediener toe wanneer het lasapparaat is ingeschakeld, maar niet tijdens het lassen.

- 8- Encoder-knop voor het instellen van de lasparameters die kunnen worden geselecteerd met de toets (7).
- 9- Toets voor het selecteren van de weer te geven parameter. Alleen als de led (7b) brandt, kan worden gekozen welke parameter moet worden weergegeven op het display (10). De parameters die kunnen worden geselecteerd, zijn de uitgangsstroom ( $I_2$ ) of de uitgangsspanning ( $V_2$ ).

#### 9a Rode led, aanduiding meeteenheid.

- 10- Alfanumeriek display.
- 11- WaarschuwingsLED ALARM (de machine is geblokkeerd). De reset is automatisch wanneer de oorzaak van het alarm is opgeheven. Alarmmeldingen die op het display (10) worden weergegeven:
  - "A. 1" : inschakeling thermische beveiliging van het primaire circuit.
  - "A. 2" : inschakeling thermische beveiliging van het secundaire circuit.
  - "A. 3" : inschakeling overspanningsbeveiliging van de voedingslijn.
  - "A. 4" : inschakeling onderspanningsbeveiliging van de voedingslijn.
  - "A. 5" : inschakeling overtemperatuurbeveiliging magnetische componenten.
  - "A. 6" : inschakeling beveiliging ontbrekende fase van de voedingslijn.
  - "A. 7" : overtollige afzetting van stof in het lasapparaat, herstel met:
    - interne reiniging van het apparaat;
    - toets display van het bedieningspaneel.
  - "A. 8" : Hulpspanning buiten bereik.

Bij het uitschakelen van het lasapparaat kan enkele seconden de mededeling "OFF" verschijnen.

#### N.B.: OPSLAG EN WEERGAVE VAN DE ALARMEN

- Bij ieder alarm worden de instellingen van de machine opgeslagen. De laatste 10 alarmen kunnen als volgt worden opgeroepen:  
Houd enkele seconden de toets (5) "AFSTANDSBEDIENING" ingedrukt.  
Op het display verschijnt de tekst "AY.X", waarbij "Y" het nummer van het alarm aangeeft (A0 meest recent, A9 meest gedateerd) en "X" het type geregistreerde alarm aangeeft (van 1 tot 8, zie AY1... AY8).
- 12- Groene led, vermogen ingeschakeld.

## 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 INRICHTING

De lasmachine uitpakken, de montage van de losgemaakte gedeeltes bevat in de verpakking uitvoeren.

#### 5.1.1 Assemblage retourkabel- tang (FIG. E)

#### 5.1.2 Assemblage laskabel -tang elektrodenhouder (FIG. F)

### 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.

- Teneinde te voldoen aan de vereisten van de Norm EN 61000-3-11 (Flicker) raadt men aan de lasmachine te verbinden met de punten van interface van het voedingsnet die een impedantie hebben kleiner dan  $Z_{max} = 0.228\text{ohm}$  (1~),  $Z_{max} = 0.283\text{ohm}$  (3~).
- De lasmachine valt onder de vereisten van de norm IEC/EN 61000-3-12.

### 5.3.1 Stekker en contact

Een genormaliseerde stekker (3P + P.E (3~)) met een adequaat vermogen met de voedingskabel verbinden en een contact van het net voorinstellen 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 voedingspanning.



**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 CONTROLEREN 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 MMA-lassen

Vrijwel alle beklede elektroden moeten op de positieve pool (+) van de generator worden aangesloten; bij uitzondering op de negatieve pool (-) voor elektroden met zure bekleding.

#### Aansluiting laskabel elektrodenhouder

Brengt een speciale klem op de polen aan die het onbedekte gedeelte van de elektrode moet vastklemmen.

Deze kabel moet worden aangesloten op de klem met het symbool (+).

#### Aansluiting retourkabel lasstroom

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 (-).

#### Aanbevelingen:

- Draai de connectoren van de laskabels helemaal in de snelkoppelingen (als die er zijn), voor een perfect elektrisch contact; als u dat niet doet, zullen de connectoren zelf oververhit raken en daardoor snel verslijten en minder efficiënt gaan werken.
- Gebruik zo kort mogelijke laskabels.
- Gebruik geen metalen constructies die geen deel uitmaken van het werkstuk als vervanging van de retourkabel van de lasstroom; dat kan gevaarlijk zijn voor de veiligheid en slechte lasresultaten opleveren.

#### 5.4.2 TIG-lassen

##### De toorts aansluiten

- Breng de kabel van de klemelektrode aan in de speciale snelklem (-).

##### Aansluiting retourkabel lasstroom

- 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 inlaatslang van het gas aan op de verlager en maak het bijgeleverde bandje vast; sluit dan het andere uiteinde van de slang aan op de speciale fitting op de TIG-toorts met ventiel.
  - 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 gebruikgegevens, zie tabel (TAB. 3); 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.**

#### 5.4.3 GOUGING-procedure

##### De toorts aansluiten

- De toorts voor gutsen (GOUGING) lijkt op een MMA-elektrodenhouder. In de klem op het uiteinde van de toorts wordt een uiteinde van de elektrode vastgeklemd.
- De kabel moet worden aangesloten op de klem met het symbool (+) van het apparaat.

##### Aansluiting retourkabel lasstroom

- 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.

##### Aansluiting op de persluchtinstallatie

- Controleer of het ventiel dat de luchtstroom naar de toorts regelt op de gesloten positie staat.
- Sluit de ingangsliding van de lucht aan op een persluchtinstallatie en bevestig het bijgeleverde bandje.
- Regel de druk van de perslucht op basis van de gebruikte elektrode.

#### 5.4.4 MIG-MAG-lassen met draad

##### Aansluiting van de gasfles

- Schroef de drukverlager op het ventiel van de gasfles met het speciale als accessoire geleverde verloopstuk ertussen (als er Argon-gas of een mengsel van Ar/CO<sub>2</sub> wordt gebruikt).
- Sluit de inlaatslang van het gas aan op de verlager en maak het bijgeleverde bandje vast; sluit dan het andere uiteinde van de slang aan op de speciale fitting op de achterkant van de draadtoevoer en maak vast met het bijgeleverde bandje.
- Draai de regeling van de drukverlager los voordat u het ventiel van de gasfles opent.

##### De toorts aansluiten

- Breng de toorts aan in de speciale connector en draai de borging met de hand goed vast.
- Bereid de toorts voor om de eerste draad te kunnen laden: verwijder het mondstuk en het contactbuisje zodat de draad beter naar buiten kan komen.
- Lasstroomkabel op de snelkoppeling (+).



- Stuurkabel op de juiste connector.
- Waterleidingen voor R.A.-versies (watergekoelde toorts) op de snelkoppelingen.
- Zorg ervoor dat de connectoren goed vastzitten om oververhitting en efficiëntieverlies te voorkomen.
- Sluit de inlaatslang van het gas aan op de verlager en maak het bijgeleverde bandje vast; sluit dan het andere uiteinde van de slang aan op de speciale fitting op de achterkant van de draadtoevoer en maak vast met het bijgeleverde bandje.

#### Aansluiting retourkabel lasstroom

- Sluit de kabel aan op het te lassen werkstuk of op de metalen werkbank waarop dit ligt, zo dicht mogelijk bij de las die wordt uitgevoerd.
- De kabel moet worden aangesloten op de snelkoppeling met het symbool (-).

#### Gebruik van de semiautomatische draadtrekker met laagspanning.



**Opgelet: De machine levert een maximale spanning van 80 Vdc, controleer of de draadtrekker geschikt is voor die spanning.**

De draagbare semiautomatische draadtrekker aansluiten:

- Positieve ingang draadtrekker op positieve van de generator.
- Aardeklem van de semiautomatische draadtrekker op de massaklem van de generator.

Schakel de generator uit en houd bij het inschakelen de selectietoets van de meeteenheid (A, V, %) ingedrukt totdat de begincyclus is voltooid.

De tekst "Fdr" verschijnt daarna. Op de encoder kan op het display ON of OFF worden ingesteld (Let op! ON betekent Positieve pool van de generator op spanning max 80 V). Om de instelling te verlaten, drukt u op de toets "parameters selecteren". Als de modus "Fdr" ON is, knippert de led MIG. Sluit de toorts aan op de draadtrekker.

## 6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE

### 6.1 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
8	340	420

- Er dient rekening mee te worden gehouden dat bij overeenkomstige elektrodendiktes hoge stroomwaarden zullen worden gebruikt voor horizontaal lassen, terwijl voor het vertikale 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.

#### 6.1.1 Werkwijze

- Houd het masker VOOR HET GEZICHT en wrijf de punt van de elektrode over het te lassen werkstuk met dezelfde beweging als wanneer u een lucifer aansteekt; dit is de meest correcte methode om de boog te starten. Als het VRD-apparaat is ingeschakeld, wordt de boog gestart door de elektrode in contact te brengen met het werkstuk en heel snel weer ervan te verwijderen.
- OPGELET: NIET met de elektrode op het werkstuk TIKKEN; dan kan de bekleding beschadigen en wordt het moeilijk de boog te starten.
- Probeer zodra de boog is gestart een afstand die net zo groot is als de diameter van de gebruikte elektrode te houden van het werkstuk en houd deze afstand zo constant mogelijk tijdens het lassen; vergeet niet dat de elektrode ongeveer 20-30 graden moet overhellen in de werking.
- Breng aan het einde van de lasnaad het uiteinde van de elektrode iets naar achteren ten opzichte van de werking, boven de krater om deze op te vullen. Til daarna de elektrode snel uit het smeltbad om de boog te stoppen (**De lasnaad - FIG. M**).

### 6.2 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 lasstroom 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 (**FIG. G**).

Om goed te lassen, moet de exacte diameter van de elektrode met de exacte stroom worden gebruikt, zie tabel (**TAB. 3**).

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 (**FIG. H**).

Voor grotere dikten zijn staafjes met dezelfde samenstelling als het basismateriaal nodig die de juiste diameter hebben en moeten de randen goed worden voorbereid (**FIG. I**). Voor een goed lasresultaat moeten de delen goed worden schoongemaakt en moeten ze vrij zijn van roest, olie, vet, oplosmiddelen, etc.

#### 6.2.1 LIFT-start

De elektrische boog wordt gestart door de wolfram-elektrode te verwijderen van het te lassen werkstuk. Deze startmethode veroorzaakt minder elektrisch-uitgestraalde

storing en verlaagt wolframinsluitingen en slijtage van de elektrode.

### 6.2.2 Werkwijze

- Zet de punt van de elektrode op het werkstuk met iets druk en til de elektrode na enkele ogenblikken 2-3 mm op om de boog te starten. Het lasapparaat geeft eerst een  $U_{FT}$ -stroom af; na enkele ogenblikken wordt de ingestelde lasstroom afgegeven.
- Stel de lasstroom in op de gewenste waarde met de encoder-knop (**FIG. D (8)**); stel eventueel tijdens het lassen verder af op de werkelijk benodigde warmtevoevoer.
- Controleer of het gas goed uit de toorts stroomt.

### 6.2.3 TIG DC-lassen

TIG DC-lassen is geschikt voor alle staalsoorten met een laag of hoog koolstofgehalte en voor zware metalen als koper, nikkel, titanium en hun legeringen.

Voor TIG DC-lassen met elektrode op de negatieve pool (-) wordt gewoonlijk een elektrode met 2% thorium gebruikt (rode band) of een elektrode met 2% cerium (grijze band).

De wolframelektrode moet axiaal op de schijf worden gericht, zie **FIG. L**, waarbij de punt perfect concentrisch moet zijn om afwijkingen van de boog te voorkomen. Het slijpen moet in de lengterichting van de elektrode worden uitgevoerd. Dit moet periodiek worden uitgevoerd, afhankelijk van het gebruik en de slijtage van de elektrode of wanneer de elektrode vervuild is geraakt, is geoxideerd of niet juist is gebruikt.

In tabel (**TAB. 3**) staan de indicatieve gegevens voor TIG DC-lassen.

### 6.3 GOUGING-procedure

De gutschprocedure GOUGING maakt gebruik van een elektrische boog tussen een speciale koolstofelektrode die is bedekt met een dun laagje koper en die wordt gevoerd met gelijkstroom en het te gutsen werkstuk; de boog smelt plaatselijk het metaal, dat door een stoot perslucht wordt verwijderd. Voor gutsen is een speciale klem voor de elektrode nodig die wordt aangesloten op de positieve pool van de generator en een ventiel waarmee de perslucht wordt geregeld. De koolstofelektrode is aan de klem bevestigd, steekt 70 ± 150 mm uit en wordt op circa 45° gehouden ten opzichte van het te snijden werkstuk. Deze hoek kan worden teruggebracht tot 20°. De gutsdiepte hangt van deze hoek af en van de snelheid waarmee de elektrode beweegt.

De randen blijven bedekt met een laag oxiden en carbiden die daarna moet worden weggeslepen.

Dit proces kan ook worden gebruikt voor het snijden van staalplaten, hoewel de verkregen randen niet erg regelmatig zijn.

De gutschstroom moet worden afgesteld op basis van de diameter van de gebruikte elektrode. Indicatie is de stroom die kan worden gebruikt voor de verschillende elektrodediameters:

Ø Elektrode (mm)	Lasstroom (A)		Luchtdruk (bar)	Stromingssnelheid (m³/h)
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

### 6.4 MIG-MAG-LASSEN

#### 6.4.1 MODALITEIT VAN TRANSFER SHORT ARC (KORTE BOOG)

Het smelten van de draad en het loskomen van de druppel is het resultaat van opeenvolgende kortsluitingen van de draadpunt in het smeltbad (tot 200 maal per seconde).

#### Koolstofstaal en gelegeerde staalsoorten

- Bruikbare draaddiameters: 0.6-1.2mm
- Lasstroomgamma: 40-210A
- Boogspanninggamma: 14-23V
- Bruikbaar gas: CO<sub>2</sub> en mengsel Ar/CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Roestvrije stalen

- Bruikbare draaddiameters: 0.8-1mm
- Lasstroomgamma: 40-160A
- Boogspanninggamma: 14-20V
- Bruikbaar gas: mengsel Ar/O<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Aluminium en legeringen

- Bruikbare draaddiameters: 0.8-1.6mm
- Lasstroomgamma: 75-160A
- Boogspanninggamma: 16-22V
- Bruikbaar gas: Ar 99.9%

Typisch moet het contactbuisje gelijk liggen met de sproeier of er lichtjes uitsteken met de fijnste draden en lagere boogspanningen; de vrije lengte van de draad (stick-out) zal normaal liggen tussen 5 en 12mm.

**Toepassing:** Lassen in elke stand, op dunne dikten of voor een eerste operatie binnen afrondingen bevorderd door de beperkte thermische bijdrage en het goed controleerbaar bad.

**Opmerking:** De transfer SHORT ARC voor het lassen van aluminium en legeringen moet nauwkeurig worden toegepast (vooral met draden met een diameter >1mm) omdat er zich hierbij het risico van defecten van smelting kan voordoen.

#### 6.4.2 MODALITEIT VAN TRANSFER SPRAY ARC (SPRAY BOOG)

Het smelten van de draad vindt plaats onder hogere spanningen ten opzichte van de "short arc"; de draadpunt komt niet meer met het smeltbad in contact; vanaf de punt van het draad begint de boog waar de metaaldruppels, die afkomstig zijn van het constante smelten van de draadelektrode, doorheen gaan, zonder kortsluiting dus.

#### Koolstofstaal en gelegeerde staalsoorten

- Bruikbare draaddiameters: 0.8-1.6mm
- Lasstroomgamma: 180-450A
- Boogspanninggamma: 24-40V
- Bruikbaar gas: mengsel Ar/CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Roestvrije stalen

- Bruikbare draaddiameters: 1-1.6mm
- Lasstroomgamma: 140-390A
- Boogspanninggamma: 22-32V
- Bruikbaar gas: mengsel Ar/O<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Aluminium en legeringen

- Bruikbare draaddiameters: 0.8-1.6mm
- Lasstroomgamma: 120-360A
- Boogspanninggamma: 24-30V
- Bruikbaar gas: Ar 99.9%

Typisch moet het contactbuisje zich aan de binnenkant van de sproeier van 5-10mm bevinden, des te groter naarmate de boogspanning hoger ligt; de vrije lengte van de draad (stick-out) zal normaal liggen tussen 10 en 20mm.

**Toepassing:** Horizontaal lassen met dikten niet lager dan 3-4mm (heel vloeibaar bad); de snelheid van uitvoering en het gehalte van afzet liggen heel hoog (hoge thermische bijdrage).

#### 6.4.3 De MIG-MAG-lasparameters afstellen

##### 6.4.3.1 Beschermgas

Het bereik van het beschermgas moet worden afgesteld op basis van de intensiteit van de lasstroom en van de diameter van het mondstuk:

**short arc:** 8-14 l/min;

**spray arc:** 12-20 l/min

##### 6.4.3.2 Lasspanning en snelheid van de draad

De bediener stelt de lasspanning in door aan de encoder-knop te draaien (**FIG. D (8)**), terwijl de snelheid van de draad rechtstreeks op de voorkant van de lasmof wordt ingesteld. De lasstroom kan niet direct worden ingesteld; deze wordt verkregen als resultaat van de instellingen van de spanning en de snelheid van de draad. Met de knop (**FIG. D (9)**) kan de uitgangsspanning worden weergegeven op het display (**10**). De uitgangsspanning is verbonden met de uitgangsstroom in de volgende verhouding:

$V_2 = (14 + 0.05 I_2)$  waarbij:

-  $V_2$  = Uitgangsspanning in volt.

-  $I_2$  = Uitgangsstroom in ampère.

De indicatieve waarden van de stroom met de meest gebruikte draden, staan weergegeven in de tabel (**TAB. 4**).

## 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 elektrodhouder, 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 aanpasstukken 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 moet geschikt zijn voor de diameter en het gebruikte type elektrode of draad.
- 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 netvoeding (kabels, stopcontact, stekker, zekeringen enz.) dient te worden gezocht.
- Controleer of het gele controlelampje, dat de inwerkingtreding van de thermische beveiliging voor over- of onderspanning of kortsluiting aangeeft, wel uit is.
- 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).

	oldal		oldal
1. AZ ÍVHEGESZTÉS ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI SZABÁLYAI	50	5.4.4 MIG-MAG huzalos hegesztés	52
2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS LEÍRÁS	51	6. HEGESZTÉS: A FOLYAMAT LEÍRÁSA	53
2.1 BEVEZETÉS	51	6.1 MMA HEGESZTÉS	53
2.2 IGÉNYELHETŐ KIEGÉSZÍTŐK	51	6.1.1 Eljárás	53
3. MŰSZAKI ADATOK	51	6.2 TIG HEGESZTÉS	53
3.1 ADAT-TÁBLA	51	6.2.1 LIFT gyújtás	53
3.2 EGYÉB MŰSZAKI ADATOK	51	6.2.2 Eljárás	53
4. A HEGESZTŐ BEMUTATÁSA	51	6.2.3 TIG DC hegesztés	53
4.1 RÉSZEGYSÉGEK VÁZLATA	51	6.3 GOUGING ELJÁRÁS	53
4.2 ELLENŐRZŐ, SZABÁLYOZÓ ÉS CSATLAKOZTATÓ BERENDEZÉSEK	51	6.4 MIG-MAG HEGESZTÉS	53
4.2.1 Hátsó panel (ÁBRA C)	51	6.4.1 SHORT ARC ÁTVITELI ÜZEMMÓD (RÖVID ÍVGYÚJTÁS)	53
4.2.2 FIG elülős panel. D	51	6.4.2 SPRAY ARC ÁTVITELI ÜZEMMÓD (FECSKENDEZŐ ÍVGYÚJTÁS)	53
5. ÜZEMBEHELYEZÉS	52	6.4.3 A hegesztési paraméterek beállítása MIG-MAG üzemmódban	54
5.1 ÖSSZESZERELÉS	52	6.4.3.1 Védőgáz	54
5.1.1 A csipesz és a visszakötő kábel összeszerelése (E. ÁBRA)	52	6.4.3.2 Hegesztési feszültség és huzalsebesség	54
5.1.2 Az elektródafogó csipesz és hegesztőkábel összeszerelése (F. ÁBRA)	52	7. KARBANTARTÁS	54
5.2 A HEGESZTŐ ELHELYEZKEDÉSE	52	7.1 SZOKÁSOS KARBANTARTÁS	54
5.3 HÁLÓZATRA KAPCSOLÁS	52	7.1.1 FÁKLYA KARBANTARTÁS	54
5.3.1 Villásdugó és csatlakozó	52	7.2 RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS	54
5.4 A HEGESZTŐÁRAMKÖR ÖSSZEKÖTÉSE	52	8. MEGHIBÁSODÁSOK KERESÉSE	54
5.4.1 MMA hegesztés	52		
5.4.2 TIG hegesztés	52		
5.4.3 GOUGING eljárás	52		

**INVERTERES HEGESZTŐGÉP MMA, TIG (DC) LIFT, GOUGING ÉS MIG-MAG HEGESZTÉSHEZ, IPARI ÉS PROFESSZIONÁLIS FELHASZNÁLÁS CÉLJÁRA.**  
Megjegyzés: A következő szövegben a "hegesztőgép" kifejezést alkalmazzuk.

#### 1. AZ ÍVHEGESZTÉS ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI SZABÁLYAI

A hegesztőgép kezelője kellő információ birtokában kell legyen a hegesztőgép biztos használatáról valamint az ivhegesztés folyamataival kapcsolatos kockázatokról, védelmi rendszabályokról és vészhelyzetben alkalmazandó eljárásokról.  
(Vegye figyelembe az "EN 60974-9: Ivhegesztő berendezések. 9. rész: Létesítés és üzemeltetés" szabványt is).



- A hegesztés áramkörével való közvetlen érintkezés elkerülendő; a generátor által létrehozott üresjárású feszültség néhány helyzetben veszélyes lehet.
- A hegesztési kábelek csatlakoztatásakor valamint, az ellenőrzési és javítási műveletek végrehajtásakor a hegesztőgépnek kikapcsolt állapotban kell lennie és kapcsolatát az áramellátási hálózattal meg kell szakítani.
- A fáklya elhasználatodott részének 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 előírtaknak 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.



- Nem hajtható végre hegesztés olyan tartályokon és edényeken, melyek gyúlékony folyadékokat vagy gázneem anyagokat tartalmaznak, vagy tartalmazhatnak.
- Elkerülendő az olyan anyagokon való műveletek végrehajtása, melyek tisztítására klórtartalmú oldószerrel 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 ivhegesztés 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 hegesztőpisztolynál, 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 járólappokat vagy szőnyeget használ.
- Mindig óvja a szemét az UNI EN 169 vagy UNI EN 379 szabványnak megfelelő szűrővel, amelyek az UNI EN 175 szabványnak megfelelő védőmaszkokra vagy fejpajzsokra vannak felszerelve.  
Használjon megfelelő, tűzálló védőruházatot (ami az UNI EN 11611-nek megfelelő) és hegesztő kesztyűt (ami az UNI EN 12477-nek megfelelő), 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 anyókölasok vagy védőfüggönyök használatával.
- Zajsztint: Ha a különösen intenzív hegesztési műveletek következtében 85 dB(A) értékkel azonos vagy annál magasabb, személyi napi zajexpozíció szint (LEP<sub>d</sub>) tapasztalható, akkor kötelező a megfelelő, egyéni védőfelszerelések használata (1. Tábl.).



- A hegesztőáram áthaladása a hegesztő áramkör környékén lokalizált, elektromágneses terek (EMF) keletkezését okozza.  
Az elektromágneses terek néhány orvosi készülékkel (pl. Pace-maker, lélegeztetők, fémprotézisek, stb.) interferálhatnak.  
Az ilyen készülékeket viselők számára megfelelő óvintézkedéseket kell hozni. Például meg kell tiltani a hegesztőgép használati térségének megközelítését.  
Ez a hegesztőgép megfelel azon műszaki termékszabványok követelményeinek, 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.

- A kezelőnek a következő eljárásokat kell alkalmaznia az elektromágneses tereknek való kitétel csökkentése érdekében:
- Rögzítse együtt, egymáshoz a lehető legközelebb a két hegesztőkábelt.
  - Tartsa a fejt és a törzsét a lehető legtávolabb a hegesztő áramkörtől.
  - Soha ne csavarja a hegesztőkábeleket a teste köré.
  - Ne hegeszzen úgy, hogy a teste a hegesztő áramkör között van. Tartsa mindkét kábelt a testéhez képest ugyanazon az oldalon.
  - Csatlakoztassa a hegesztőáram visszavezető kábelt a hegesztendő munkadarabhoz a lehető legközelebb a készítővel varrhoz.
  - Ne hegeszzen a hegesztőgép mellett, arra ülve vagy annak nekitámaszkodva (minimum távolság: 50 cm).
  - Ne hagyjon ferromágneses tárgyakat a hegesztő áramkör közelében.
  - Minimum távolság d= 20cm (N Ábr.).



- 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, kifesztésű táphálózathoz közvetlenül csatlakoztatott épületekben.



#### KIEGÉSZÍTŐ ÓVINTÉZKEDÉSEK

- AZON HEGESZTÉSI MŰVELETEKET, melyeket:
  - Olyan környezetben, ahol az áramütés veszélye megnövekedt;
  - 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: Ivhegesztő berendezések. 9. rész: Létesítés és üzemeltetés" szabvány 7.10; A.8; A.10 pontjaiban leírt, műszaki védelmi eszközöket.
- TILOS, hogy a hegesztést a földön álló munkás végezze kivéve, ha biztonsági kezelődobogón tartózkodik.
- AZ ELEKTRODARTÓK VAGY FÁKLYÁK KÖZÖTTI FESZÜLTÉG: amennyiben egy munkadarabon több hegesztőgéppel, vagy több - egymással elektromosan összekötött munkadarabon kerül munka elvégzésre, két különböző elektrodartó 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 mérést annak megállapításához, hogy kockázat fennáll-e és alkalmazni tudja az "EN 60974-9: Ivhegesztő berendezések. 9. rész: Létesítés és üzemeltetés" szabvány 7.9 pontjában megjelölt, megfelelő védelmi intézkedéseket.



#### EGYÉB KOCKÁZATOK

- BILLENÉS: a hegesztőgépet a tömegének megfelelő hordképességű vízszintes felületen kell elhelyezni; ellenkező esetben (pl. meghajlított, szétszedett padlózat stb.) fennáll a billenés veszélye.

- NEM MEGFELELŐ HASZNÁLAT: a hegesztőgép használata veszélyes



bármilyen, nem előirányzott művelet végrehajtására (pl. vízvezeték csőberendezésének fagytalánítása).

- A HEGESZTŐGÉP ÁTHELYEZÉSE: mindig rögzítse a gázpalackot a véletlen leesésének megakadályozására alkalmas eszközökkel (ha használva van).

- Tilos a hegesztőgépet a fogantyújánál fogva felakasztani.

## 2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS LEÍRÁS

### 2.1 BEVEZETÉS

Ez a hegesztőgép az ívhegesztés számára egy áramforrást képez, amelyet a bevont elektródák (rutilos, savas, bázikus) MMA hegesztéséhez, a LIFT gyújtásos TIG (DC) hegesztéshez, a gyökfaragáshoz (GOUGING) és a short és spray arc MIG-MAG hegesztéséhez készítettek el.

A jelen hegesztőgép olyan sajátosság tulajdonságai (INVERTER), mint a nagy sebesség és a szabályozás pontossága, kiváló minőséget eredményeznek a hegesztésben.

A tápvezeték (primer) bemeneténél lévő "inverteres" rendszerrel történő szabályozás ezenkívül 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 IGÉNYELHETŐ KIEGÉSZÍTŐK

- Argon palack adapter.
- Földelt szorítóval kiegészített, hegesztőáram visszacsatlakozó kábel.
- 1 potenciométeres, kézi távvezérlő.
- 2 potenciométeres, kézi távvezérlő.
- Pedálos távvezérlő.
- MMA hegesztőkészlet.
- TIG hegesztőkészlet.
- Készlet GOUGING-hoz.
- Huzaladagoló.
- MIG hegesztőkészlet.
- Automata sötétedésű fejpajzs: fix vagy állítható szűrővel.
- Nyomáscsökkentő manométerrel.
- Hegesztőpisztoly csappal TIG hegesztéshez.

## 3. MŰSZAKI ADATOK

### 3.1 ADAT-TÁBLA

A hegesztőgép használatára és teljesítményére vonatkozó minden alapvető adat a jellemzők táblázatában van feltüntetve a következő jelentéssel:

A Ábr.

- 1- A burkolat védelmének foka.
- 2- Az áramellátás vezetékeinek jele:  
1~ : egyfázisú változó feszültség;  
3~ : háromfázisú változó feszültség;
- 3- S : Azt jelöli, hogy végrehajtásra kerülhetnek hegesztési műveletek olyan környezetben is, ahol az áramütés megnövelt veszélye áll fenn (pl. nagy fémtümegek közvetlen közelében).
- 4- A tervezett hegesztés folyamatának jele.
- 5- A hegesztőgép belső szerkezetének jele.
- 6- Az ívhegesztőgépek biztonságára és gyártására vonatkozó EURÓPAI norma.
- 7- A hegesztőgépek azonosítását szolgáló lajstromjel (nélkülözhetetlen a műszaki segélynyújtáshoz, cserealkatrészek igényének benyújtásához, a termék eredetének felkutatásához).
- 8- A hegesztés áramkörének teljesítménye:
  - $U_1$  : maximális üresjárás feszültség.
  - $I_1/U_1$  : az áram és a megfelelő feszültség, melyet a hegesztőgép szolgáltathat a hegesztés során, normalizált.
  - X : a kihagyás aránya: azt az időt jelzi, mely alatt a hegesztőgép megfelelő áramot képes szolgáltatni (azonos oszlop). %-ban kerül kifejezésre 10 perces időkor alapján (pl. 60% = 6 perc munka, 4 perc megszakítás; és így tovább). Abban az esetben, ha a kihasználási faktorok (40C-os környezetben) meghaladásra kerülnek hővédelmi beavatkozás kerül meghatározásra (a hegesztőgép stand-by marad egészen addig, amíg hőmérséklete nem tér vissza a megengedett határig).
  - A/V-A/V : a hegesztési áramnak (minimum-maximum) az iv megfelelő feszültségéhez való szabályozási tartományát mutatja.
- 9- Az áramellátási vezeték jellemzőinek adatai:
  - $U_1$  : A hegesztőgép áramellátásának változó feszültsége és frekvenciája (megengedett határ  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1max}$  : Az áramellátási vezetékbeli maximálisan elnyert áram.
  - $I_{1reg}$  : A ténylegesen adagolt áram.
- 10-  $I_{1reg}$  : A késleltetett működésű olvadóbiztosítékok azon értéke, mely a vezeték védelméhez irányzandó elő.
- 11- Azon biztonsági normára vonatkozott jelek, melyek jelentését az 1. fejezet "Az ívhegesztés általános biztonsága" tartalmazza.

Megjegyzés: A feltüntetett táblában szereplő jelek és számok fiktívek, az önök tulajdonában álló hegesztőgép pontos értékei és műszaki adatai a hegesztőgép tábláján láthatók.

### 3.2 EGYÉB MŰSZAKI ADATOK

- HEGESZTŐGÉP: ld. az 1. táblát (1.sz. TÁBLA).

- FÁKLYA: ld. a 2. táblát (2.sz. TÁBLA).

A hegesztőgép súlyát az 1. tábla tünteti fel (1.sz. TÁBLA).

## 4. A HEGESZTŐ BEMUTATÁSA

### 4.1 RÉSZEGYSÉGEK VÁZLATA

A hegesztő alapvetően optimalizált nyomtatott áramkörös teljesítmény modulokból áll, melyeket a magas fokú megbízhatóság és a csökkentett karbantartási munkák érdekében hoztak létre.

Ezt a hegesztőgépet egy mikroprocesszor vezérli, amely lehetővé teszi a paraméterek nagy számának beállítását bármilyen feltétel mellett és minden alapon nagyon történő hegesztés biztosításához. Azonban a karakterisztikák teljeskörű kihasználásához az operatív lehetőségek ismerete szükséges.

### A hegesztőgép leírása (ÁBRA B1)

- 1- Háromfázisú tápvezeték bemenet, egyenirányító egység és kiegyenlítő kondenzátorok.
- 2- Tranzisztoros hídkapcsolás (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 galvánizigeteléssel izolálja a hegesztő áramkört a tápvezetékétől.
- 4- Szekunder egyenirányító híd kiegyenlítő ellenállással; a szekunder tekercs

által nyújtott, váltakozó feszültséget/áramot nagyon alacsony ingadozású egyenárammá/feszültséggé alakítja át.

- 5- 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; felülvizsgálja a biztonsági rendszereket.
- 6- A paramétereket és a működési módokat beállító és megjelenítő panel.
- 7- Hegesztőgép hűtőventilátor.
- 8- Távszabályozás.
- 9- Huzaladagoló.

### A huzaladagoló leírása (ÁBRA B2)

- 1- Generátor.
- 2- Ellenőrző és szabályozó elektronika; azonnal ellenőrzi a motor sebességét és azt összehasonlítja a kezelő által beállított értékkel.
- 3- A paramétereket és a működési módokat beállító panel.
- 4- Huzalelőtoló egység.

## 4.2 ELLENŐRZŐ, SZABÁLYOZÓ ÉS CSATLAKOZTATÓ BERENDEZÉSEK

### 4.2.1 Hátsó panel (ÁBRA C)

- 1- Tápkábel (3P + F (Három fázis)).

- 2- Főkapcsoló O/OFF - I/ON.

- 3- Konnektor távvezérlőkhöz:

A hegesztőgéphez 3 különböző típusú távvezérlőt lehet alkalmazni a hátulján lévő, 14 pólusú konnektor segítségével. Minden berendezést automatikusan felismer és lehetővé teszi az alábbi paraméterek szabályozását:

- **Távvezérlő egy potenciométerrel:**

Az MMA, TIG LIFT és GOUGING üzemmódokban a potenciométer szabályozógombjának elforgatásával a hegesztési áram megváltoztatható. A MIG üzemmódban a potenciométer szabályozógombjának elforgatásával a hegesztési feszültség megváltoztatható. A szabályozás ekkor kizárólag távvezérlővel történik.

- **Pedálos távvezérlő:**

Az MMA, TIG LIFT és GOUGING üzemmódokban az áram értékét a pedál pozíciója határozza meg. A MIG üzemmódban a pedálos távvezérlő nem kezelhető.

- **Távvezérlő két potenciométerrel:**

1. Potenciométer: Az MMA, TIG LIFT és GOUGING üzemmódban szabályozza a hegesztő áramot; ugyanakkor a MIG üzemmódban szabályozza a hegesztési feszültséget.

2. Potenciométer: Az MMA üzemmódban szabályozza az ARC FORCE-t; ugyanakkor a MIG, TIG LIFT és GOUGING üzemmódban a potenciométer nem kezelhető.

Egy potenciométer elforgatásával megjelenítésre kerül az a paraméter, amely épp változik (amely már nem ellenőrizhető a panel szabályozógombjával).

### 4.2.2 FIG elülső panel. D

- 1- Pozitív gyorscsatlakozó (+) a hegesztőkábel csatlakoztatásához.

- 2- Negatív gyorscsatlakozó (-) a hegesztőkábel csatlakoztatásához.

- 3- Konnektor a huzaladagoló csatlakoztatásához.

- 4- Vezérlőpanel.

- 5- Távvezérlő kiválasztó gomb:

### TÁVVEZÉRLŐ



Lehetővé teszi a hegesztési paraméterek ellenőrzésének továbbítását a távvezérlőhöz.

- 6- Hegesztési módokat kiválasztó gomb:

### MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING



Működési mód: bevont elektródás hegesztés (MMA), huzalos hegesztés (MIG), TIG hegesztés érintéses ívgyújtással (TIG LIFT) és gyökfaragás (GOUGING).

- 7- Beállítandó paramétereket kiválasztó gomb.

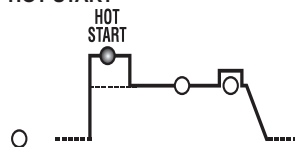
A gomb kiválasztja a beállítandó paramétert a Kódoló szabályozógombbal (8);

az értéket és a mértékegységet megjelenítik a kijelzők (10) és ledék (9a).  
**MEGJ.:** A paraméterek beállítása szabad. Mindazonáltal vannak olyan érték kombinációk, amelyeknek nincs semmilyen gyakorlati jelentése a hegesztés számára; ilyen esetben a hegesztőgép esetleg nem működik helyesen.

### MEGJ.: MINDEN GYÁRI PARAMÉTER ISMÉTELT BEÁLLÍTÁSA (REZET)

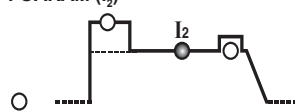
Ha benyomja a (7) gombot, a bekapcsoláskor valamennyi hegesztési paraméter az alapbeállítási értékre tér vissza.

### 7a HOT START



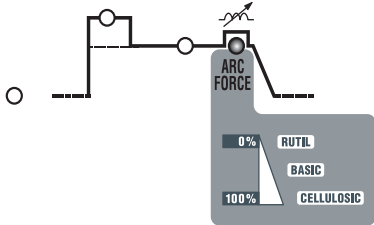
Az MMA üzemmódban a kezdeti túláramot "HOT START" jelenti (szabályozás 0÷100), valamint jelzi a kijelzőn a százalékos növekedést a kiválasztott hegesztőáram értékéhez képest. Ez a szabályozás javítja az indítást.

### 7b FŐÁRAM (I<sub>2</sub>)



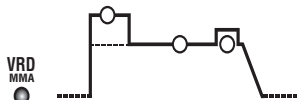
Az MMA, TIG LIFT és GOUGING üzemmódban az Amperben mért hegesztőáramot jelenti. A MIG üzemmódban a hegesztési feszültséget jelenti.

## 7c ARC-FORCE vagy ELEKTRONIKAI ELLENÁLLÁS



Az MMA üzemmódban a dinamikus túláramot "ARC-FORCE" jelenti (szabályozás 0+100%), valamint jelzi a kijelzőn a százalékos növekedést az előre kiválasztott hegesztőáram értékéhez képest. Ez a szabályozás javítja a hegesztés folytonosságát, megakadályozza az elektróda munkadarabhoz való letapadását és lehetővé teszi különféle típusú elektródák használatát. A MIG üzemmódban az elektronikus ellenállást jelenti (szabályozás 1+10%). Ez a szabályozás meghatározza az áram dinamikáját a hegesztés folyamán. Minél nagyobb a beállított érték, annál nagyobb lesz az áram változásának sebessége a kimeneti impedancia változásaival szemben. A helyes érték beállítása nagyon függ a felhasznált huzal és anyag típusától valamint lehetővé teszi minden helyzetben az egyenletes és szabályos hegesztés megvalósítását.

## 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (FESZÜLTÉG CSÖKKENTŐ KÉSZÜLÉK) (VRD)



Az MMA üzemmódban lehetővé teszi az üresjárás kimeneti feszültséget csökkentő készülék aktiválását vagy kikapcsolását (szabályozás YES (IGEN) vagy NO (NEM)). A VRD aktiválásával nő a kezelő biztonsága akkor, amikor a hegesztőgépet be van kapcsolva, de a hegesztés folyamata alatt nem.

- 8- Kódoló kerék a gombbal (7) kiválasztható hegesztési paraméterek beállításához.  
 9- Gomb a megjelenítendő paraméter kiválasztásához.  
 Csak a led világítása (7b) esetén lehetővé teszi annak kiválasztását, hogy melyik paramétert jeleníts meg a kijelzőn (10). A kiválasztható paraméterek a kimeneti áram ( $I_e$ ) vagy a kimeneti feszültség ( $V_e$ ).

### 9a Piros led, mértékegység jelölése.

- 10- Alfanumerikus kijelző.  
 11- RIASZTÁS kijelző LED (a gép blokkolt).  
 A visszaállítás automatikus a riasztás okának megszűnése után.  
 A kijelzőn jelzett riasztási üzenetek (10):
- "A. 1" : a primer áramkör termikus védelmének beavatkozása.
  - "A. 2" : a szekunder áramkör termikus védelmének beavatkozása.
  - "A. 3" : a tápvonal túlfeszültség-védelmének beavatkozása.
  - "A. 4" : a tápvonal feszültségvesztés-védelmének beavatkozása.
  - "A. 5" : mágneses komponensek túlmelegedés-védelmének beavatkozása.
  - "A. 6" : a tápvonal fázishányalványal szembeni védelem beavatkozása.
  - "A. 7" : túlzott porlerakódás a hegesztőgép belsejében, a visszaállítás módja:
    - a gép belső tisztítása;
    - ellenőrző panel kijelző gomb.
  - "A. 8" : Segédfeszültség tartományon kívül.

A hegesztőgép kikapcsolásakor néhány másodpercig megjelenhet az "OFF" kijelzés.

### MEGJ.: A RIASZTÁSOK MEMORIZÁLÁSA ÉS MEGJELENÍTÉSE

Minden riasztásnál memorizálva vannak a gép beállításai. Be lehet hívni az utolsó 10 riasztást az alábbiak szerint:

Nyomja meg néhány másodpercra a (5) "TÁVOLI VEZÉRLŐ" gombot.  
 A kijelzőn megjelenik az "AY.X" felirat, ahol az "Y" a riasztás számát jelöli (A0 legutóbbi, A9 legregyebb) és az "X" a regisztrált riasztás típusát jelöli (1-től 8-ig, lásd AY.1 ... AY.8).

- 12- Zöld led, bekapcsolt teljesítmény.

## 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 ÖSSZESZERELÉS

Csomagolja ki a hegesztőt, szerelje össze a csomagban található különálló részeket.

#### 5.1.1 A csipesz és a visszakötő kábel összeszerelése (E. ÁBRA)

#### 5.1.2 Az elektródafogó csipesz és hegesztőkábel összeszerelése (F. 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 beszívásra vezetőkábelvezetések, korrózió 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) jogszabályban előírt feltételeknek való megfelelés érdekében javasoljuk a hegesztőgépnek a hálózati tápegység olyan pontjainhoz csatlakoztatását, melyek látszólagos ellenállása nem haladja meg a  $Z_{max} = 0.2280\Omega$  (1~),  $Z_{max} = 0.2830\Omega$  (3~).
- A hegesztőgép az IEC/EN 61000-3-12 szabvány követelményeinek megfelel.

### 5.3.1 Villásdugó és csatlakozó

Kösse össze a hálózati áramforrás kábelét egy megfelelő méretű normál csatlakozóval (3P + P.E (3~)) és biztosítson egy olyan hálózati csatlakozót, amely rendelkezik olvadóbiztosítékkal vagy automata kapcsolóval; az erre a célra szolgáló földelővezeték a (sárga-zöld színű) földelővezetékre kell rákapcsolni. A táblázat (1. TÁB.) feltünteteti a késleltetett olvadóbiztosítékokra vonatkozó amperértékeket, 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. TÁB.) táblázat felsorolja a hegesztőkábelre vonatkozó javasolt értékeket (mm<sup>2</sup>-ben) a hegesztő által kibocsátott legnagyobb áram függvényében.

### 5.4.1 MMA hegesztés

Majdnem minden bevont elektródát a generátor pozitív pólusához (+) kell csatlakoztatni; kivételt képeznek a savas bevonatú elektródák, azokat a negatív pólushoz (-) kell bekötni.

#### Hegesztőkábel elektródatartó-fogó csatlakoztatása

Helyezzen a kábelvégre egy speciális szorítót, amely az elektróda fedetlen részének szorítására szolgál.

Ezt a kábelt a (+) jellel ellátott sarokhoz kell csatlakoztatni.

#### 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 sarokhoz kell csatlakoztatni.

#### Javaslatok:

- Teljesen csavarja be a hegesztőkábelnek a csatlakoztatási csatlakoztatási alkatrészeket (ha vannak) a tökéletes elektromos érintkezés biztosításához; ellenkező esetben a csatlakoztatás túlhűvése következik be, amely azok gyors károsodását és a hatékonyságuk romlását okozza.
- A lehető legrövidebb hegesztőkábeleket használja.
- Kerülje az olyan fémalkatrészek használatát a hegesztőáram visszavezető kábel helyett, amelyek a megmunkálás alatt lévő darab részét nem képezik; ez veszélyeztetheti a biztonságot és nem kielégítő eredményeket nyújthat a hegesztésben.

### 5.4.2 TIG hegesztés

#### Hegesztőpisztoly csatlakoztatása

- Vezesse be az áramvezető kábelt a megfelelő gyorszorítóba (-).

#### 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 sarokhoz kell csatlakoztatni.

#### Csatlakoztatás a gázpalackhoz

- Csavarozza be a nyomáscsökkentőt a gázpalack szelepéhez úgy, hogy helyezze közéjük a kiegészítőként nyújtott, szűkítő elemet (amikor Argon gázt használ).
- Csatlakoztassa a bemeneti gázvezetékét a nyomáscsökkentőhöz és szorítsa meg a tartozékként adott gyűrűt; ezután csatlakoztassa a vezeték másik végét a csapos TIG hegesztőpisztolyon lévő csatlakozóhoz.
- 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 a táblázatot (TÁBL. 3); a gázáramlás esetleges változtatásait végre lehet hajtani a hegesztés folyamán, állítva a nyomáscsökkentő gyűrűt. Vizsgálja meg a csövek és a csatlakozások zárását.

**FIGYELEM! A munka végén mindig zárja el a gázpalack szelepét.**

### 5.4.3 GOUGING eljárás

#### Hegesztőpisztoly csatlakoztatása

- A gyökérfaragó pisztoly (GOUGING) hasonló egy MMA elektródatartó fogóhoz.

- A pisztoly végén lévő szorító az elektróda egyik végződésének megszorítására szolgál.

- A kábelt a (+) jellel ellátott sarokhoz kell csatlakoztatni.

#### 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.

#### Csatlakoztatás a sűrített levegős berendezéshez

- Győződjön meg arról, hogy a pisztolyban a levegő áthaladását ellenőrző szelep zárt pozícióban van.
- Csatlakoztassa a levegő bemeneti csövet egy sűrített levegős berendezéshez és szorítsa meg a tartozékként nyújtott gyűrűt.
- Állítsa be a sűrített levegő nyomását a felhasznált elektróda alapján.

### 5.4.4 MIG-MAG huzalos hegesztés

#### A gázpalack csatlakoztatása

- Csavarozza be a nyomáscsökkentőt a gázpalack szelepéhez úgy, hogy helyezze közéjük a kiegészítőként nyújtott, szűkítő elemet, amikor Argon gázt vagy Ar/CO<sub>2</sub> gázkeveréket használ.
- Csatlakoztassa a bemeneti gázvezetékét a nyomáscsökkentőhöz és szorítsa meg a tartozékként adott gyűrűt; ezután csatlakoztassa a vezeték másik végét a huzaladagoló hátulján lévő csatlakozóhoz és szorítsa meg a tartozékként nyújtott gyűrűt.
- Lazítsa meg a nyomáscsökkentő szabályozógyűrűjét a palack szelepének megnyitása előtt.
- A hegesztőpisztoly csatlakoztatása
  - Illesse be a hegesztőpisztolyt az annak fenntartott csatlakozóba, majd kézzel teljesen szorítsa be a rögzítőgyűrűt.
  - Készítse elő az első huzalbevezetéshez úgy, hogy vegye le a fűvökát és az érintkezőcsövet a huzalkivezetés elősegítéséhez.
  - Hegesztőáram kábel a gyorscsatlakozóhoz (+).
  - Vezetőkábel az adott csatlakozóhoz.
  - Vízvezetékek az R.A. verziókhoz (vízhűtéses hegesztőpisztoly) a

gyorscsatlakozókhoz.

- Szenteljen figyelmet annak, hogy a csatlakozók jól meg legyenek szorítva a túlmelegedések és a hatékonyság romlásának elkerüléséhez.
- Csatlakoztassa a bemeneti gázvezetékét a nyomáscsökkentőhöz és szorítsa meg a tartozékként adott gyűrűt; ezután csatlakoztassa a vezeték másik végét a a huzaladagoló hátulján lévő csatlakozóhoz és szorítsa meg a tartozékként nyújtott gyűrűvel.

#### A hegesztőáram visszavezető kábelének csatlakoztatása

- Csatlakoztassa a kábelt a hegesztendő munkadarabhoz vagy ahhoz a fémasztalhoz, amelyre a munkadarab rá van helyezve, a lehető legközelebb az elkészítendő illesztéshez.
- A kábelt a (-) jellel ellátott gyorscsatlakozóhoz kell csatlakoztatni.

**Féltautomata huzalelőtoló kisfeszültségű történő használata.**



**Figyelem: A gép 80Vdc-vel azonos, maximális feszültséget nyújt, győződjön meg arról, hogy a huzalelőtoló tolerálja ezt a feszültséget.**

Csatlakoztassa a hordozható, féltautomata huzalelőtólót:

- A huzalelőtoló Pozitív Bemenetét a generátor pozitív sarkához.
- A féltautomata huzalelőtoló földelő csipeszét a generátor potenciál-kiegyenlítő földelő csipeszéhez.

Kapcsolja ki a generátort és a bekapcsoláskor tartsa benyomva a mértékegység kiválasztó gombot (A,V,% ) a kezdő ciklus befejezéséig.

Ezt követően megjelenik az "Fdr" felirat. A kódoló működtetésével beállítható a kijelzőn az ON vagy OFF (Figyelem! ON jelentése: generátor pozitív kapocs max. 80V-s feszültség alatt). A beállításból való kilépéshez nyomja be a „paraméterek kiválasztása” gombot. Ha az "Fdr" üzemmód ON, a MIG led villog. Csatlakoztassa a hegesztőpisztolyt a huzalelőtolóhoz.

## 6. HEGESZTÉS: A FOLYAMAT LEÍRÁSA

### 6.1 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 bemutató jelleggel jegezzük meg, hogy a különböző átmérőnagysághoz 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
8	340	420

- Vegye figyelembe, hogy azonos átmérőméret 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 rutinos elektródoknál tipikus kiválasztású 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.

#### 6.1.1 Eljárás

- A fejpajzsot az ARCA ELÉ tartva dörzsölje az elektróda hegyét a hegesztendő munkadarabhoz egy olyan mozdulattal vezetve, mintha egy gyufát kellene meggyújtania; ez a leghelyesebb módszer az ív gyújtásához. Az aktív VRD készülékkel az ívgyújtás akkor valósul meg, ha hozzáérinti az elektródat a hegesztendő munkadarabhoz majd attól gyorsan eltávolítja.
- FIGYELEM: NE ÚTÖGESSE** az elektródat a munkadarabhoz; a bevonat sérülése következhet be, amely megnehezíti az ívgyújtást.
- Amint meggyulladt az ív, próbáljon megtartani a munkadarabtól a felhasznált elektróda átmérőjével azonos távolságot és azt lehetőleg állandóan megtartani a hegesztés folyamán; emlékezzen arra, hogy az elektródnak az előrehaladás irányával bezárt dőlésszöge körülbelül 20-30 fok legyen.
- A hegesztővarrat végén vigye az elektróda végét kissé hátra az előrehaladás irányához képest, a végkráter fölé a kitöltés elvégzéséhez, majd gyorsan emelje fel az elektródat az ömledékfördőből az ív kialakításának eléréséhez (**A hegesztővarrat megjelenési formái - ABRA M**).

### 6.2 TIG HEGESZTÉS

A TIG hegesztés egy olyan hegesztési eljárás, amely egy olvashatatlan elektróda (Wolfram) és a hegesztendő munkadarab között gyújtott és megtartott, elektromos ív által termelt hőt használja fel. A Wolfram elektródat egy hegesztőpisztoly tartja meg, amely alkalmas a hegesztőáram továbbítására valamint az elektróda és a hegesztési fürdő légköri oxidációtól való védelmére, egy iners gáz áramlása útján (rendszerint Argon: Ar 99.5%), amely a kerámia fúvókából áramlik ki (**G ABRA**).

A jó hegesztéshez nélkülözhetetlen a helyes átmérőjű elektróda alkalmazása a helyes árammal együtt, lásd táblázat (**TABL. 3**). Az elektróda rendes kinyúlása a kerámia fúvókából 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 (**ABRA H**).

Nagyobb vastagságokhoz ugyanolyan alapanyagú és megfelelő átmérőjű pálcák szükségesek, a szélék alkalmas előkészítésével (**ABRA I**). A hegesztés jó kimenetele érdekében fontos az, hogy a munkadarabok gondosan le legyenek tisztítva és rozsdától, olajtól, zsíroktól, oldószerektől stb. mentesek legyenek.

### 6.2.1 LIFT gyújtás

Az elektromos ív gyújtása a wolfram elektródnak a hegesztendő munkadarabtól való távolítása folyamán valósul meg. Ez a gyújtási módozat kevesebb elektromos-besugárzást zavar okoz és a minimálisra csökkenti a wolfram beagyazódásait és az elektróda elhasználódását.

### 6.2.2 Eljárás

- Támassa az elektróda hegyét a munkadarabra, enyhén nyomja rá majd néhány pillanat eltelte után emelje fel az elektródat 2-3 mm-rel, megvalósítva ezzel az ívgyújtást. A hegesztőgép kezdetben egy  $I_{LIFT}$  áramot bocsát ki, néhány pillanat eltelte után a beállított hegesztőáramot bocsátja ki.
- Állítsa be a hegesztőáramot a kívánt értékre a kódoló szabályozógomb segítségével (**ABRA D (8)**); esetleg a hegesztés folyamán igazítsa a szükséges, reális hőbevitelhez.
- Ellenőrizze a gáz helyes kiáramlását a hegesztőpisztolyból;

### 6.2.3 TIG DC hegesztés

A TIG DC hegesztés alkalmas minden alacsony ötvözetű és magas ötvözetű szénacélra valamint olyan nehézfémekre, mint a réz, nikkel, titánium és azok ötvözei. A TIG DC hegesztésnél a (-) pólusnál általában 2%-ban tóriumtartalmú elektróda (piros színű sáv) vagy 2%-ban cériumtartalmú elektróda (szürke színű sáv) használatos.

Tengelyirányban csiszolókoronggal le kell hegyezni a volfrámelektródat, lásd **ABRA L**, ügyelve arra, hogy a hegye tökéletesen koncentrikus legyen az ív elhajlásának elkerülése érdekében. Fontos a csiszolás elvégzése az elektróda hosszának irányában. Ezt a műveletet időszakonként el kell végezni az elektróda alkalmazásának és elhasználódásának függvényében, vagy amikor az esetleg beszenyeződött, megrozsdásodott vagy azt nem helyesen alkalmazták.

A táblázatban (**TABL. 3**) fel vannak tüntetve a tájékoztató jellegű adatok a TIG DC hegesztéshez.

### 6.3 GOUGING ELJÁRÁS

A GOUGING gyökfaragó eljárás egy elektromos ívet alkalmaz, amely egy vékony rétegű rézbevonattal ellátott és egyenárammal táplált szénelektróda és a felhasítendő munkadarab között keletkezik; az ív lokálisan megolvasztja a fémét, amelyet egy sűrített levegő sugár eltávolít. A gyökfaragáshoz egy megfelelő elektróda fogó kell alkalmazni, amelyet a generátor pozitív pólusához kell csatlakoztatni és egy szelepet, amely ellenőrzi a sűrített levegőt. A szénelektródat a fogóhoz egy 70 + 150 mm-es kinyúlással kell rögzíteni és körülbelül 45° -ban kell megtartani az elvárandó munkadarabhoz képest. Ez a szög lecsökkenthető 20°-ig. A vágás mélysége ettől a szögtől és az elektróda előrehaladási sebességétől függ.

A széleken oxidok és karbidok telegek marad vissza, amelyet későbbi csiszolás útján el kell távolítani.

Ezt az eljárást alkalmazni lehet lemezek vágásához is, még ha a kialakult szélék nem eléggé szabályosak is.

A gyökfaragási áramot szabályozni kell a felhasznált elektróda átmérője függvényében. Tájékoztatóképpen megadjuk a különféle elektróda átmérőkhöz felhasználható áramokat:

Ø Elektróda (mm)	Hegesztőáram (A)		Légnyomás bar	Áramlási sebesség m <sup>3</sup> /h
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

### 6.4 MIG-MAG HEGESZTÉS

#### 6.4.1 SHORT ARC ÁTVITELI ÜZEMMÓD (RÖVID ÍVGYÚJTÁS)

A huzal olvadása és a csepp leválása a huzal hegyénél egymás utáni rövidzárlatok következtében történik meg az ömledékfördőben (másodpercenként 200 alkalomig).

#### Szénacélok és alacsony ötvözetek

- Használható huzalok átmérője: 0.6-1.2mm
- Hegesztőáram tartomány: 40-210A
- Ívfeszültség tartomány: 14-23V
- Felhasználható gáz: CO<sub>2</sub> vagy Ar/CO<sub>2</sub> vagy Ar/CO<sub>2</sub> /O<sub>2</sub> keverékgázok

#### Rozsdamentes acélok

- Használható huzalok átmérője: 0.8-1mm
- Hegesztőáram tartomány: 40-160A
- Ívfeszültség tartomány: 14-20V
- Felhasználható gáz: Ar/O<sub>2</sub> vagy Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%) keverékgázok

#### Alumínium és ötvözei

- Használható huzalok átmérője: 0.8-1.6mm
- Hegesztőáram tartomány: 75-160A
- Hegesztési feszültség tartomány: 16-22V
- Felhasználható gáz: Ar 99.9%

Általában az érintkezőcsőnek a fúvókával egyvonalban vagy vékonyabb huzalok és alacsonyabb ívfeszültség esetében kissé kiemelkedve kell lennie; a huzal szabad hosszúsága (stick-out) rendszerint 5 és 12mm között lesz.

**Alkalmazás:** Hegesztés minden pozícióban, vékony rétegekhez vagy a korlátozott hőbevitellel elősegítve a letompított élek közötti első bevonatot és a jól ellenőrizhető ömledékfördőt.

**Megjegyzés:** A SHORT ARC átvitelt az alumínium és ötvözeinek hegesztéséhez óvatosan kell alkalmazni (különösen az >1mm átmérőjű huzalokkal), mivel a beolvadási hibák veszélye felmerülhet.

#### 6.4.2 SPRAY ARC ÁTVITELI ÜZEMMÓD (FECSENDEZŐ ÍVGYÚJTÁS)

A huzal olvadása a "short arc"-hoz képest magasabb áramerősségen és feszültségen következik be és a huzal hegye nem ér bele az ömledékfördőbe; a hegynél keletkezik egy hegesztőív, amelyen keresztül átfolynak az elektróдахuzal folytonos olvadásával kialakuló fémcseppek, tehát rövidzárlatok nélkül zajlik le.

#### Szénacélok és alacsony ötvözetek

- Használható huzalok átmérője: 0.8-1.6mm
- Hegesztőáram tartomány: 180-450A
- Ívfeszültség tartomány: 24-40V
- Felhasználható gáz: Ar/CO<sub>2</sub> vagy Ar/CO<sub>2</sub> /O<sub>2</sub> keverékgázok

#### Rozsdamentes acélok

- Használható huzalok átmérője: 1-1.6mm
- Hegesztőáram tartomány: 140-390A
- Hegesztési feszültség tartomány: 22-32V
- Felhasználható gáz: Ar/O<sub>2</sub> vagy Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%) keverékgázok

#### Alumínium és ötvözei

- Használható huzalok átmérője: 0.8-1.6mm



- Hegesztőáram tartomány: 120-360A
  - Hegesztőfeszültség tartomány: 24-30V
  - Felhasználható gáz: Ar 99.9%
- Általában az érintkezőcsőnek az 5-10 mm-es fúvókán belül kell lennie, minél jobbjebb van, annál magasabb az ívfeszültség; a huzal szabad hosszúsága (stick-out) rendszerint 10 és 12mm között lesz.

**Alkalmazás:** Hegesztés vízszintesen 3-4 mm-nél nem kisebb vastagságokhoz (nagyon folyékony fűdő); a végrehajtás sebessége és a salakképződési arány nagyon magas (magas hőbevitel).

#### 6.4.3 A hegesztési paraméterek beállítása MIG-MAG üzemmódban

##### 6.4.3.1 Védőgáz

A védőgáz szállítóképességét a hegesztőáram erőssége és a fúvóka átmérője függvényében kell beállítani:

**short arc:** 8-14 l/perc;

**spray arc:** 12-20 l/perc

##### 6.4.3.2 Hegesztési feszültség és huzalsebesség

A hegesztési feszültség beállítását a kezelő végzi el a kódoló szabályozógomb elforgatásával (**ABRA D (8)**), míg a huzal sebességét közvetlenül a huzalelőtoló elülső oldalán kell beállítani. Nem lehet közvetlenül beállítani a hegesztőáramot; ez a feszültségbeállítások és a huzalsebesség eredményeként kapható meg. A gomb benyomásával (**ABRA D (9)**) meg lehet jeleníteni a kimeneti áramot a kijelzőn (**10**). A kimeneti feszültség a kimeneti áramhoz kötődik az alábbi összefüggés szerint:

$V_2 = (14 + 0.05 I_2)$  ahol:

-  $V_2$  = Kimeneti feszültség voltban.

-  $I_2$  = Kimeneti áram amperben.

Az áram tájékoztató jellegű értékei a legáltalánosabban használt huzalokkal a táblázatban vannak feltüntetve (**TÁBL. 4**).

## 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 VÉGREHAJTHATJA 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 csővezetékek és gázvezetékek állapotát.
- Párosítsa össze megfelelően az elektródröggitő csipeszeket és a csipesztartó befogatókormányt a kiválasztott elektród átmérőjével, a túlmelegedés illetve a nem megfelelő gázmegosztás és helytelen működés elkerülése érdekében.
- Minden használat előtt ellenőrizze az elhasználódás mértékét és a fáklya szélső részeinek helyes összeállítását: porlasztófej, elektród, elektródfogó csipesz, gáz diffúzor.

### 7.2 RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS

**A RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS MŰVELETEIT KIZÁRÓLAG TAPASZTALT VAGY ELEKTROMECHANIKAI SZAKTERÜLETEN SZAKKÉPZETT SZEMÉLY HAJTHATJA 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 szervekkel való közvetlen kapcsolat következtében keletkeznek.**

- Időszakonként és minden esetben a használatról és a környezet porosságától függő gyakorisággal vizsgálja át a hegesztőgép belsejét és távolítsa el az elektronikus kártyákra rárakódott 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 vezetékét az eredeti állapotuk szerint, vigyázva arra, hogy jól elkülönítse a nagyfeszültségű primer csatlakozásokat az alacsony feszültségű szekunder csatlakozásokról.
- Használja fel az összes eredeti alátétgyűrűt és csavart a burkolat visszazárásához.

## 8. MEGHIBÁSODÁSOK KERESÉSE

**NEM KIELÉGÍTŐ MŰKÖDÉS ESETÉN, MIELŐTT SZISZTEMATIKUS FELÜLVIZSGÁLTATBA KEZDENÉNEK VAGY SZERVIZHEZ FORDULNÁNAK, ELLENŐRIZNI KELL A KÖVETKEZŐKET:**

- A hegesztőáramnak meg kell felelnie a felhasznált elektróda vagy huzal 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, olvadóbiztosítók stb.).
- Azt, hogy nem ég-e a sárga jelző (LED), mely a túl magas / túl alacsony feszültség, vagy rövidzárlat miatti hőszabályozási biztonsági beavatkozásra utal.
- Meg kell győződni a nominális 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 végződéseinél: amennyiben igen, meg kell szüntetni annak okát.
- Ellenőrizni kell a hegesztési áramkör csatlakozásainak 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.

	pag.		pag.
1. MĂSURI GENERALE DE SIGURANȚĂ ÎN CAZUL SUDURII CU ARC .....	55	5.4.4 Sudura cu sârmă MIG-MAG .....	57
2. INTRODUCERE ȘI DESCRIERE GENERALĂ.....	56	6. SUDAREA: DESCRIEREA PROCEDEULUI.....	57
2.1 INTRODUCERE.....	56	6.1 SUDAREA MMA .....	57
2.2 ACCESSORII LA CERERE.....	56	6.1.1 Procedeu.....	58
3. DATE TEHNICE .....	56	6.2 SUDURA TIG .....	58
3.1 PLACĂ INDICATOARE .....	56	6.2.1 Amorsarea LIFT .....	58
3.2 ALTE DATE TEHNICE:.....	56	6.2.2 Procedeu.....	58
4. DESCRIEREA APARATULUI DE SUDURĂ .....	56	6.2.3 Sudura TIG DC .....	58
4.1 SCHEMĂ BLOC .....	56	6.3 PROCESUL GOUGING .....	58
4.2. DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLARE ȘI CONECTARE .....	56	6.4 SUDURA MIG-MAG.....	58
4.2.1 Panoul posterior (FIG. C).....	56	6.4.1 MODALITATE DE TRANSFER SHORT ARC (ARC SCURT) .....	58
4.2.2 Panoul anterior FIG. D .....	56	6.4.2 MODALITATE DE TRANSFER SPRAY ARC (ARC CU PULVERIZARE) .....	58
5. INSTALARE .....	57	6.4.3 Reglarea parametrilor de sudură MIG-MAG .....	58
5.1 PREGĂTIRE .....	57	6.4.3.1 Gazul de protecție.....	58
5.1.1 Asamblarea cablului de masă - clește (FIG. E).....	57	6.4.3.2 Tensiunea de sudură și viteza sârmei.....	58
5.1.2 Asamblarea cablului de sudură - clește portelectrod (FIG. F).....	57	7. ÎNTREȚINERE .....	58
5.2 POZIȚIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ .....	57	7.1 ÎNTREȚINERE OBIȘNUIȚĂ:.....	58
5.3 CONECTAREA LA REȚEAUA DE ALIMENTARE .....	57	7.1.1 ÎNTREȚINEREA PISTOLETULUI DE SUDURĂ .....	59
5.3.1 Ștecăr și priză .....	57	7.2 ÎNTREȚINEREA SPECIALĂ .....	59
5.4 CONECTĂRILE CIRCUITULUI DE SUDURĂ .....	57	8. DEPISTAREA DEFECTELOR .....	59
5.4.1 Sudura MMA .....	57		
5.4.2 Sudura TIG.....	57		
5.4.3 Procesul GOUGING.....	57		

## APARAT CU INVERTER PENTRU SUDURA MMA, TIG (DC) LIFT, GOUGING ȘI MIG-MAG PREVĂZUTE PENTRU UZ INDUSTRIAL ȘI PROFESIONAL.

Notă : În textul următor se va folosi 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.
- Opriti aparatul de sudură și deconectați-l de la rețeaua de alimentare înainte de a înlocui componentele pistolului de sudură predispuși la uzură.
- Realizați instalația electrică corespunzătoare 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.



- 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, cărpe, etc.).
- Asigurați-vă că există un schimb de aer adecvat sau alte mijloace capabile să elimine gazele de sudură din vecinătatea arcului; este necesar 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 (daca 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 mănuși, încălțăminte, măști și îmbrăcăminte adecvate acestui scop și prin utilizarea de platforme sau de covoare 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 mănuși 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).



- Trecerea curentului de sudură provoacă apariția unor câmpuri electromagnetice (EMF) localizate în jurul circuitului de sudură. Câmpurile electromagnetice pot avea interferențe cu unele aparate medicale (ex. Pace-maker, respiratoare, proteze metalice etc.).

Trebuie luate măsuri de protecție adecvate față de persoanele purtătoare ale acestor aparate. De exemplu, trebuie interzis accesul în zona de folosire a aparatului de sudură.

Acest aparat de sudură corespunde standardelor tehnice de produs pentru folosirea exclusivă în medii industriale în scop profesional. Nu este asigurată corespondența cu limitele de bază referitoare la expunerea umană la câmpurile electromagnetice în mediul casnic.

Operatorul trebuie să folosească următoarele proceduri pentru a reduce expunerea la câmpurile electromagnetice:

- Să fixeze împreună, cât mai aproape posibil, cele două cabluri de sudură.
- Să mențină capul și trunchiul corpului cât mai departe posibil de circuitul de sudură.
- Să nu înfășoare niciodată cablurile de sudură în jurul corpului.
- Să nu sudeze cu corpul în mijlocul circuitului de sudură. Să țină ambele cabluri de aceeași parte a corpului.
- Să conecteze cablul de întoarcere al curentului de sudură la piesa de sudat, cât mai aproape posibil de îmbinarea ce se execută.
- Să nu sudeze aproape, așezați sau sprijiniți de aparatul de sudură (distanța minimă: 50cm).
- Să nu lase obiecte feromagnetice în apropierea circuitului de sudură.
- Distanța minimă d= 20cm (Fig. N).



- 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 SUPPLEMENTARE

#### 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 cu operatorul situat la înălțime față de sol, în afară de cazul în care se folosesc platforme de siguranță.
  - TENSIUNE 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”.



#### ALTE RISCURI

- RĂSTURNARE: poziționați aparatul de sudură pe o suprafață orizontală corespunzătoare greutateii acestuia; în caz contrar (de ex. podele înclinate, nepetede, etc.) există pericolul răsturnării aparatului.
- FOLOSIRE IMPROPRIE: utilizarea aparatului de sudură în scopuri diferite față de cel pentru care a fost destinat (de ex. decongelarea tubulaturilor din rețeaua hidrică) este periculoasă.
- DEPLASAREA APARATULUI DE SUDURĂ: asigurați întotdeauna butelia de gaz cu mijloace potrivite pentru a împiedica căderile accidentale (dacă este utilizată).
- Se interzice folosirea mânerului ca mijloc de susținere a aparatului de sudură.

## 2. INTRODUCERE ȘI DESCRIERE GENERALĂ

### 2.1 INTRODUCERE

Acest aparat de sudură este o sursă de curent pentru sudura cu arc electric, realizată special pentru sudura MMA cu electrozi înveliți (rutilici, acizi, bazici), pentru sudura TIG (DC) cu amorsare LIFT, pentru șanfenare (GOUGING) și pentru sudura MIG-MAG short și spray arc.

Caracteristicile specifice ale acestui aparat de sudură (INVERTER), precum viteza ridicată și precizia reglării, îi conferă calități excelente la sudură.

Reglarea cu sistemul „inverter” la intrarea liniei de alimentare (primar) determină, de asemenea, o reducere semnificativă a volumului, atât al transformatorului, cât și al reacțanței de nivelare, permițând fabricarea unui aparat de sudură având un volum și o greutate extrem de mici, punând în valoare calitățile de manevrabilitate și portabilitate.

### 2.2 ACCESSORII LA CERERE

- Adaptor butelie Argon.
- Cablu de întoarcere curent de sudură prevăzut cu bornă de masă.
- Comandă la distanță manuală 1 potențiomtru.
- Comandă la distanță manuală 2 potențiometre.
- Comandă la distanță cu pedală.
- Kit sudură MMA.
- Kit sudură TIG.
- Kit pentru GOUGING.
- Alimentator cu sârmă.
- Kit sudură MIG.
- Mască heliomată: cu filtru fix sau reglabil.
- Reductor de presiune cu manometru.
- Pistolet cu robinet pentru sudura TIG.

### 3. DATE TEHNICE

#### 3.1 PLACĂ INDICATOARE

Principalele date referitoare la utilizarea și randamentul aparatului de sudură sunt menționate pe placa indicatoare a acestuia cu următoarele semnificații:

Fig. A

- 1- Gradul de protecție a carcasei.
- 2- Simbolul prizei de alimentare:
  - 1~: tensiune alternativă monofazică;
  - 3~: tensiune alternativă trifazică.
- 3- Simbolul **S**: indică faptul că se pot efectua operații de sudare într-un mediu cu risc de electrocutare ridicat (de ex. foarte aproape de mase metalice considerabile).
- 4- Simbolul procedurii de sudură prevăzută.
- 5- Simbolul structurii interne a aparatului de sudură.
- 6- Normă EUROPEANĂ de referință pentru siguranța și construcția aparatelor de sudură cu arc electric.
- 7- Număr de înregistrare pentru identificarea aparatului de sudură (indispensabil pentru asistența tehnică, solicitarea pieselor de schimb, identificarea originii produsului).
- 8- Randamentul circuitului de sudură:
  - $U_1$ : tensiune maximă în gol.
  - $I_1/U_1$ : Curent și tensiune corespunzătoare conform normelor care pot fi transmise de aparatul de sudură în timpul sudurii.
  - **X**: Raportul de intermitență: indică perioada în care aparatul de sudură poate produce curentul corespunzător (aceeași coloană). Se exprimă în % pe baza unui ciclu de 10 minute (de exemplu 60% = 6 minute de funcționare, 4 minute de staționare, ș.a.m.d.).  
În cazul în care se vor depăși parametrii de utilizare (raporți la temperatura mediului ambiant de 40°C), intervine protecția termică a aparatului (aparatură rămâne în stand-by până când temperatura acestuia revine la valorile admise).
  - **A/V - A/V**: indică gama de reglare a curentului de sudură (minim - maxim) la tensiunea de arc corespunzătoare.
- 9- Date caracteristice ale prizei de alimentare:
  - $U_1$ : Tensiunea alternativă și frecvența de alimentare a aparatului de sudură (limitele admise  $\pm 10\%$ );
  - $I_{1max}$ : Curent maxim absorbit din priză.
  - $I_{1eff}$ : Curentul efectiv de alimentare.
- 10-  $I_{1nom}$ : Valoarea siguranțelor cu temporizare prevăzute pentru protecție.
- 11- Simboluri care se referă la normele de siguranță a căror semnificație este indicată în capitolul 1 „Măsurile de siguranță generale pentru sudura cu arc electric”.

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 1 (TAB. 1).
  - **PISTOLET DE SUDURĂ:** a se vedea tabelul 2 (TAB. 2).
- Greutatea aparatului de sudură este indicată în tabelul 1 (TAB. 1).

### 4. DESCRIEREA APARATULUI DE SUDURĂ

#### 4.1 SCHEMĂ BLOC

Aparatul de sudură este alcătuit din module de putere realizate pe circuit imprimat, menite să optimizeze siguranța funcționării cu un minim de întreținere.

Acest aparat de sudură este controlat de un microprocesor care permite setarea unui număr ridicat de parametri pentru a permite o sudură optimă în orice condiții și pe orice material. Totuși, pentru a profita din plin de caracteristicile sale, este necesară cunoașterea capacităților sale operative.

#### Descrierea aparatului de sudură (FIG. B1)

- 1- Intrare linie de alimentare trifazată, 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 inductanță de nivelare; comută tensiunea / curentul alternativ furnizat de bobinajul secundar în curent / tensiune continuă cu undulație foarte redusă.
- 5- 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 efectuează reglarea; supervizează sistemele de siguranță.
- 6- Panou de reglare și vizualizare a parametrilor și a modurilor de funcționare.
- 7- Ventilator de răcire a aparatului de sudură.
- 8- Reglare la distanță.
- 9- Alimentator cu sârmă.

#### Descrierea alimentatorului cu sârmă (FIG. B2)

- 1- Generator.
- 2- Unitate electronică de control și reglare; controlează instantaneu viteza motorului față de valoarea setată de operator.
- 3- Panou de reglare a parametrilor și a modurilor de funcționare.
- 4- Grup de antrenare a sârmei.

### 4.2. DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLARE ȘI CONECTARE

#### 4.2.1 Panoul posterior (FIG. C)

- 1- Cablu de alimentare (3P + T (Trifazat)).
- 2- Întrerupător general O/OFF - I/ON.
- 3- Conector pentru comenzi la distanță:  
La aparatul de sudură se pot aplica, prin intermediul conectorului special cu 14 poli aflat în partea din spate, diferite tipuri de comenzi la distanță. Fiecare dispozitiv este recunoscut automat și permite reglarea următorilor parametri:
  - **Comandă la distanță cu un potențiomtru:**  
În modul MMA, TIG LIFT și GOUGING, prin rotirea butonului potențiometrului, se modifică curentul de sudură. În modul MIG, prin rotirea butonului potențiometrului, se modifică curentul de sudură. Reglarea poate fi efectuată numai cu comanda la distanță.
  - **Comandă la distanță cu pedală:**  
În modul MMA, TIG LIFT și GOUGING, valoarea curentului este determinată de poziția pedalei. În modul MIG, comanda la distanță nu este gestionată.
  - **Comandă la distanță cu două potențiometre:**  
1-Potențiomtru: În modul MMA, TIG LIFT și GOUGING reglează curentul de sudură; iar în modul MIG reglează tensiunea de sudură.  
2-Potențiomtru: În modul MMA reglează ARC FORCE; iar în modul MIG, TIG LIFT și GOUGING potențiomtrul nu este gestionat.  
Prin rotirea unui potențiomtru este afișat parametrul care se modifică (care nu mai poate fi controlat cu butonul panoului).

#### 4.2.2 Panoul anterior FIG. D

- 1- Priză rapidă pozitivă (+) pentru a conecta cablul de sudură.
- 2- Priză rapidă negativă (-) pentru conectarea cablului de sudură.
- 3- Conector pentru conectarea alimentatorului cu sârmă.
- 4- Panou de comenzi.
- 5- Buton de selectare a comenzii la distanță.

#### TELECOMANDĂ



Permite transferul controlului parametrilor de sudură la comanda la distanță.

- 6- Butoane de selectare a modurilor de sudură:

#### MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING



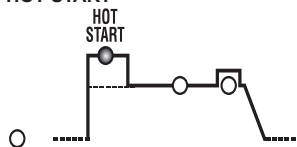
Modul de funcționare: sudura cu electrod învelit (MMA), sudura cu sârmă (MIG), sudura TIG cu amorsarea arcului prin contact (TIG LIFT) și șanfenare (GOUGING).

- 7- Buton de selectare a parametrilor de reglat.  
Butonul selectează parametrul de reglat cu maneta Encoder (8); valoarea și unitatea de măsură sunt afișate respectiv pe display-uri (10) și leduri (9a).  
**N.B.:** Reglarea parametrilor este liberă. Există, totuși, anumite combinații de valori care nu au nicio semnificație practică pentru sudură; în acest caz, aparatul de sudură ar putea să nu funcționeze corect.

#### N.B.: RESETAREA TUTUROR PARAMETRILOR DIN FABRICĂ (RESET)

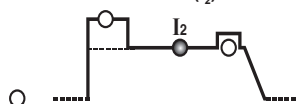
Apăsând butonul (7) la pornire, toți parametrii de sudură revin la valoarea prestabilită.

#### 7a HOT START



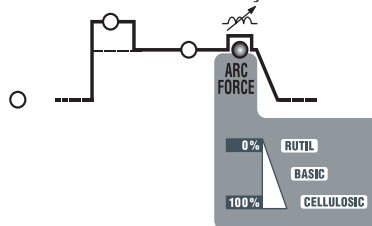
În modul MMA reprezintă supracurentul inițial "HOT START" (reglare 0+100) cu indicarea pe display a creșterii procentuale față de valoarea curentului de sudură selectat. Această reglare îmbunătățește pomirea.

#### 7b CURENT PRINCIPAL (I<sub>2</sub>)



În modul MMA, TIG LIFT ȘI GOUGING reprezintă curentul de sudură măsurat în amperi. În modul MIG reprezintă tensiunea de sudură.

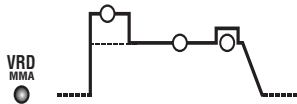
#### 7c ARC-FORCE sau REACTANȚĂ ELECTRONICĂ



În modul MMA reprezintă supracurentul dinamic "ARC-FORCE" (reglare 0+100%) cu indicarea pe display a creșterii procentuale față de valoarea curentului de sudură preselectat. Această reglare îmbunătățește fluiditatea sudurii, evită lipirea electrodului de piesă și permite folosirea unor tipuri diferite de electrozi. În modul MIG reprezintă reactanța electronică (reglare 1+10%). Această reglare determină dinamica curentului în timpul sudurii. Cu cât este mai mare valoarea reglată, cu atât mai mare va fi rapiditatea cu care curentul variază pentru a face față variațiilor de impedanță la ieșire. Reglarea valorii corecte depinde mult de tipul de sârmă și de materialul utilizat și permite obținerea în orice situație a unei suduri fluide și regulate.



## 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD)



În modul MMA permite activarea sau dezactivarea dispozitivului de reducere a tensiunii de ieșire în gol (reglare YES sau NO). Cu VRD activat sporește siguranța operatorului atunci când aparatul de sudură este pornit, dar nu se află în situația de sudură.

- 8- Butonul encoder pentru reglarea parametrilor de sudură selectabili cu tasta (7).
  - 9- Buton de selectare a parametrului de vizualizat.  
Doar cu ledul (7b) aprins, permite alegerea parametrului de vizualizat pe display (10). Parametrii selectabili sunt curentul de ieșire ( $I_2$ ) sau tensiunea de ieșire ( $V_2$ ).
  - 9a **Led roșu, indicarea unității de măsură.**
  - 10- Display alfanumeric.
  - 11- LED de semnalare ALARMĂ (aparatură este blocat).  
Restabilirea este automată la încetarea cauzei alarmei.  
Mesaje de alarmă indicate pe display (10):
    - „A. 1” : intervenția protecției termice a circuitului primar.
    - „A. 2” : intervenția protecției termice a circuitului secundar.
    - „A. 3” : intervenția protecției în caz de supratensiune a liniei de alimentare.
    - „A. 4” : intervenția protecției în caz de subtensiune a liniei de alimentare.
    - „A. 5” : intervenția protecției supratemperatură componente electrice.
    - „A. 6” : intervenția protecției datorită lipsei fazei liniei de alimentare.
    - „A. 7” : depunere excesivă de praf în interiorul aparatului de sudură, restabilire cu:
      - curățarea internă a aparatului;
      - tasta display de pe panoul de control.
    - „A. 8” : Tensiune auxiliară în afara intervalului.
- La stingerea aparatului de sudură se poate manifesta, timp de câteva secunde, semnalarea „OFF”.
- N.B.: MEMORIZAREA ȘI AFIȘAREA ALARMELOR**  
La fiecare alarmă sunt memorizate setările aparatului. Pot fi apelate ultimele 10 alarme după cum urmează:  
Apăsați, timp de câteva secunde, butonul (5) „COMANDĂ LA DISTANȚĂ”.  
Pe display apare mesajul „AY.X” unde „Y” indică numărul alarmei (A0 mai recentă, A9 mai veche), iar „X” indică tipul alarmei înregistrate (de la 1 la 8, vezi AY.1 ... AY.8).
- 12- Led verde, putere aprinsă.

## 5. INSTALARE



**ATENȚIE! EFECTUAȚI TOATE OPERAȚIILE DE INSTALARE ȘI CONECTAREA 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

Înlăturați aparatul de sudură din ambalajul său original și montați piesele aferente prezente în ambalaj.

#### 5.1.1 Asamblarea cablului de masă - clește (FIG. E)

#### 5.1.2 Asamblarea cablului de sudură - clește portelectrod (FIG. F)



### 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.
- Aparatură 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 o rețea de alimentare care are o impedanță la borne inferioară valorii  $Z_{max} = 0.228\text{ohm}$  (1~),  $Z_{max} = 0.283\text{ohm}$  (3~).
- Aparatură de sudură corespunde cerințelor normei IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.3.1 Ștecăr și priză

Conectați la cablul de alimentare un ștecăr conform normelor (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, alese 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. incendii).**

## 5.4 CONECTĂRILE CIRCUITULUI DE SUDURĂ



**ATENȚIE! ÎNAINTE DE EFECTUAREA CONECTĂRILOR DE MAI JOS,**

## ASIGURAȚI-VĂ CĂ APARATURĂ 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 MMA

Aproape întreaga totalitate a electrozilor înveliți trebuie conectată la polul pozitiv (+) al generatorului; în mod excepțional la polul negativ (-) pentru electrozii cu înveliș acid.

#### Conectare cablu de sudură clește-portelectrod

Puneți pe terminal o clemă specială care folosește la strângerea părții descoperite a electrodului.

Acest cablu trebuie conectat la borna cu simbolul (+).

#### 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 racordul din execuție.

Acest cablu trebuie conectat la borna cu simbolul (-).

#### Recomandări:

- Rotiți până la capăt conectorii cablurilor de sudură în prizele rapide (dacă sunt prezente), pentru a garanta un contact electric perfect; în caz contrar, se vor produce supraîncălziri ale conectorilor, având drept consecință deteriorarea lor rapidă și pierderea eficienței.
- Folosiți cabluri de sudură cât mai scurte posibil.
- Nu utilizați structuri metalice care nu fac parte din piesa în lucru, în locul cablului de retur al curentului de sudură; acest lucru poate fi periculos pentru siguranță și poate da rezultate insuficiente la sudură.

### 5.4.2 Sudura TIG

#### Conectarea pistolului

- Introduceți cablul port-curent în borna rapidă respectivă (-).

#### 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 cuplajul din execuție.

Acest cablu trebuie conectat la borna cu simbolul (+).

#### Conectarea la butelia de gaz

- Înșurubați reductorul de presiune pe supapa buteliei de gaz, interpunând reductorul special furnizat ca accesoriu (când se folosește gazul Argon).

- Conectați țeava de intrare a gazului în reductor și strângeți banda din dotare; conectați apoi celălalt capăt al țevii la racordul prevăzut pe pistolul TIG cu robinet.

- 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. 3); 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.**

### 5.4.3 Procesul GOUGING

#### Conectarea pistolului

- Pistolul pentru șanțare (GOUGING) este asemănător unui clește port-electrod MMA. Borna prezintă la capătul pistolului servește pentru a strânge un capăt al electrodului.

- Acest cablu trebuie conectat la borna cu simbolul (+) a aparatului.

#### 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 cuplajul din execuție.

#### Conectarea la instalația cu aer comprimat

- Asigurați-vă că supapa care controlează trecerea aerului în pistol este pus în poziția închis.

- Conectați țeava de intrare a aerului la o instalație cu aer comprimat și strângeți banda din dotare.

- Reglați presiunea aerului comprimat în baza electrodului utilizat.

### 5.4.4 Sudura cu sârmă MIG-MAG

#### Conectarea buteliei de gaz

- Înșurubați reductorul de presiune pe supapa buteliei de gaz, interpunând reductorul special furnizat ca accesoriu, pentru când se folosește gazul Argon sau amestecul Ar/CO<sub>2</sub>.

- Conectați țeava de intrare a gazului în reductor și strângeți banda din dotare; conectați apoi celălalt capăt al țevii la racordul prevăzut pe partea din spate a aparatului de sudură și strângeți cu banda din dotare.

- Slăbiți inelul de reglare a reductorului de presiune înainte de a deschide supapa buteliei.

#### Conectarea pistolului

- Introduceți pistolul în conectorul respectiv, strângând cu mâna, până la capăt, inelul de blocare.

- Pregătiți-l pentru prima încărcare a sârmei, demontând duza și tubul de contact, pentru a-i ușura ieșirea.

- Cablu curent de sudură la priza rapidă (+).

- Cablu comandă la conectorul respectiv.

- Conducele de apă pentru versiuni R.A. (pistol răcit cu apă) cu racorduri rapide.

- Conectoarele trebuie să fie bine strânse, pentru a evita supraîncălzirea și pierderea eficienței.

- Conectați țeava de intrare a gazului în reductor și strângeți banda din dotare; conectați apoi celălalt capăt al țevii la racordul prevăzut pe partea din spate a aparatului de sudură și strângeți cu banda din dotare.

#### Conectarea cablului de întoarcere a curentului de sudură

- Conectați cablul la piesa de sudat sau la bancul metalic pe care aceasta este așezată, cât mai aproape posibil de cuplajul din execuție.

- Acest cablu trebuie conectat la priza rapidă cu simbolul (-).

**Utilizare dispozitiv de antrenare a sârmei semiautomat joasă tensiune.**



**Atenție: Aparatură furnizează o tensiune maximă de 80Vdc; asigurați-vă că dispozitivul de antrenare a sârmei tolerează această tensiune.**

Conectați dispozitivul de antrenare a sârmei portabil semiautomat:

- Intrare Pozitivă dispozitiv de antrenare a sârmei la pozitivul generatorului.
- Pensetă masă dispozitiv de antrenare a sârmei semiautomat la potențialul clește masă generator.

Opriti generatorul și, la pornire, țineți apăsată tasta de selectare a unității de măsură (A.V.%) până la terminarea ciclului inițial.

După aceea va apărea mesajul "Fdr". Acționând pe encoder puteți seta pe display ON sau OFF (Atenție! ON indică Terminal pozitiv generator în tensiune max 80V). Pentru a ieși din setare apăsați tasta "selectare parametri". Dacă modalitatea "Fdr" este ON, ledul MIG se aprinde intermitent. Conectați pistolul la dispozitivul de antrenare a sârmei.

Conectați pistolul la dispozitivul de antrenare a sârmei.

## 6. SUDAREA: DESCRIEREA PROCEDEULUI

### 6.1 SUDAREA MMA

- Este necesară 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 Electrozi (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
8	340	420

- 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 fericiți 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.

#### 6.1.1 Procedeu

- Ținând masca în DREPTUL FEȚEI, frecăți vârful electrodului de piesa de sudat efectuând o mișcare asemănătoare aprinderii unui chibrit; aceasta este metoda cea mai corectă pentru amorsarea arcului. Cu dispozitivul VRD activ, amorsarea arcului se face punând în contact și apoi îndepărtând rapid electrodul de piesa de sudat. ATENȚIE: NU PICHETAȚI electrodul pe piesă; riscați deteriorarea învelișului, făcând dificilă amorsarea arcului.
- Îndată după amorsarea arcului, încercați să păstrați o distanță față de piesă echivalentă cu diametrul electrodului utilizat și păstrați această distanță cât mai constantă posibil în timpul efectuării sudurii; amintiți-vă că înclinarea electrodului în sensul avansării va trebui să fie de circa 20-30 de grade.
- La sfârșitul cordonului de sudură, duceți capătul electrodului ușor înapoi față de direcția de avansare, deasupra craterului pentru efectuarea umplerii, apoi ridicați rapid electrodul din baia de topitură pentru a obține stingerea arcului (**Aspecte ale cordului de sudură - FIG. M**).

#### 6.2 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. Electrozi 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. G**).

Pentru o sudură bună, este indispensabilă folosirea diametrului exact al electrodului cu curentul exact, a se vedea tabelul (**TAB. 3**).

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. H**).

Pentru straturi superioare sunt necesare vergele cu aceeași compoziție ca cea a materialului de bază și cu un diametru corespunzător, cu pregătirea adecvată a marginilor (**FIG. I**). Este bine, pentru un bun rezultat al sudurii, ca piesele să fie curățate cu grijă și să nu aibă oxizi, uleiuri, ursori, solvenți etc.

#### 6.2.1 Amorsarea LIFT

Aprinderea arcului electric se face îndepărtând electrodul de tungsten de piesa de sudat. Această modalitate de amorsare provoacă mai puține deranjamente electroiradiate și reduce la minimum incluziunile de tungsten și uzura electrodului.

#### 6.2.2 Procedeu

- Sprijiniți vârful electrodului pe piesă, apăsând ușor și ridicați electrodul cu 2-3 mm, cu câteva momente de întârziere, obținând astfel amorsarea arcului. Aparatul de sudură debitează inițial un curent  $I_{LIFT}$ , după câteva momente, va fi debitat curentul de sudură stabilit.
- Reglați curentul de sudură la valoarea dorită cu ajutorul butonului encoder (**FIG. D (8)**); adaptați-l, eventual, în timpul sudurii la aportul termic necesar real.
- Verificați fluxul corespunzător al gazului din pistol.

#### 6.2.3 Sudura TIG DC

Sudura TIG DC este potrivită pentru toate oțelurile-carbon slab-aliate și înalt-aliate și pentru metalele grele cupru, nichel, titan și aliajele lor.

Pentru sudura în TIG DC cu electrod la polul (-) se folosește în general electrodul cu 2% de toriu (banda de culoare roșie) sau electrodul cu 2% de ceriu (banda de culoare gri).

Este necesară ascuțirea axială a electrodului de tungsten cu discul abraziv, a se vedea **FIG. L**, având grijă ca vârful să fie perfect concentric pentru a evita devierile arcului. Este important ca ascuțirea să se efectueze în sensul lungimii electrodului. Această operație va trebui repetată periodic în funcție de folosirea și de uzura electrodului sau atunci când acesta a fost contaminat în mod accidental, oxidat sau nu a fost folosit corect.

În tabelul (**TAB. 3**) sunt prezentate datele orientative pentru sudura TIG DC.

#### 6.3 PROCESUL GOUGING

Procedeu de șanfrinare GOUGING se referă la un arc electric care se declanșează între un electrod de carbon special, învelit cu un strat subțire de cupru și alimentat cu curent continuu și piesa de crestat; arcul topește local metalul pe care un jet de aer comprimat îl îndepărtează. Pentru șanfrinare sunt necesare un clește special pentru electrod care este conectat la polul pozitiv al generatorului și o supapă care controlează aerul comprimat. Electrozi de carbon este fixat de clește cu o proeminență de 70+150 mm și este menținut la aprox. 45° față de piesa de tăiat. Acest

unghi poate fi redus până la 20°. Adâncimea creșterii depinde de acest unghi și de viteza de avansare a electrodului.

Marginile rămân acoperite de un strat de oxizi și de carburi de eliminat prin polizarea ulterioară.

Acest proces poate fi folosit și pentru a tăia table, chiar dacă marginile obținute sunt puțin regulate.

Curentul de șanfrinare trebuie reglat în funcție de diametrul electrodului utilizat. Cu titlu indicativ, curentul utilizabil pentru diferitele diametre ale electrodului sunt:

Ø Electrozi (mm)	Curent de sudură (A)		Presiune aer bar	Debit m³/h
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

#### 6.4 SUDURA MIG-MAG

##### 6.4.1 MODALITATE DE TRANSFER SHORT ARC (ARC SCURT)

Topirea sârmei și detașarea picăturii corespunzătoare are loc prin scurt-circuite succesive de la vârful sârmei în baia de sudură (până la 200 de ori pe secundă).

##### Oțeluri carbon și slab aliate

- Diametru sârme folosite: 0.6-1.2 mm
- Interval curent de sudură: 40-210 A
- Interval tensiune de arc: 14-23 V
- Gaz folosit: CO<sub>2</sub> sau amestecuri Ar/CO<sub>2</sub> sau Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

##### Oțeluri inoxidabile

- Diametru sârme folosite: 0.8-1 mm
- Interval curent de sudură: 40-160 A
- Interval tensiuni de arc: 14-20 V
- Gaz folosit: amestecuri Ar/O<sub>2</sub> sau Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

##### Aluminiu și aliaje

- Diametru sârme folosite: 0.8-1.6 mm
- Interval curent de sudură: 75-160 A
- Interval tensiuni de sudură: 16-22 V
- Gaz folosit: Ar 99.9%

De obicei tubul de contact trebuie să fie la nivel cu ajutorul sau puțin ieșit în afară la sârmele mai subțiri și tensiune de arc mai joasă; lungimea liberă a sârmei (stick-out) va fi de obicei cuprinsă între 5 și 12 mm.

**Aplicație:** sudură în orice poziție, pe grosimi subțiri sau pentru prima trecere între țesări favorizată de aportul termic limitat și baia bine controlabilă.

**Observație:** transferul SHORT ARC pentru sudura aluminiului și a aliajelor trebuie să fie făcut cu precauție (mai ales cu sârme de diametru > 1 mm) deoarece poate apărea riscul de defecte de topire.

##### 6.4.2 MODALITATE DE TRANSFER SPRAY ARC (ARC CU PULVERIZARE)

Topirea sârmei are loc la curent și tensiune mai ridicată față de procedeu „short arc”, iar vârful sârmei nu mai intră în contact cu baia de sudură; de la aceasta naște un arc prin care trec picăturile metalice provenite de la topirea continuă a sârmei electrod, în absența scurt-circuitelor.

##### Oțeluri carbon și slab aliate

- Diametru sârme folosite: 0.8-1.6 mm
- Interval curent de sudură: 180-450 A
- Interval tensiune de arc: 24-40 V
- Gaz folosit: amestecuri Ar/CO<sub>2</sub> sau Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

##### Oțeluri inoxidabile

- Diametru sârme folosite: 1-1.6 mm
- Interval curent de sudură: 140-390 A
- Interval tensiune de sudură: 22-32 V
- Gaz folosit: amestecuri Ar/O<sub>2</sub> sau Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

##### Aluminiu și aliaje

- Diametru sârme folosite: 0.8-1.6 mm
- Interval curent de sudură: 120-360 A
- Interval tensiune de sudură: 24-30 V
- Gaz folosit: Ar 99.9%

De obicei tubul de contact trebuie să fie în interiorul ajutorului cu 5-10 mm, cu atât mai mult cu cât e mai ridicată tensiunea arcului; lungimea liberă a sârmei (stick-out) este de obicei cuprinsă între 10 și 12 mm.

**Aplicație:** sudură pe orizontală cu grosimi nu inferioare valorii de 3-4 mm (baie foarte fluidă); viteza de executare și procentul de depozitare sunt foarte ridicate (aport termic ridicat).

#### 6.4.3 Reglarea parametrilor de sudură MIG-MAG

##### 6.4.3.1 Gazul de protecție

Debitul gazului de protecție trebuie să fie reglat în funcție de intensitatea curentului de sudură și de diametrul duzei:

**short arc:** 8-14 l/min;

**spray arc:** 12-20 l/min

##### 6.4.3.2 Tensiunea de sudură și viteza sârmei

Reglarea tensiunii de sudură este efectuată de operator prin rotirea butonului encoder (**FIG. D (8)**), iar viteza sârmei este reglată direct pe partea frontală a dispozitivului de antrenare. Nu se poate regla direct curentul de sudură; acesta se obține ca rezultat al reglării tensiunii și vitezei sârmei. Acționând asupra butonului (**FIG. D (9)**) se poate vizualiza curentul de ieșire pe display (**10**).

Tensiune de ieșire este legată de curentul de ieșire potrivit următoarei relații:

$$V_2 = (14 + 0.05 I_2) \text{ unde:}$$

-  $V_2$  = Tensiunea de ieșire în volți.

-  $I_2$  = Curent de ieșire în amperi.

Valoările orientative ale curentului cu sârmele cele mai folosite sunt ilustrate în Tabelul (**TAB. 4**).

#### 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 OBIȘNUIȚĂ: OPERAȚIILE DE ÎNTREȚINERE OBIȘNUIȚĂ POT FI EFECTUATE DE CĂTRE OPERATOR.**

### 7.1.1 ÎNTREȚINEREA PISTOLETULUI DE SUDURĂ

- Evitați să sprijiniți 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: ajutoraj, 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. Înfășurați 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 șabetele 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 este adecvat diametrului și tipului de electrod sau sârmă 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.).
- Să nu fie aprins LED-ul galben care indică intervenția siguranței termice în caz de supratensiune, căderi de tensiune sau de scurt circuit.
- 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.



	sid.		sid.
1. ALLMÄNNA SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR BÅGSVETSNING .....	60	5.4.4 MIG-MAG-trådsvetsning .....	62
2. INTRODUKTION OCH ALLMÄN BESKRIVNING .....	60	6. SVETSNING: BESKRIVNING AV TILLVÄGAGÅNGSSÄTT .....	62
2.1 INTRODUKTION .....	60	6.1 MMA-SVETSNING .....	62
2.2 TILLBEHÖR PÅ BEGÄRAN .....	61	6.1.1 Procedur .....	63
3. TEKNISKA DATA .....	61	6.2 TIG-SVETSNING .....	63
3.1 INFORMATIONSSKYLT (FIG. A) .....	61	6.2.1 LIFT-aktivering .....	63
3.2 ANDRA TEKNISKA DATA .....	61	6.2.2 Procedur .....	63
4. BESKRIVNING AV SVETSEN .....	61	6.2.3 TIG CD-svetsning .....	63
4.1 BLOCKSCHEMA .....	61	6.3 GOUGING-PROCESS .....	63
4.2 KONTROLL-, REGLERINGS- OCH ANSLUTNINGSANORDNINGAR .....	61	6.4 MIG-MAG-SVETSNING .....	63
4.2.1 Bakre panel (FIG. C) .....	61	6.4.1 ÖVERFÖRINGSMODALITET SHORT ARC (KORT BÅGE) .....	63
4.2.2 Främre panel FIG. D .....	61	6.4.2 ÖVERFÖRINGSMODALITET SPRAY ARC (SPRUTBÅGE) .....	63
5. INSTALLATION .....	62	6.4.3 Reglering av svetsparametrarna i MIG-MAG .....	63
5.1 IORDNINGSTÄLLNING .....	62	6.4.3.1 Skyddsgas .....	63
5.1.1 Montering av återledarkabel-tång (FIG. E) .....	62	6.4.3.2 Svetsspänning och trådastighet .....	63
5.1.2 Montering av svetskabel-elektrodhållartång (FIG. F) .....	62	7. UNDERHÅLL .....	63
5.2 PLACERING AV SVETSEN .....	62	7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL .....	63
5.3 ANSLUTNING TILL ELNÄTET .....	62	7.1.1 Skärbrännare .....	63
5.3.1 Stickpropp och uttag .....	62	7.2 EXTRAORDINÄRT UNDERHÅLL .....	64
5.4 ANSLUTNING AV SVETSKRETSEN .....	62	8. FELSÖKNING .....	64
5.4.1 MMA-svetsning .....	62		
5.4.2 TIG-svetsning .....	62		
5.4.3 GOUGING-process .....	62		

## INVERTERSVETS FÖR SVETSNING AV TYPERNA MMA, TIG (DC) LIFT, GOUGING OCH MIG-MAG SOM FÖRUTSES FÖR INDUSTRIELL OCH PROFESSIONELL ANVÄNDNING.

Obs! I texten nedan förklaras 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 svetskablar 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.



- 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 exponeringens längd.
- 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 skärmer 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).



- Svetsströmmens genomgång förorsakar uppkommandet av elektromagnetiska fält (EMF) som kan lokaliseras runt svetskretsen. De elektromagnetiska fälten kan förorsaka störningar på viss medicinteknik

utrustning (t.ex. pacemaker, respiratorer, metallproteser osv.). Lämpliga skyddsåtgärder ska vidtas för personer som bär en sådan utrustning. Till exempel kan de förbjudas tillträde till det område som svetsen används vid. Denna svets uppfyller kraven i tekniska normer för produkter som enbart är avsedda att användas inom industrin och för professionellt bruk. Överensstämmelse med de grundläggande begränsningarna för mänsklig exponering av elektromagnetiska fält i hemmet kan ej garanteras.

Operatören ska tillämpa följande förfaranden för att minska exponeringen av de elektromagnetiska fälten:

- Fixera enheten så nära de två svetskablar som möjligt.
- Huvudet och överkroppen ska hållas på så långt avstånd som möjligt från svetskretsen.
- Snurra inte svetskablar runt omkring kroppen.
- Svetsa inte med kroppen mitt i svetskretsen. Håll båda kablarna på samma sida om kroppen.
- Kabeln för svetsströmmens återledning till arbetsstycket att svetsa ska anslutas så nära som möjligt den fog som håller på att bearbetas.
- Svetsa inte i närheten av svetsen, sittande på den eller stödd mot den (minimivstånd: 50 cm).
- Lämnade inga ferromagnetiska föremål i närheten av svetskretsen.
- Minimivstånd  $d = 20$  cm (FIG. N).



- 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 hushållsbyggnader och i byggnader som är direkt kopplade till ett elnät med lågspänning för eldistribution till hushållsbyggnader 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 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 koordinatör 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".



### ÅTERSTÅENDE RISKER

- TIPPNING: placera svetsen på en horisontal yta av lämplig bärcapacitet för dess vikt, i annat fall (t.ex. lutande eller ojämnt golv, etc.) finns det risk för att den tipsar.
- FELAKTIG ANVÄNDNING: det är farligt att använda svetsen för något annat än vad den är avsedd för (t.ex. för att tina upp vattenrör).
- FÖRFLYTTNING AV SVETSEN: säkra alltid gasbehållaren med lämpliga medel för att förhindra oväntade fall (om den används).
- Det är förbjudet att använda handtaget som svetsens upphängningsanordning.

## 2. INTRODUKTION OCH ALLMÄN BESKRIVNING

### 2.1 INTRODUKTION

Denna svets r en strömkälla för bågsvetsning, skapad för MMA-svetsning av klädda

elektroder (rutiliska, sura, basiska), för TIG-svetsning (DC) med LIFT-aktivering, för mejsling (GOUGING) samt MIG-MAG-svetsning med kortbåge och spray arc. De specifika egenskaperna för denna svetsning (INVERTER), som hög hastighet och precision i regleringen, tillhandahåller utmärkta egenskaper för svetsningen. Regleringen av "inverter"-systemet vid inloppet till matningslinjen (primär) avgör dessutom en drastisk volymreducering både för transformatorn som utför reaktansnivelleringen och möjliggör skapandet av en svets med en mycket låg volym och vikt för att förhöja egenskaperna för hanterbarhet och transporterbarhet.

## 2.2 TILLBEHÖR PÅ BEGÄRAN

- Adapter till Argon-behållaren.
- Svetsströmmens returkabel komplett med jordningsklämma.
- Manuell fjärrkontroll med 1 potentiometer.
- Manuell fjärrkontroll med 2 potentiometrar.
- Pedalstyrd fjärrkontroll.
- MMA-svetsningssats.
- TIG-svetsningssats.
- GOUGING-sats.
- Trådmatare.
- MIG-svetsningssats.
- Förmörkningsmask med fast eller reglerbart filter.
- Tryckreducerare med manometer.
- Svetsbrännare med kran för TIG-svetsning.

## 3. TEKNISKA DATA

### 3.1 INFORMATIONSSKYLT (FIG. A)

Den viktigaste informationen gällande användningen av svetsen och dess prestationer finns sammanfattad på en informationsskylt med följande betydelse:

- 1- Höljets skyddsgrad.
- 2- Symbol för matningslinjen:
  - 1~: enfas växelspanning;
  - 3~: trefas växelspanning.
- 3- Symbolen **S** : indikerar att svetsning kan utföras i miljö med ökad risk för elektrisk stöt (t. ex. i närheten av stora metallmassor).
- 4- Symbol för den svetsningsprocess som förutses.
- 5- Symbol för maskinens inre struktur.
- 6- EUROPEISK referensnorm gällande säkerhet och konstruktion av maskiner för bågsvetsning.
- 7- Serienummer för identifiering av svetsen (oumbärlig vid teknisk service, beställning av reservdelar, sökning efter produktens ursprung).
- 8- Svetsningskretsens prestationer:
  - **U** : Maximal spänningstopp på tomgång.
  - **I<sub>1</sub>/U<sub>1</sub>** : Motsvarande normaliserad ström och spänning som kan fördelas av svetsen under svetsningen.
  - **X** : Intermittensförhållande: indikerar den tid under vilken svetsen kan fördela den motsvarande strömmen (samma kolonn). Detta uttrycks i %, baserad på en cykel på 10 minuters (t. ex. 60% = 6 minuters arbete, 4 minuters vila; och så vidare). Om utnyttjningsfaktorerna (värden på skylten, refererar till 40°C omgivande temperatur) överskrids kommer det termiska skyddet att ingripa (svetsen kommer att vara i stand-by tills dess temperatur ligger inom gränserna).
  - **A/V-A/V**: Indikerar skalan för inställning av svetsströmmen (minimum - maximum) och motsvarande bågspänning.
- 9- Matningslinjens egenskaper:
  - **U** : Växelspanning och frekvens för matning av maskinen (tillåtna gränser  $\pm 10\%$ ):
    - **I<sub>1 max</sub>** : Maximal ström som absorberas av linjen.
    - **I<sub>1 eff</sub>** : Reell matningsström.
- 10-  $\frac{1}{\text{---}}$  : Värde för de fördröjda säkringar som ska användas för att skydda linjen.
- 11-Symboler som hänvisar till säkerhetsnormer vars betydelse förklaras i kapitel 1 "Allmänna säkerhetsanvisningar 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 DATA

- **SVETS**: se tabell 1 (TAB.1).
  - **SKÄRBRÄNNARE**: se tabell 2 (TAB.2).
- Svetsens vikt indikeras i tabell 1 (TAB.1).

## 4. BESKRIVNING AV SVETSEN

### 4.1 BLOCKSCHEMA

Svetsen består huvudsakligen av effekt- och kontrollmoduler framställda på tryckta kretsar, som optimerats för att uppnå bästa möjliga driftsäkerhet och minsta möjliga underhåll.

Svetsen styrs av en mikroprocessor som gör det möjligt att ställa in ett stort antal parametrar för att möjliggöra en optimal svetsning under alla olika förhållanden och på alla olika typer av material. Man måste dock känna till svetsens funktionsmöjligheter för att kunna använda dess egenskaper fullt ut.

### Beskrivning av svetsen (FIG. B1)

- 1- Linjeingång för trefasmatning, likriktarenheten och nivelleringskondensatorerna.
- 2- Bryggkoppling för omställning till transistorerna (IGBT) och drivenheterna; ställer om linjespänningen som likriktats med växelström med hög frekvens och utför regleringen av effekten enligt begärd ström/svetsningsspänning.
- 3- Transformator med hög frekvens; huvudlindningen matas med spänningen som omvandlats från block 2. Den har som funktion att anpassa spänningen och strömmen till värdena som behövs för att sätta igång med bågsvetsningen och samtidigt isolera svetsningskretsen galvaniskt från matningslinjen.
- 4- Bryggkoppling till den sekundära likriktaren med nivelleringsinduktans; ställer om spänningen/växelströmmen som tillhandahålls av den sekundära lindningen i strömmen/likströmmen med mycket låg ondulering.
- 5- Elektronik för kontroll och reglering; kontrollerar omedelbart värdet för svetsningsströmmen och jämför det med värdet som operatören ställer in; modulerar styrimpulserna från IGBT-drivenheterna som utför reglering och övervakar säkerhetssystemen.
- 6- Panel för inställning och visning av parametrar och funktionslägen.
- 7- Svetsens kylfläkt.
- 8- Reglering med fjärrkontroll.
- 9- Trådmatare.

### Beskrivning av trådmataren (FIG. B2)

- 1- Generator.
- 2- Elektronik för kontroll och reglering; kontrollerar ögonblickligen motorhastigheten och jämför det med värdet som operatören har ställt in.
- 3- Panel för inställning av parametrar och funktionslägen.
- 4- Tråddragarenhet.

## 4.2 KONTROLL-, REGLERINGS- OCH ANSLUTNINGSANORDNINGAR

### 4.2.1 Bakre panel (FIG. C)

- 1- Matningskabel (3P + J (Trefas)).
- 2- Huvudströmbrytare O/OFF - I/ON.
- 3- Kontaktdon för fjärrstyrning:

Det går att applicera tre olika typer av fjärrkontroller på svetsen genom det särskilda 14-poliga kontaktdonet som sitter på baksidan. Varje enhet erkänns automatiskt och gör att man kan reglera följande parametrar:

#### - Manuell fjärrkontroll med en potentiometer:

I MMA-, TIG LIFT- och GOUGING-läget kan du variera svetsströmmen genom att vrida potentiometerratten. I MMA-läget kan du variera svetsströmmen genom att vrida potentiometerratten. Regleringen går endast att utföra med fjärrkontrollen.

#### - Pedalstyrd fjärrkontroll:

I MMA-, TIG LIFT- och GOUGING-lägena avgörs strömvärdet av pedalens position. I MIG-läget, hanteras inte den pedalstyrda fjärrkontrollen.

#### - Fjärrkontroll med två potentiometrar:

1:a potentiometern: I MMA-, TIG LIFT- och GOUGING-lägena regleras svetsströmmen; men i MIG-läget regleras svetsspänningen.

2:a potentiometern: I MMA-läget regleras ARC FORCE, medan i MIG-, TIG LIFT- och GOUGING-lägena hanteras inte potentiometern.

När du vrider potentiometern, visa parametern som du ändrar (som inte längre kan kontrolleras med ratten på panelen).

### 4.2.2 Främre panel FIG. D

- 1- Positivt snabbtryck (+) för anslutning av svetskabeln.
- 2- Negativt snabbtryck (-) för anslutning av svetskabeln.
- 3- Kontaktdon för anslutning av trådmataren.
- 4- Styrrpanel.
- 5- Knapp för att välja fjärrkontroll:

#### FJÄRRSTYRNING



För att överföra kontrollen av svetsparametrarna till fjärrkontrollen.

- 6- Knapp för att välja svetslägen:

#### MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING



Funktionsläge: svetsning med klädd elektrod (MMA), trådsvetsning (MIG), TIG-svetsning med bågaktivering med kontakt (TIG LIFT) och gashyvlning (GOUGING).

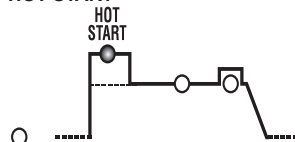
- 7- Knapp för att välja parametrarna som ska ställas in. Knappen väljer parametern som ska ställas in med Encoder-ratten(8); värdet och måttenheten visas på displayen(10) och med lysdioden (9a).

**OBS!** Parameternställningen är fri. Det finns dock kombinationer av värden som inte har någon praktisk betydelse för svetsningen; i så fall kanske svetsen inte fungerar korrekt.

#### OBS! ÅTERSTÄLL ALLA FABRIKINSTÄLLNINGAR (RESET)

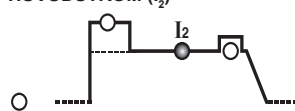
Tryck på knapp (7) vid påsättningen för att återställa standardvärdet för alla svetsparametrar.

#### 7a HOT START



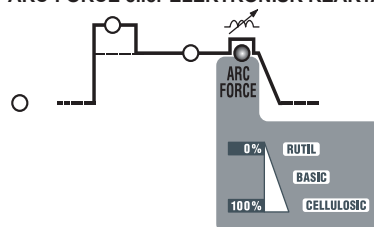
I MMA-läge representerar den inledande överström "HOT START" (reglering 0÷100) med indikation om den procentuella ökningen i förhållandet till valt svetsströmsvärde som visas på displayen. Denna reglering förbättrar starten.

#### 7b HUVUDSTRÖM (I<sub>2</sub>)



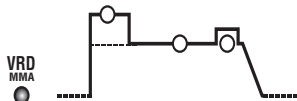
I MMA-, TIG LIFT- och GOUGING-lägena representeras svetsströmmen, mätt i Ampere. I MIG-läget representeras svetsspänningen.

#### 7c ARC-FORCE eller ELEKTRONISK REAKTANS



I MMA-läge representerar den dynamiska överström "ARC-FORCE" (reglering 0÷100) med indikation om den procentuella ökningen i förhållandet till valt svetsströmsvärde som visas på displayen. Denna reglering förbättrar svetsningens smidighet, undviker fastklistring av elektroden mot stycket och möjliggör användning av olika typer av elektroder. I MIG-läget representeras den elektroniska reaktansen (reglering 1÷10%). Denna reglering avgör dynamiken för strömmen under svetsningen. Ju högre det inställda värdet är, desto snabbare varierar strömmen för att klara av variationer i utgångsimpedansen. Inställningen av rätt värde beror mycket på typ av tråd och material som används och gör att man alltid uppnår en smidig och regelbunden svetsning.

## 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD)



I MMA-läget kan man aktivera eller inaktivera anordningen för att reducera utgångsspänningen vid tom enhet (reglering YES eller NO). Med aktiverad VRD ökar operatörens säkerhet när svetsen är på men inte i svetsstillstånd.

- 8- Encoderratt för inställning av svetsparametrarna som kan väljas med knappen (7).
- 9- Knapp för att välja parametern som ska visas. Endast när lysdioden (7b) lyser, kan du välja vilken parameter som ska visas på displayen (10). Parametrarna som kan väljas är utgångsströmmen ( $I_2$ ) eller utgångsspänningen ( $V_2$ ).

### 9a Röd lysindikator, indikation av måttenheten.

- 10- Alfanumerisk display.
- 11- LED för LARM-signalering (maskinen är blockerad). Återställningen sker automatiskt när larmsaken upphör att gälla. Larmmeddelanden som indikeras på displayen (10):
  - "A. 1" : Ingrepp för termiskt skydd av huvudkretsen.
  - "A. 2" : Ingrepp för termiskt skydd av den sekundära kretsen.
  - "A. 3" : Ingrepp för skydd mot överspänning i matningslinjen.
  - "A. 4" : Ingrepp för skydd mot underspänning i matningslinjen.
  - "A. 5" : Ingrepp för skydd mot övertemperatur i de magnetiska komponenterna.
  - "A. 6" : Ingrepp för skydd mot avsaknad av fas i matningslinjen.
  - "A. 7" : för stor dammansamling inuti svetsen, återställ med:
    - invändig rengöring av maskinen;
    - displayknapp på kontrollpanelen.
  - "A. 8" : Extrapänningen är utanför fältet.

När svetsen stängs av kan signaleringen "OFF" visas i några sekunder.

### OBS! SPARA OCH VISA LARM

För varje larm sparas maskininställningarna. Det går att återkalla de senaste 10 larmen på följande sätt:

Tryck knappen (5) "FJÄRRSTYRNING" i några sekunder.

På displayen visas texten "AY.X" där "Y" indikerar larmnumret (A0 senaste, A9 äldsta) och "X" indikerar den typ av larm som har registrerats (från 1 till 8, se AY.1 ... AY.8).

- 12- Grön lysdiod, effekt på.

## 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 IORDNINGSTÄLLNING

Packa upp svetsen och montera ihop de separata komponenterna som finns i förpackningen.

#### 5.1.1 Montering av återledarkabel-tång (FIG. E)

#### 5.1.2 Montering av svetskabel-elektrodhållartång (FIG. F)

### 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.

Lämnas alltid ett fritt utrymme på 250 mm runt omkring svetsen.



**VIKTIGT! Placera svetsen på en plan yta av lämplig bärcapacitet för dess vikt för att undvika att den tippas 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 enfas maskiner;

- Typ B () för trefas maskiner.

För att uppfylla föreskrifterna i normen EN 61000-3-11 (Flicker), rekommenderar vi er att ansluta svetsen till de punkter för inkoppling till elnätet som har en impedans på mindre än  $Z_{max} = 0.228\text{ohm}$  (1~),  $Z_{max} = 0.283\text{ohm}$  (3~).

Svetsen omfattas av kraven i standard IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.3.1 Stickpropp och uttag

Anslut nätkabeln till en stickpropp av standardmodell (3P + P.E (3~)) av lämplig kapacitet och förbered ett eluttag 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 väljs 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 svetskablar ( $i$  mm<sup>2</sup>) på basis av den maximala ström som fördelas av svetsen.

#### 5.4.1 MMA-svetsning

Nästana alla kladda elektroder ska anslutas till generatorns pluspol (+); undantagsvis till

minuspolen (-) för elektroder med sur beklädnad.

#### Anslutning av klämmans-elektrodhållarens svetsningskabel

Terminalen har en särskild klämma som används för att dra åt elektrodens blottlagda del.

Denna kabel ska anslutas till klämman med symbolen (+).

#### Anslutning av svetsströmmens returkabel

Den ska anslutas till stycket som ska svetsas eller till metallbänken den står på, så nära som möjligt till fogen som utförs.

Denna kabel ska anslutas till klämman med symbolen (-).

#### Rekommendationer:

- Vrid svetskablaras kontaktidon ordentligt i snabbuttagen (i förekommande fall), för att garantera en perfekt elektrisk kontakt; annars kommer överhettning att ske i kontaktidon vilket gör att de snabbt försämrats och förlorar effektivitet.
- Använd så korta svetskablar som möjligt.
- Undvik att använda metallstrukturer som inte tillhör stycket som bearbetas, i stället för svetsströmmens returkabel, det kan vara farligt för säkerheten och ge otillfredsställande resultat för svetsningen.

### 5.4.2 TIG-svetsning

#### Anslutning av svetsen

Sätt in strömkabeln i de särskilda snabbuttagen (-).

#### Anslutning av svetsströmmens returkabel

Den ska anslutas till stycket som ska svetsas eller till metallbänken som den står på, så nära fogen som utförs som möjligt.

Denna kabel ska anslutas till klämman med symbolen (+).

#### Anslutning till gasbehållaren

Skruva fast tryckreduceraren vid gasbehållarens ventil genom att installera reduceringenheten som ingår som tillbehör (när Argon-gas används).

Anslut gasinloppsledningen till reduceraren och dra åt strappen som medföljer; anslut sedan änden på ledningen till den särskilda kopplingen som sitter i TIG-svetsbrännaren med kran.

Lösa på regleringsringen på tryckreduceraren innan du öppnar behållarens ventil.

Öppna behållaren och reglera gasmängden (l/min.) enligt de indikativa användningsuppgifterna. Se tabellen (TAB. 3); eventuella regleringar av gasflödet kan utföras under svetsningen genom att reglera tryckreducerarens vred. Kontrollera tätningen i rör och kopplingar.

**OBSERVERA! Stäng alltid gasbehållarens ventil efter arbets slut.**

### 5.4.3 GOUGING-process

#### Anslutning av svetsen

Svetsbrännaren för gashyvlning (GOUGING) liknar en MMA-elektrodhållarkämma. Klämman som sitter längst ut på svetsen används för att dra åt en ände av elektroden.

Kabeln ska anslutas till klämman med symbolen (+) på maskinen.

#### Anslutning av svetsströmmens returkabel

Den ska anslutas till stycket som ska svetsas eller till metallbänken som den står på, så nära fogen som utförs som möjligt.

#### Anslutning till tryckluftssystemet

Försäkra dig om att ventilen som kontrollerar luftpassagen i svetsbrännaren står i stängt läge.

Anslut luftinloppsröret till en tryckluftsanordning och dra åt strappen som ingår.

Reglera tryckluftens tryck enligt elektroden som används.

### 5.4.4 MIG-MAG-tråds svetsning

#### Anslutning av gasbehållaren

Skruva åt tryckreduceraren vid gasbehållarens ventil genom att placera reduceringen som ingår som tillbehör, då Argon eller Ar/CO<sub>2</sub>-blandningar används.

Anslut gasinloppsledningen till reduceraren och dra åt strappen som medföljer; anslut sedan änden på ledningen till den särskilda kopplingen som sitter bak på trådmataren och dra åt med medföljande strapp.

Lösa på regleringen på tryckreduceraren innan du öppnar behållarens ventil.

#### Anslutning av svetsbrännaren

Koppla i svetsbrännaren i kontaktidon som är anslutet och dra åt blockeringsringen manuellt.

Förbered den för den första trådladdningen och demontera munstycket och kontakttuben för att underlätta utsläppet.

Svetsströmmens kabel till snabbuttaget (+).

Styrkabel till det särskilda kontaktidonet.

Vattenledningar till R.A.-versioner (svets som kyls med vatten) till snabbkopplingarna.

Var noga med att kontrollera att kontaktidonet är ordentligt åtdragna för att undvika överhettning och effektförluster.

Anslut gasinloppsledningen till reduceraren och dra åt strappen som medföljer; anslut sedan änden på ledningen till den särskilda kopplingen som sitter bak på trådmataren och dra åt med medföljande strapp.

#### Anslutning av svetsströmmens returkabel

Anslut kabeln till stycket som ska svetsas eller till metallbänken som den står på, så nära fogen som utförs som möjligt.

Kabeln ska anslutas till snabbuttaget med symbolen (-).

#### Användning av halvautomatisk trådmattning med låg spänning.



**Obs! Maskinen levererar en maximal spänning på 80Vdc, försäkra dig om att trådmattningen klarar av en sådan spänning.**

Anslut den bärbara halvautomatiska trådmattningen:

- Trådmattningens plusgång till generatorns plus.
- Den halvautomatiska trådmattningens jordklämma till generatorns klämma för jordpotential.

Stäng av generatören. När den sätts på, håll knappen för val av måttenhet (A,V,%) intryckt tills startfasen har slutförts.

Därefter visas texten "Fdr". Med hjälp av encodern kan man ställa in med displayen ON (PÅ) eller OFF (AV) (Obs! ON (PÅ) anger generatorns Plusklämma med spänning max 80V). För att lämna inställningsläget, tryck på knappen "val av parametrar". Om läget "Fdr" är ON (PÅ) blinkar lysdioden MIG. Anslut brännaren till trådmattningen.

## 6. SVETSNING: BESKRIVNING AV TILLVÄGAGÅNGSSÄTT

### 6.1 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 elektrod diametrar:



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
8	340	420

- 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. Läga värden för ARC-FORCE ger en mjukare bäge utan stänk, vilket är det vanliga med rutielektroder.
- Svetsen är dessutom försedd med anordningar för HOT START och ANTI STICK, som garanterar en enkel start och förhindrar att elektroden fastnar vid stycket.

### 6.1.1 Procedur

- Håll masken FRAMFÖR ANSIKTET, gnid elektrodspetsen mot stycket som ska svetsas genom att utföra en rörelse som att tända en tändsticka; detta är den riktiga metoden för att aktivera bågen. Med aktiverad VRD-anordning, ska bågens aktivering ske genom att skapa kontakten och sedan snabbt flytta bort elektroden från stycket som ska svetsas.
- OBSERVERA! SLÅ INTE med elektroden på stycket; annars kan beklädningen skadas och bågens aktivering blir då svårartad.
- Så snart som bågen aktiveras, ska du försöka hålla ett avstånd till stycket som motsvarar diametern på elektroden som används och hålla detta avstånd så konstant som möjligt under svetsningens utförande; kom ihåg att elektrodens lutning i matningsriktningen ska vara omkring 20-30 grader.
- I slutet av svetssträngen ska du ställa elektrodens ände något bakåt i förhållande till matningsriktningen, ovanför kratern för att utföra påfyllningen. Lyft sedan elektroden snabbt ur fusionsbadet för att bågen ska slockna (**Aspekter för svetssträngen - FIG. M**).

### 6.2 TIG-SVETSNING

TIG-svetsningen är en svetsprocedur som utnyttjar värmen som genereras av den elektriska bågen som skapas och bibehålls med en elektrod som kan infunderas (tungsten) och stycket som ska svetsas. Tungstenelektroden hålls upp av en svetsbrännare som anpassar sig för att överföra svetsström och skydda elektroden och svetsbadet mot atmosfärisk oxidering via ett inert gasflöde (normalt Argon: Ar 99,5 %) som kommer ut ur keramikmunstycket (**FIG. G**).

Det är nödvändigt att använda exakt elektroddiameter med exakt ström för en god svetsning, se tabell (**TAB. 3**).

Den normala framskjutningen av elektroden ur keramikmunstycket är 2-3 mm kan nå 8 mm för vinkelsvetsningar.

Svetsningen sker genom fusion av båda fogens kanter. För tunnare enheter som förberetts på lämpligt vis (upp till 1 mm cirka) krävs inget stödmaterial (**FIG. H**).

När det gäller tjockare enheter måste man använda stavar av samma material och med en lämplig diameter samt förbereda flikarna på lämpligt vis (**FIG. I**). För att svetsningen ska lyckas, är det viktigt att styckena rengörs noga och är fria från oxid, olja, fett, lösningsmedel osv.

#### 6.2.1 LIFT-aktivering

När den elektriska bågen tänds, flyttas tungstenelektroden bort från stycket som ska svetsas. Detta aktiveringsläge leder till färre störningar med elektronisk strålning och reducerar inklusionen av tungsten samt elektrodens slitage till ett minimum.

#### 6.2.2 Procedur

- Ställ elektrodspetsen på stycket med ett lätt tryck och lyft elektroden 2-3 mm med en viss fördröjning för att aktivera bågen. Svetsen börjar tillhandahålla strömmen  $I_{LIFT}$  och efter en stund tillhandahålls den inställda svetsströmmen.
- Reglera svetsströmmen till önskat värde genom kod omvandlarens ratt (**FIG. D (8)**); anpassa eventuellt till den reella termiska tillförseln som krävs under svetsningen.
- Kontrollera att gasen flödar riktigt till svetsen.

#### 6.2.3 TIG CD-svetsning

TIG CD-svetsningen anpassar sig till alla kolståltyper med låga legeringar och höga legeringar samt till tunga metaller som koppar, nyckel, titan och dessas legeringar.

För TIG CD-svetsningen med elektroden vid minuspolen (-) används i allmänhet elektroden med 2 % territorium (rött fält) eller elektroden med 2 % cesium (grått fält).

Det är nödvändigt att ställa in tungstenelektroden mot slipskivan, se **FIG. L**, och var noga med att spetsen är helt koncentrisk för att undvika att bågen flyttar sig. Det är viktigt att utföra slipningen i elektrod längdens riktning. Denna åtgärd ska upprepas regelbundet enligt elektrodens användning och slitage eller när den har kontaminerat, oxiderats och använts på fel sätt.

I tabellen (**TAB. 3**) anges vägledande värden för TIG CD-svetsningen.

### 6.3 GOUGING-PROCESS

Förädlingsprocessen GOUGING använder en elektrisk båge som aktiveras mellan en särskild kolelektrod, som beklänts av ett tunt lager koppar och matas med likström och stycket som ska bearbetas. Bågen smälter metallen lokalt med en tryckluftstråle. För gashyvligen måste man använda den särskilda klämman för elektroden som används och som ansluts till generatorns pluspol samt en ventil som kontrollerar tryckluften. Kolelektroden är fästsatt vid klämman och skjuter fram 70 ÷ 150 mm samt bibehåller 45° i förhållande till stycket som ska kapas. Denna vinkel kan reduceras till 20°. Djupet beror på denna vinkel och elektrodens frammatningshastighet.

Flikarna är täckta av ett lager oxid och kolvägen som eliminerar med nästa slipning. Denna process kan användas även för att kapa plåtar, även om flikarna som uppnås inte är så jämna.

gashyvlingsströmmen ska regleras enligt diametern på den elektrod som används. Som en indikation är strömmen som kan användas för de olika elektroddiameterarna är:

Ø Elektrod (mm)	Svetsström (A)		Lufftryck bar	Flödeshastighet m <sup>3</sup> / tim.
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

### 6.4 MIG-MAG-SVETSNING

#### 6.4.1 ÖVERFÖRINGSMODALITET SHORT ARC (KORT BÅGE)

Elektroden smälter och metall droppen lossnar genom upprepade snabba kortslutningar (upp till 200 gånger per sekund) mellan elektrodspetsen och smältbadet.

#### Kolstål och läglegerat stål

- Lämplig tråddiameter: 0.6-1.2mm
- Svetsström: 40-210A
- Bågspänning: 14-23 V
- Lämplig gas: CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Rostfritt stål

- Lämplig tråddiameter: 0.8-1mm
- Svetsström: 40-160A
- Bågspänning: 14-20V
- Lämplig gas: Ar/O<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Aluminium och legeringar

- Lämplig tråddiameter: 0.8-1.6mm
- Svetsström: 75-160A
- Bågspänning: 16-22V
- Lämplig gas: Ar 99.9%

I normala fall ska kontaktröret vara lika långt som munstycket eller sticka ut något då man använder tunna trådar och låg bågspänning; trådens fria utstickande längd (stick-out) ska i normala fall vara på mellan 5 och 12mm.

**Tillämpning:** Svetsning i alla olika positioner, på tunna material eller för den första bearbetningen inom avrundningar, som gynnas av den begränsade termiska påsvetsningen samt av det lättkontrollerade badet.

**Anmärkning:** Överföringen SHORT ARC för svetsning av aluminium och dess legeringar måste tillämpas med stor försiktighet (särskilt med trådar med en diameter på >1mm) eftersom det finns risk för smäldefekter.

#### 6.4.2 ÖVERFÖRINGSMODALITET SPRAY ARC (SPRUTBÅGE)

Tråden smälts med högre spänning och ström än för kortbågsvetsning. Trådspetsen kommer inte i kontakt med smältbadet, utan en bäge bildas vid spetsen. Genom bågen överförs en ström av metall droppar. Dropparna bildas genom kontinuerlig smältning av elektrodråden, utan någon kortslutning.

#### Kolstål och läglegerat stål

- Lämplig tråddiameter: 0.8-1.6mm
- Svetsström: 180-450A
- Bågspänning: 24-40V
- Lämplig gas: Ar/CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Rostfritt stål

- Lämplig tråddiameter: 1-1.6mm
- Svetsström: 140-390A
- Bågspänning: 22-32V
- Lämplig gas: Ar/O<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Aluminium och legeringar

- Lämplig tråddiameter: 0.8-1.6mm
- Svetsström: 120-360A
- Bågspänning: 24-30V
- Lämplig gas: Ar 99.9%

I normala fall ska kontaktröret befinna sig 5-10mm in i munstycket, ju mer desto högre bågspänningen är; trådens fria utstickande längd (stick-out) ska i normala fall vara på mellan 10 och 20mm.

**Tillämpning:** Plan svetsning med en tjocklek på inte mindre än 3-4mm (mycket flytande bad); mycket hög arbetshastighet och avlagringsgrad (hög termisk påsvetsning).

### 6.4.3 Reglering av svetsparametrarna i MIG-MAG

#### 6.4.3.1 Skyddsgas

Skyddsgasens tillförsel ska ställas in enligt svetsströmmens intensitet och munstyckets diameter:

**short arc:** 8-14 l/min;

**spray arc:** 12-20 l/min.

#### 6.4.3.2 Svetsspänning och trådshastighet

Inställningen av svetsspänningen utförs av operatören genom att vrida encoder-ratten (**FIG. D (8)**). Medan trådshastigheten ställs in direkt på bogseringens framsida. Det går inte att ställa in svetsströmmen direkt; den uppnås som ett resultat av spänninginställningarna och trådshastigheten. Tryck på knappen (**FIG. D (9)**) det är möjligt att visa utgångsströmmen på displayen (**10**).

Utgångsspanningen är kopplad till utgångsströmmen enligt följande förhållande:

$$V_2 = (14 + 0.05 I_2) \text{ där:}$$

-  $V_2$  = Utgångsspanning i volt.

-  $I_2$  = Utgångsström i ampere.

Indikativa värden för strömmen med de vanligast använda trådarna illustreras i tabellen (**TAB. 4**).

## 7. UNDERHÅLL



**VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÄNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR ARBETSSKEDENA FÖR UNDERHÅLL.**

### 7.1 ORDINÄRE UNDERHÅLL

**ARBETSSKEDENA FÖR ORDINÄRE 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 tät.
- Väij elektrodhållartång och tånghållarchuck noggrant i enlighet med den valda elektrodens diameter, detta för att undvika överhettning, dålig spridning av gasen och följdaktligen 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 stoffet 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.**

- Svetsströmmen är lämplig för diametern och till den typ av elektrod eller tråd som används.
- Kontrollera att huvudströmbrytaren är tillslagen och att lampan lyser. Om lampan inte lyser ligger felet i nätdelen (kablar, stickpropp, vägguttag, säkringar, mêm).
- Kontrollera att den gula lysdioden som visar att termoskyddet mot över eller underspänning eller kortslutning inte har utlöst.
- Försäkra dig om att det nominella intermitteringsförhållandet 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 (têex färg och lack).
- Att den använda skyddsgasen är av rätt typ (Argon 99.5%) och att den tillförs i rätt mängd.

	<i>sd.</i>		<i>sd.</i>
1. ALMENE SIKKERHEDSNORMER VEDRØRENDE LYSBUESVEJSNING .....	65	5.4.4 MIG-MAG svejsning med tråd .....	67
2. INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE .....	66	6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN .....	68
2.1 INDLEDNING .....	66	6.1 MMA-SVEJSNING .....	68
2.2 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES .....	66	6.1.1 Fremgangsmåde .....	68
3. TEKNISKE DATA .....	66	6.2 TIG-SVEJSNING .....	68
3.1 SPECIFIKATIONS-MÆRKAT (FIG. A) .....	66	6.2.1 LIFT-udløsning .....	68
3.2 ANDRE TEKNISKE DATA .....	66	6.2.2 Fremgangsmåde .....	68
4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINEN .....	66	6.2.3 TIG DC-svejsning .....	68
4.1 BLOKDIAGRAM .....	66	6.3 GOUGING-PROCES .....	68
4.2 KONTROL-, REGULERINGS- OG TILSLUTNINGSANORDNINGER .....	66	6.4 MIG-MAG-SVEJSNING .....	68
4.2.1 Bagpanel (FIG. C) .....	66	6.4.1 SHORT ARC OVERFØRINGSMÅDE (KORT LYSBUE) .....	68
4.2.2 Forpanel FIG. D .....	66	6.4.2 SPRAY ARC OVERFØRINGSMÅDE (SPRØJTELYSBUE) .....	68
5. INSTALLATION .....	67	6.4.3 Regulering af svejseparametrene i MIG-MAG .....	68
5.1 OPSTILLING .....	67	6.4.3.1 Beskyttelsesgas .....	68
5.1.1 Samling af returkabel-tang (FIG. E) .....	67	6.4.3.2 Svejsespænding og trådhastighed .....	68
5.1.2 Samling af svejsekabel-elektrodetang (FIG. F) .....	67	7. VEDLIGEHOLDELSE .....	69
5.2 PLACERING AF SVEJSEMASKINEN .....	67	7.1 ORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE .....	69
5.3 TILSLUTNING TIL NETFORSYNINGEN .....	67	7.1.1 Brænder .....	69
5.3.1 Stik og stikkontakt .....	67	7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE .....	69
5.4 SVEJSEKREDSLØBETS FORBINDELSER .....	67	8. FEJLFINDING .....	69
5.4.1 MMA-svejsning .....	67		
5.4.2 TIG-svejsning .....	67		
5.4.3 GOUGING-proces .....	67		

SVEJSEMASKINE MED INVERTER TIL MMA-, TIG- (DC LIFT), GOUGING- OG MIG-MAG-SVEJSNING BEREGNET TIL INDUSTRIEL OG PROFESSIONEL BRUG. Bemærk: I den efterfølgende tekst anvendes udtrykket "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 jordbeskyttelses anlægget.
- Svejsemaskinen må ikke anvendes i fugtige, våde omgivelser eller udendørs i regnvejr.
- Der må ikke anvendes ledninger med dårlig isolering eller løse forbindelser.



- 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 rensset 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 svejsebuen; 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, arbejdsemnet 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 svejseprocedurer kommer op på eller over 85 dB(A), er der pligt til at anvende egnede personlige værnemidler (Tab. 1).



- Svejsestrømmens gennemgang frembringer elektromagnetiske felter (EMF) i nærheden af svejsekredsløbet.

De elektromagnetiske felter kan skabe interferens med bestemt lægeapparatur

(f.eks. pacemakere, respiratorer, metalproteser osv.).

Der skal træffes passende sikkerhedsforanstaltninger for at værne om patienter, der anvender sådant apparatur. Dette kan for eksempel gøres ved at forbyde adgang til svejsemaskinens driftsområde.

Denne svejsemaskine opfylder den tekniske standards krav til produkter, der udelukkende anvendes i industrielle omgivelser til professionel brug. Det garanteres ikke, at den overholder de grundlæggende grænser for personers udsættelse for elektromagnetiske felter i husholdningsmiljøer.

Brugeren skal følge de nedenstående procedurer for at begrænse udsættelsen for elektromagnetiske felter:

- Fastgør de to svejsekabler så tæt som muligt på hinanden.
- Hold hovedet og overkroppen så langt væk som muligt fra svejsekredsløbet.
- Viki under ingen omstændigheder svejsekablerne rundt om kroppen.
- Undlad at svejse, mens kroppen befinder sig midt i svejsekredsløbet. Hold begge kabler på den samme side af kroppen.
- Forbind svejsestrømrørkablet til det emne, der skal svejses, så tæt som muligt på samlingen.
- Undlad at svejse i nærheden af svejsemaskinen, samt at sidde på eller læne sig op ad den (minimal afstand: 50cm).
- Efterlad ikke jernmagnetiske genstande i nærheden af svejsekredsløbet.
- Minimal afstand  $d = 20\text{cm}$  (FIG. N).



- Apparatur hørende til klasse A:

Denne svejsemaskine opfylder den tekniske standards 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 nødingreb, 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, hvis maskinoperatøren ikke står på grunden, med mindre der anvendes sikkerhedsplatforme.

- SPÆNDING MELLEMLIK ELEKTRODEHOLDER 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 to elektrodeholdere 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".



#### TILBAGEVÆRENDE RISICI

- VÆLTNING: Svejsemaskinen skal stilles på en vandret flade, som kan holde til dens vægt; i modsat fald (hvis gulvet hælder, er uregelmæssigt m.m....) er der fare for, at den vælter.

- UHENSIGTSMÆSSIG ANVENDELSE: Det er farligt at anvende svejsemaskinen til hvilket som helst formål, som afviger fra den forventede anvendelse (såsom optøning af vandrør).

- FLYTNING AF SVEJSEMASKINEN: Gasbeholderen skal altid sikres med passende midler for at hindre uheldige styrt (såfremt den anvendes).

- Det er forbudt at anvende håndrebet til at hæve svejsemaskinen.



## 2. INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE

### 2.1 INDLEDNING

Denne svejsemaskine er en strømkilde til lysbuesvejsning, udviklet til MMA-svejsning af beklædte elektroder (rutile, sure, basiske), til TIG (DC)-svejsning med LIFT-udløsning, til flammehøvling (GOUGING) og til MIG-MAG-short- og spray arc-svejsning.

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 (primær) 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 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES

- Argon-beholder adapter.
- Svejsestrømreturkabel forsynet med jordklemme.
- Manuel fjernstyring 1 potentiometer.
- Manuel fjernstyring 2 potentiometre.
- Fjernstyring med pedal.
- MMA-svejsesæt.
- TIG-svejsesæt.
- Sæt til GOUGING.
- Trådtilførselsanordning.
- MIG-svejsesæt.
- Selvmørkende maske: med fast eller regulerbart filter.
- Trykformindsker med manometer.
- Brænder med hane til TIG-svejsning.

## 3. TEKNISKE DATA

### 3.1 SPECIFIKATIONSMÆRKAT (FIG. A)

De vigtigste data vedrørende svejsemaskinens anvendelse og præstationer er sammenfattet på specifikationsmærkatet med følgende betydning:

- 1- Indpakningens beskyttelsesgrad.
- 2- Symbol for forsyningslinjen:
  - 1~: Enfaset vekselspænding;
  - 3~: Trefaset vekselspænding.
- 3- Symbol **S**: Angiver at der kan foretages svejseprocesser i omgivelser, hvor der er øget risiko for elektrisk stød (f.eks. umiddelbart i nærheden af større metalgenstande).
- 4- Symbol for den forventede svejsemåde.
- 5- Symbol for maskinens indre struktur.
- 6- Den EUROPÆISKE referencenorm vedrørende lysbuesvejsemaskinernes sikkerhed og fabrikation.
- 7- Serienummer til identificering af maskinen (uundværlig ved henvendelse til Kundeservice, anmodning om reservedele, bestemmelse af maskinens oprindelse).
- 8- Svejsekrebsløbets præstationer:
  - **U<sub>1</sub>**: Spænding uden belastning.
  - **I<sub>1</sub>/U<sub>1</sub>**: Tilsvarende standardstrøm og -spænding, som svejsemaskinen kan levere under svejsningen.
  - **X**: Intermittensforhold: Angiver det tidsrum, hvori svejsemaskinen kan levere den tilsvarende strøm (samme spalte). Udtrykkes i %, på grundlag af en 10 minutters arbejds cyklus (f.eks. 60% = 6 minutters arbejde, 4 minutter hviletid; og så videre). Skulle anvendelsesparametrene (mærkedata, gældende for en omgivende lufttemperatur på 40°C) overstiges, udløses varmeudkoblingen (svejsemaskinen bliver på stand-by, indtil den kommer ned på den tilladte temperatur.
  - **A/V-A/V**: Angiver svejsestrømmens reguleringspektrum (minimum - maksimum) ved en bestemt buspænding.
- 9- Netforsyningens egenskaber:
  - **U<sub>1</sub>**: Svejsemaskinens vekselspænding og frekvens (tilladte grænser ±10%):
  - **I<sub>1 max</sub>**: Liniens maksimale strømforbrug.
  - **I<sub>eff</sub>**: Reel strømstyrke.
- 10- : Værdien for sikringerne med forsinket aktivering, som skal indrettes til beskyttelse af linjen.
- 11- Symboler vedrørende sikkerhedsnormer, hvis betydning er fremstillet i kapitel 1 "Almen 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 1 (TAB.1).

- **BRÆNDER**: se tabel 2 (TAB.2).

Svejsningens vægt er opført på tabel 1 (TAB.1)

## 4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINEN

### 4.1 BLOKDIAGRAM

Svejsemaskinen består hovedsageligt af effekt- og kontrolmoduler, der er fremstillet på trykte kredsløb og optimeret for at sikre størst mulig pålidelighed og nedsætte behovet for vedligeholdelse.

Denne svejsemaskine kontrolleres af en mikroprocessor, der giver mulighed for at indstille et stort antal parametre og derved at opnå optimale svejseresultater under alle forhold og med alle materialer. For at få fuldt udbytte af svejsemaskinens egenskaber, er det imidlertid nødvendigt at have indsigt i dens anvendelsesmuligheder.

### Beskrivelse af svejsemaskinen (FIG. B1)

- 1- Trefaset 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 svejsekrebsløbet fra forsyningslinjen.
- 4- Sekundær ensretterbro med nivelleringsinduktans; den forvandler vekselspændingen/-strømmen fra sekundærviklingen til jævnstrøm/-spænding med meget lav ondulering.
- 5- Kontrol- og reguleringselektronik; den kontrollerer straks svejsestrømmens værdi og sammenligner den med den værdi, som operatøren har indstillet; den modulerer IGBT-drivernes styrepulser, som foretager reguleringen; overvåger sikkerhedssystemerne.
- 6- Indstillingspanel og visning af driftsparametrene og -tilstandene.
- 7- Ventilator til afkøling af svejsemaskinen.
- 8- Fjernregulering.
- 9- Trådtilførselsanordning.

### Beskrivelse af trådtilførselsanordningen (FIG. B2)

- 1- Generator.
- 2- Kontrol- og reguleringselektronik; den kontrollerer straks motoromdrejningstallet og sammenligner det med den værdi, som operatøren har indstillet.
- 3- Indstillingspanel for driftsparametrene og -tilstandene.
- 4- Trådtrækning.

## 4.2 KONTROL-, REGULERINGS- OG TILSLUTNINGSANORDNINGER

### 4.2.1 Bagpanel (FIG. C)

- 1- Forsyningskabel (3P + E (trefaset)).
- 2- Hovedafbryder O/OFF - I/ON.
- 3- Konnektor til fjernstyring:  
Svejsemaskinen kan forbindes med 3 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 et potentiometer**: Hvis potentiometrets drejeknap drejes i tilstanden MMA, TIG LIFT og GOUGING, varieres svejsestrømmen. Hvis potentiometrets drejeknap drejes i tilstanden MIG, varieres svejse spændingen. Reguleringen gælder kun for fjernstyringen.
  - **Fjernstyring med pedal**: I tilstanden MMA, TIG LIFT og GOUGING bestemmes strømstyrken af pedalen position. I tilstanden MIG styres fjernstyringen med pedal ikke.
  - **Fjernstyring med to potentiometre**:
    1. potentiometer: I tilstanden MMA, TIG LIFT og GOUGING regulerer den svejsestrømmen; i tilstanden MIG regulerer den derimod svejse spændingen.
    2. potentiometer: I tilstanden MMA regulerer den ARC FORCE; i tilstanden MIG, TIG LIFT og GOUGING styres potentiometeret derimod ikke.Hvis man drejer et potentiometer, vises den parameter, der er ved at blive ændret (som ikke længere kan kontrolleres med panelets drejeknap).

### 4.2.2 Forpanel FIG. D

- 1- Positiv lynstikkontakt (+) til forbindelse af svejsekablet.
- 2- Negativ lynstikkontakt (-) til forbindelse af svejsekablet.
- 3- Stik til forbindelse af trådtilførselsanordning.
- 4- Styrepanel.
- 5- Trykknop til valg af fjernstyring:



- 6- Trykknop til valg af svejsetilstand:

### MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING



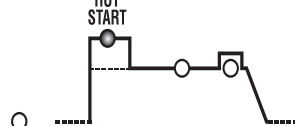
Funktionstilstand: Svejsning med beklædt elektrode (MMA), trådsvejsning (MIG), TIG-svejsning med lysbueudløsning ved kontakt (TIG LIFT) og flammehøvling (GOUGING).

- 7- Vælgerknop til indstilling af parametre. Trykknappen vælger den parameter, der skal indstilles med Encoder-drejeknappen (8); værdien og måleenheden vises henholdsvis af displayene (10) og lysdioderne (9a). **OBS**: Parametrene kan indstilles frit. Der findes dog nogle værdikombinationer, der ikke har nogen praktisk betydning for svejsningen; de kan hindre svejsemaskinen i at fungere korrekt.

### OBS: GENINDSTILLING AF ALLE FABRIKSINDSTILLINGERNE (RESET)

Hvis man trykker på knappen (7), når maskinen tændes, stilles alle svejseparametrene tilbage til standardværdierne.

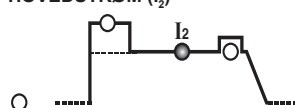
### 7a



### HOT START

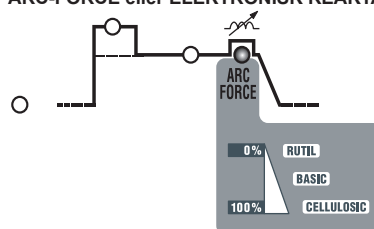
I MMA-tilstanden er det overstrømmen ved start "HOT START" (regulering 0÷100) med angivelse af den procentmæssige stigning i forhold til værdien for den valgte svejsestrøm på displayet. Denne indstilling giver bedre start.

### 7b HOVEDSTRØM (I<sub>2</sub>)



I tilstanden MMA, TIG LIFT og GOUGING er det svejsestrømmen, målt i ampere. I tilstanden MIG er det svejse spændingen.

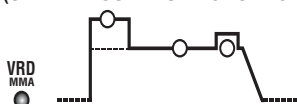
### 7c ARC-FORCE eller ELEKTRONISK REAKTANS



I MMA-tilstanden er det den dynamiske overstrøm "ARC-FORCE" (regulering 0÷100%) med angivelse af den procentmæssige stigning i forhold til værdien for den valgte svejsestrøm på displayet. Denne regulering giver en mere flydende svejsning, hindrer fastkløbning af elektroden på emnet og gør det muligt at anvende forskellige slags elektroder. I tilstanden MIG er det den elektroniske reaktans (regulering 1÷10%). Denne regulering bestemmer strømmens dynamik under svejsningen. Jo højere den indstillede værdi er, desto hurtigere varierer strømmen ved variationer af udgangs impedansen. Hvilken værdi skal indstilles, afhænger i høj grad af den anvendte type tråd og materiale, og en korrekt værdi gør det muligt at opnå en flydende,

regelmæssig svejsning i alle situationer.

## 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (SPÆNDINGSREDUKTIONSANORDNING) (VRD)



I tilstanden MMA giver den mulighed for at aktivere eller deaktivere reduktionsanordningen for tomgangsudgangsspændingen (regulering YES eller NO). Aktiveret VRD øger brugerens sikkerhed, når der er tændt for svejsemaskinen, men den ikke står på svejsning.

- 8- Encoderdrejeknap til indstilling af de svejseparametre, der kan indstilles med tasten (7).
- 9- Vælgerknap til indstilling af parametervisning. Kun når lysdioden (7b) lyser, giver den mulighed for at vælge, hvilken parameter skal vises på displayet (10). Parametrene, der kan vælges, er udgangsspændingen ( $I_2$ ) eller udgangsspændingen ( $V_2$ ).
- 9a Rød lysdiode, angivelse af måleenhed.
- 10- Alfanumerisk display.
- 11- Lysdiode til signalering af ALARM (maskinen er blokeret). Genopretningen foregår automatisk, når årsagen til alarmeren ophører. Alarmmeddelelser, der vises på displayet (10):
  - "A. 1" : Udløsning af primærkredsløbets varmesikring.
  - "A. 2" : Udløsning af sekundærkredsløbets varmesikring.
  - "A. 3" : Udløsning af beskyttelsesanordningen for overspænding på forsyningslinjen.
  - "A. 4" : Udløsning af beskyttelsesanordningen for underspænding på forsyningslinjen.
  - "A. 5" : Udløsning af beskyttelsesanordning for overtemperatur i magnetiske komponenter .
  - "A. 6" : Udløsning af beskyttelsesanordningen pga. fasemangel på forsyningslinjen.
  - "A. 7" : Der samles for meget støv inde i svejsemaskinen, genopretning med:
    - rengøring af maskinens indre;
    - displayknap på styrepanel.
  - "A. 8" : Hjælpeafspænding uden for område.

Når der slukkes for svejsemaskinen, kan det forekomme, at beskeden "OFF" vises i et par sekunder.

### OBS: LAGRING OG VISNING AF ALARMER

Maskinens indstillinger lagres, hver gang der udløses en alarm. De sidste 10 alarmer kan hentes på følgende måde:

Tryk på knappen (5) "FJERNBETJENING" i et par sekunder.

På displayet fremkommer ordlyden "AY.X", hvor "Y" angiver nummeret på alarmer (A0 seneste, A9 ældste) og "X" den registrerede alarms type (fra 1 til 8, se AY1 ... AY8).

- 12- Grøn lysdiode, effekt tændt.

## 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 UDELUKKENDE FORETAGES AF ERFARNE MEDARBEJDERE, DER RÅDER OVER DE FØRNEDE KVALIFIKATIONER.**

### 5.1 OPSTILLING

Tag svejsemaskinens emballage af og saml de løse dele, som emballagen indeholder.

#### 5.1.1 Samling af returkabel-tang (FIG. E)

#### 5.1.2 Samling af svejsekabel-elektrodetang (FIG. F)

### 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 forsyningsystem med en jordforbundet, neutral ledning.

Der skal for at garantere beskyttelse mod indirekte kontakt anvendes differentialafbrydere af typen:

- Type A () til enfasede maskiner;

- Type B () til trefasede maskiner.

For at opfylde kravene i EN Standard EN 61000-3-11 (Flicker) anbefales det at forbinde svejsemaskinen til elforsyningens interface-steder med en impedans på under  $Z_{max} = 0,228\Omega$  (1~),  $Z_{max} = 0,283\Omega$  (3~).

Svejsemaskinen overholder kravene i standarden IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.3.1 Stik og stikkontakt

Forbind fødekablet med et passende standardstik (3P + P.E (3~)) og installer en stikkontakt forsynet med sikringer eller en automatisk afbryder. Den dertil beregnede jordklemme skal forbindes med forsyningsliniens jordforbindelse (den gul-grønne ledning). Tabel (TAB. 1) viser værdierne, udtrykt i ampere, der anbefales for forsinkede limesikringer, som vælges med henblik på den maksimale nominalstrøm, svejsemaskinen kan levere, samt den anvendte nominalspænding.



**GIV AGT! Tilsløst sæt 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 MMA-svejsning

Næsten alle beklædte elektroder skal forbindes til den positive pol (+) på generatoren, med undtagelse af elektroder med sur beklædning, som tværtimod skal forbindes til den negative pol (-).

#### Forbindelse af svejsekabel-elektrodetang

Den er forsynet med en særlig klemme på endestykket, der lukker elektrodens blottede del til.

Dette kabel skal forbindes til klemmen mærket med (+).

#### Forbindelse af svejsestrømreturkablet

Det skal forbindes med arbejdsburet 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 (-).

#### Påbud:

- Drej svejsekabernes konnektorer helt i bund i hurtigstikkontakterne (såfremt de forefindes) for at sikre en optimal elektrisk kontakt; i modsat fald overophedes stikkene med fare for, at de hurtigt ødelægges og ikke fungerer ordentligt.
- Anvend svejsekabler, der er så korte som muligt.
- Undlad at anvende metalstrukturer, der ikke hører til arbejdsburet, i stedet for svejsestrømreturkablet, da sikkerheden ellers sættes på spil, og der muligvis ikke opnås tilfredsstillende svejseresultater.

### 5.4.2 TIG-svejsning

#### Forbindelse af brænder

- Sæt det strømløsende kabel ind i den dertil beregnede lynklemme (-).

#### Forbindelse af svejsestrømreturkablet

- Det skal forbindes med arbejdsburet 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 trykformindskerens ventil, og indsæt det særlige passtykke, der følger med som tilbehør (hvis der anvendes Argongas).
- Forbind gasindstrømningsrøret med reduktionsanordningen og stram med det medleverede bånd; forbind så den anden ende af røret med det særlige tilslutningsstykke på TIG-brænderen med hane.
- 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. 3); 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.**

### 5.4.3 GOUGING-proces

#### Forbindelse af brænder

- Brænderen til flammehøvling (GOUGING) minder om en elektrodeholdetang MMA. Klemmen for enden af brænderen anvendes til at fastspænde en ende af elektroden.

- Kablet skal forbindes til maskinens klemme mærket med (+).

#### Forbindelse af svejsestrømreturkablet

- Det skal forbindes med arbejdsburet eller det metalbord, det befinder sig på, så tæt som muligt på den sammensvejsning, der er ved at blive udført.

#### Forbindelse til tryklufanlægget

- Kontrollér, om ventilen, der styrer luftgennemstrømningen i brænderen, befinder sig i den lukkede position.
- Forbind luftindgangsrøret til et tryklufanlæg, og stram det medfølgende bånd.
- Regulér tryklufan på grundlag af den anvendte elektrode.

### 5.4.4 MIG-MAG svejsning med tråd

#### Forbindelse af gasbeholderen

- Skru trykformindskerens ventil, og indsæt det særlige passtykke, der følger med som tilbehør, hvis der anvendes Argongas eller en Ar/CO<sub>2</sub>-blanding.
- Forbind gasindstrømningsrøret med reduktionsanordningen, og stram med det medleverede bånd; forbind så den anden ende af røret med det særlige tilslutningsstykke på bagsiden af trådtilførselsanordningen, og spænd det fast med det medleverede bånd.

- Løs trykformindskerens reguleringsbolt, før der åbnes for beholderens ventil.

#### Forbindelse af brænderen

- Sæt brænderen fast i den dertil beregnede konnektor, og stram låsebolten helt i bund med håndkraft.

- Klargør den til første isætning af tråd, idet dysen og kontaktørret afmonteres for at lette udstømningen.

- Svejsestrømkablet forbindes til lynstikkontakten (+).

- Styrekablet sættes i den dertil beregnede konnektor.

- Vandrørforbindelser til versionerne R.A. (vandkølet brænder) med lynforbindelsesdele.

- Sørg for, at konnektorerne er strammet godt for at undgå overophedning og nedsat funktionsdygtighed.

- Forbind gasindstrømningsrøret med reduktionsanordningen, og stram med det medleverede bånd; forbind så den anden ende af røret med det særlige tilslutningsstykke på bagsiden af trådtilførselsanordningen, og spænd det fast med det medleverede bånd.

#### Forbindelse af svejsestrømreturkablet

- Forbind kablet med arbejdsburet 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 lynstikkontakten mærket med (-).

#### Anvendelse af halvautomatisk træk ved lavspænding.



**Giv agt: Maskinen leverer en maksimal spænding på 80 Vdc. Kontrollér, om trækket kan tåle denne spænding.**

Tilslut det halvautomatiske, bærbare træk:

- Trækkets plusindgang til generatorens plus.

- Det halvautomatiske træks jordklemme til generatorens jordklemmepotentiale.

Sluk for generatoren, ved tændingen hold knappen til indstilling af måleenheden (A,V,%) trykket ned, indtil den indledende cyklus er afsluttet.

Derefter vises teksten "Fdr". Ved hjælp af encoderen kan man indstille ON og OFF på displayet (Giv agt! ON betyder, at generatorens plusklemme er på maks. Spænding

80V). Indstillingen afsluttes ved at trykke på knappen "indstilling af parametre". Hvis tilstanden "Fdr" er ON, blinker MIG-lysdioden. Tilslut brænderen til trækret.

## 6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN

### 6.1 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 elektrodiаметrene.

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
8	340	420

- 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.
- Sammensvejsningens mekaniske egenskaber afhænger af den valgte strømstyrke og de andre svejseparametre såsom lysbuenes længde, udførelses hastigheden 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.

#### 6.1.1 Fremgangsmåde

- Hold masken FORAN ANSIGTET, gnid elektrodens spids mod arbejdsområdet, og foretag den samme bevægelse som for at tænde en tændstik; dette er den mest korrekte måde at udløse lysbuen på. Hvis VRD-anordningen er aktiv, udløses lysbuen ved at bringe elektroden i kontakt med arbejdsområdet og derefter fjerne den derfra.
- GIV AGT: LAD VÆRE MED AT BANKE elektroden mod emnet; man risikerer ellers at beskadige beklædningen og dermed at gøre det svært at udløse lysbuen.
- Så snart lysbuen er udløst, skal man forsøge at opretholde en afstand fra emnet svarende til den anvendte elektrodens diameter og sørge for, at denne afstand forbliver så konstant som muligt, mens der svejses; husk på, at elektroden skal hældes cirka 20-30 grader i fremføringsretningen.
- Ved slutningen af svejseømmen skal elektrodens ende flyttes lidt tilbage i forhold til fremføringsretningen, over krateret for at udføre fyldningen; hæv derefter elektroden hurtigt op fra smeltebadet, så lysbuen slukkes (**Svejsesømmens udseende - FIG. M**).

### 6.2 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. G**).

For at opnå tilfredsstillende svejseresultater er det yderst vigtigt at anvende en rigtig elektrodediameter sammen med den rigtige strøm, jævnfør tabellen (**TAB. 3**). Elektroden skal normalt rage 2-3 mm ud fra 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. H**).

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. I**). For at opnå tilfredsstillende svejseresultater bør arbejdsområdene renses omhyggeligt for oxid, olie, fedt, opløsningsmidler osv.

#### 6.2.1 LIFT-udløsning

Den elektriske lysbue tændes ved at fjerne tungstenelektroden fra det emne, svejsningen skal foretages på. Denne udløsningsmåde skaber færre elektroforstyrrelser og nedsætter tilførslen af tungsten og elektrodens slitage så meget som muligt.

#### 6.2.2 Fremgangsmåde

- Anbring elektrodens spids på emnet, pres let, og hæv elektroden 2-3mm med et øjeblikks forsinkelse. Derved udløses lysbuen. I starten leverer svejsemaskinen en strøm på  $I_{LIFT}$ , efter kort tid leveres den indstillede svejsestrøm.
- Regulér svejsestrømmen til den ønskede værdi ved hjælp af encoderens drejeknap (**FIG. D (8)**); tilpas den eventuelt til den faktiske varmetilførsel under svejsningen.
- Kontrollér, om brænderens gasstrømning er korrekt.

#### 6.2.3 TIG DC-svejsning

TIG DC-svejsning 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 (-) pol anvendes der normalt en elektrode med 2% thorium (rødt bånd) eller elektrode med 2% cerium (gråt bånd). Tungstenelektroden skal spidnes aksialt med silbestenen, som vist på **FIG. L**, hvorved man skal sørge for, at spidsen er fuldstændig koncentrisk for at undgå udsvingninger i lysbuen. Det er vigtigt, at silbeningen 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.

På tabellen (**TAB. 3**) vises de vejledende data for svejsning TIG DC.

### 6.3 GOUGING-PROCES

GOUGING-proceduren anvender en elektrisk bue mellem en særlig kuleelektrode, der er beklædt med et tyndt kobberlag og tilføres jævnstrøm, og emnet, der skal høves på; lysbuen smelter metallet lokalt, som så fjernes af en trykluftstråle. Til flammehøvlingen skal der anvendes en særlig elektrotang, der forbindes til generatorens pluspol, og en ventil, der kontrollerer tryklufften. Kuleelektroden er fastgjort til tangen med et fremspring på 70 - 150 mm, og den holdes cirka 45° i forhold til det emne, der skal skæres i. Denne vinkel kan reduceres til 20°. Fugens dybde afhænger af denne vinkel og elektrodens fremføringshastighed.

Klapperne bliver ved med at være tildækket af et oxid- og karbidlag, der senere slibes væk.

Denne proces kan også anvendes til at skære i metalplader, selvom de klapper, der opnås, ikke er ret regelmæssige.

Flammehøvlingstrømmen skal reguleres på grundlag af den anvendte elektrodens diameter. Vejledende kan følgende strømstyrke anvendes til de forskellige elektrodediametre:

Ø Elektrode (mm)	Svejsestrøm (A)		Air pressure bar	Flow rate m³/h
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

### 6.4 MIG-MAG-SVEJSNING

#### 6.4.1 SHORT ARC OVERFØRINGSMÅDE (KORT LYSBUE)

Elektrodernes smeltning og dråbeadskillelse sker gennem gentagede kortslutninger (op til 200 gange pr. sek.) fra enden af tråden til smeltebadet.

#### Ulegeret og lavtlegeret stål

- Egnede tråddiameter: 0.6-1.2mm
- Svejsespændingens omfang: 40-210A
- Buespændingens omfang: 14-23V
- Egnede gasarter: CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Rustfrit stål

- Egnede tråddiameter: 0.8-1mm
- Svejsespændingens omfang: 40-160A
- Buespændingens omfang: 14-20V
- Egnede gasarter: Ar/O<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Aluminium og legeringer

- Egnede tråddiameter: 0.8-1.6mm
- Svejsespændingens omfang: 75-160A
- Buespændingens omfang: 16-22V
- Egnede gasarter: Ar 99.9%

Normalt skal kontaktrøret placeres helt op ad dysen eller rage ganske lidt ud i forbindelse med de tyndeste tråde og laveste lysbuespændinger; trådens fremspring (stick-out) skal normalt udgøre 5-12mm.

**Anvendelsesformål:** Svejsning i samtlige stillinger, på tynde emner eller første bearbejdning inde i afrundinger, fremmet af en begrænset varmetilførsel og let kontrollerbart bad.

**Bemærk:** SHORT ARC overføringen ved svejsning af aluminium og legeringer skal anvendes nøjagtigt (især hvis trådens diameter > 1mm), da der er risiko for smeltefejl.

#### 6.4.2 SPRAY ARC OVERFØRINGSMÅDE (SPRØJT ELYSBUE)

Her anvendes højere spænding end ved "kortbue" før at tråden smelter. Trådspidsen kommer ikke i kontakt med smeltebadet, en bue formes fra spidsen og derigennem flyder en strøm af små metaldråber. Disse opstår ved at elektroderne smeltes kontinuerligt uden kortslutning.

#### Ulegeret og lavtlegeret stål

- Egnede tråddiameter: 0.8-1.6mm
- Svejsespændingens omfang: 180-450A
- Buespændingens omfang: 24-40V
- Egnede gasarter: CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Rustfrit stål

- Egnede tråddiameter: 1-1.6mm
- Svejsespændingens omfang: 140-390A
- Buespændingens omfang: 22-32V
- Egnede gasarter: Ar/O<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Aluminium et allierede

- Egnede tråddiameter: 0.8 - 1.6mm
- Svejsespændingens omfang: 120- 360A
- Buespændingens omfang: 24-30V
- Egnede gasarter: Ar 99.9%

Normalt skal kontaktrøret befinde sig 5-10mm inde i dysen, endnu mere ved højere buespænding; trådens fremspring (stick-out) skal normalt udgøre 10-20mm.

**Anvendelsesformål:** Vandret svejsning på emner, der er mindst 3-4mm tykke (badet tyndtflydende); udførelses hastigheden og aflejringsgraden er meget høje (høj varmetilførsel).

#### 6.4.3 Regulering af svejseparametrene i MIG-MAG

##### 6.4.3.1 Beskyttelsesgas

Beskyttelsesgastilførslen skal indstilles på grundlag af svejsestrømmens styrke og dysens diameter:  
**short arc:** 8-14 l/min;  
**spray arc:** 12-20 l/min

##### 6.4.3.2 Svejsespænding og trådhastighed

Svejsespændingen indstilles af operatøren, der drejer encoderens drejeknap (**FIG. D (8)**), hvorimod trådhastigheden indstilles direkte foran på trådtrækret. Svejsestrømmen kan ikke indstilles direkte; den afhænger af spændings- og trådhastighedsindstillingerne. Hvis der trykkes på knappen (**FIG. D (9)**), kan man få vist udgangsstrømmen på displayet (**10**).

Udgangsspændingen er forbundet med udgangsstrømmen på følgende måde:

$$V_2 = (14 + 0.05 I_2) \text{ hvor:}$$

- $V_2$  = Udgangsspænding i volt.
- $I_2$  = Udgangsstrøm i ampere.

De vejledende værdier for strømmen, med de mest anvendte tråde, er opført på tabellen (**TAB. 4**).



## 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 elektrodeholdetangen, 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-OMRADET OG I HENHOLD TIL DEN TEKNISKE STANDARD IEC/EN 60974-4.**



**GIV AGT! FØR MAN FJERNER SVEJSEMASKINENS PANELER 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:**

- Svejestrømmen skal passe til den anvendte elektrodens eller tråds diameter og type.
- Check at lampen lyser, når hovedkontakten er på ON. Hvis dette ikke er tilfældet, skal problemet lokaliseres på hovedforsyningen (ledninger, stik, udtag, sikringer osv.).
- Den gule lampe, der viser, at varmesikringen til beskyttelse mod for høj eller for lav spænding eller kortslutning er i gang, lyser.
- 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 .....	70	5.4.3 GOUGING-prosess (meisling) .....	72
2. INTRODUKSJON OG GENERELL BESKRIVELSE .....	70	5.4.4 MIG-MAG-trådsveising .....	72
2.1 INTRODUKSJON .....	70	<b>6. SVEISING: BESKRIVELSE AV PROSEDYREN</b> .....	<b>72</b>
2.2 TILBEHØR SOM KAN BESTILLES .....	71	6.1 MMA-SVEISING .....	72
3. TEKNISKE DATA .....	71	6.1.1 Prosedyre .....	73
3.1 DATAPLATE (FIG. A) .....	71	6.2 TIG-SVEISING .....	73
3.2 ANDRE TEKNISKE DATA .....	71	6.2.1 LIFT-aktivering .....	73
4. BESKRIVELSE AV SVEISEBRENNEREN .....	71	6.2.2 Prosedyre .....	73
4.1 BLOKKDIAGRAM .....	71	6.2.3 TIG DC-sveising .....	73
4.2 ENHETER FOR KONTROLL, REGULERING OG KOPLING .....	71	6.3 GOUGING-PROSESS (meisling) .....	73
4.2.1 Bakre panel (FIG. C) .....	71	6.4 MIG-MAG-SVEISING .....	73
4.2.2 Panel foran FIG. D .....	71	6.4.1 MODUS FOR OVERFØRELSE MED KORT BUE (SHORT ARC) .....	73
5. INSTALLASJON .....	72	6.4.2 OVERFØRELSESMODUS MED SPRØYTEBUE (SPRAY ARC) .....	73
5.1 MONTERING .....	72	6.4.3 Regulering av sveiseparametrene i MIG-MAG .....	73
5.1.1 Montering av returkabeln-klemme (FIG. E) .....	72	6.4.3.1 Vernegass .....	73
5.1.2 Montering av sveisekabel-elektroholderklemme (FIG. F) .....	72	6.4.3.2 Sveisestrøm og trådhastighet .....	73
5.2 PLASSERING AV SVEISEREN .....	72	<b>7. VEDLIKEHOLD</b> .....	<b>73</b>
5.3 KOPLING TIL NETTET .....	72	7.1 ALMINDELIG VEDLIKEHOLD .....	73
5.3.1 Kontakt og uttak .....	72	7.1.1 Sveisebrenner .....	73
5.4 KOPLINGER AV SVEISEKRETSEN .....	72	7.2 EKSTRAORDINÆRT VEDLIKEHOLD .....	73
5.4.1 MMA-sveising .....	72	<b>8. FEILSØKING</b> .....	<b>73</b>
5.4.2 TIG-sveising .....	72		

## INVERTERSVEISEBRENNER FOR MMA-, TIG (DC) LIFT-, GOUGING- OG MIG-MAG-SVEISING FOR INDUSTRIELT OG PROFESJONELT BRUK.

Bemerk: I teksten nedenfor blir termen "sveisebrenner" brukt.

### 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, forholdsreglene 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 frakople den fra strømforsyningsnettet før du sikker 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.



- 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 sveiserøyken 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 bearbejdes 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 filtrere 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).



- Overgangen av sveisespenningen fører til elektromagnetiske felt (EMF) ved sveisekretsen. De elektromagnetiske feltene kan interferere med noen medisinske apparater (f.eks. pace-maker, åndningsmaskiner, metallproteser etc.). Det er nødvendig å utføre verneprosedyrer for personene som skal ha på seg disse apparatene. For eksempel skal de ikke gå bort i sveiserens bruksområde. Denne sveisebrenneren oppfyller kravene for produktets tekniske standard for eksklusiv bruk i industrimiljøer og for profesjonell anvendelse. Vi garanterer ikke overensstemmelse med grenseverdiene når det gjelder kontakt med elektromagnetiske felt i hjemmet for mennesker.

Operatøren skal bruke følgende prosedyrer for å minke all kontakt med elektromagnetiske felt:

- Installer de to sveisekablene så nære hverandre som mulig.
- Hold hodet og kroppen så langt borte som mulig från sveisekretsen.
- Linde aldrig sveisekablene rundt kroppen.
- Du skal aldri sveise med kroppen i sveisekretsen. Hold begge kablene på samme side av kroppen.
- Kople returkabeln for sveisespenningen til stykket som skal sveises så nære som mulig til skjøten som skal dannes.
- Du skal ikke sveise ved å oppholde deg eller støtte deg ved helt nære sveisebrenneren (mindste avstand: 50cm).
- La aldrig magnetiske formål av jern være i nærheten av sveisekretsen.
- Mindste avstand  $d = 20$  cm (FIG. N).



- 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 vernesystemene som er beskrevet i 7.10; A.8; A.10. i normen "EN 60974-9: Apparater til buesveising. Avsnitt 9: Installasjon og bruk".
- Det er forbudt å sveise med operatøren oppløst fra gulvet, med unntak av eventuelt bruk av sikkerhetsramper.
- **SPENNING MELLOM ELEKTRODHOLDER ELLER BRENNER:** hvis du arbeider med flere sveiserer på en del eller på deler som er koplet mellom hverandre på elektrisk måte, kan farlig elektrisitet på tomgang oppstå mellom de ulike elektroholdere eller brennere, med et verdi som kan være dobbelt så stort i henhold til tillatt grenseverdi. Det er nødvendig at en organisator 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".



### ANDRE RISIKOER

- **VELTING:** plasser sveiseren på en horisontal overflate med lempelig kapasitet i henhold til massen; ellers (f.eks. gulv med skråninger, ujevnt gulv, etc) er der fare for velting.
- **GALT BRUK:** det er farlig å bruke sveiseren for prosedyrer som ikke er beskrevet i brukerveiledningen (f.eks. for å tine opp rør i vannettet).
- **FLYTTING AV SVEISEBRENNEREN:** sikre alltid gassflasken med egnede midler for å hindre den fra å falle ned (hvis den brukes).
- Det er forbudt å bruke håndtaket for å henge sveisemaskinen opp.

## 2. INTRODUKSJON OG GENERELL BESKRIVELSE

### 2.1 INTRODUKSJON

Denne sveisebrenneren er en aktuell strømkilde for buesveising, avsett for MMA-sveising av belagte elektroder (rutiliske, sure, basiske), for TIG-sveising (DC) med LIFT-aktivering, for meisling (GOUGING) og MIG-MAG-sveising av typen short arc e spray arc.

Karakteristikkene for denne sveisebrenneren (INVERTER), som høy hastighet og presisjon i reguleringene betyr utmerket sveiseegenskaper. Reguleringen med "inverter"-systemet ved matelinjens inngang (primær), gir også en betydelig reduksjon av volumet både for transformatoren og for niveringsreaktansen. Dette gjør at sveisebrenneren har en lav volum og vekt med gode egenskaper som håndterbarhet og transportbarhet.

## 2.2 TILBEHØR SOM KAN BESTILLES

- Argon-beholderens adapter.
- Sveisestrømmens returkabel komplett med jordeledning.
- Manuell fjernstyring 1 potentiometer.
- Manuell fjernstyring 2 potentiometre.
- Fjernstyring med pedal.
- MMA-sveisekit.
- TIG-sveisekit.
- Kit for GOUGING (meisling).
- Trådforsyner.
- MIG-sveisekit.
- Automatisk mørk maske: med fast eller regulerbart filter.
- Reduserventil med manometer.
- Sveisebrenner med kran for TIG-sveising.

## 3. TEKNISKE DATA

### 3.1 DATAPLATE (FIG. A)

På en dataplatt på bakpanelet finner du en oversikt over tekniske data som gjelder maskinytelsen og symbolene som er brukt der, gjennomgå nedfor.

- 1- Karosseriets beskyttelsesgrad.
- 2- Symbol for strømtilførelseslinjen:
  - 1~: enfase vekselstrøm;
  - 3~: trefase vekselstrøm.
- 3- Symbol **S**: indikerer at du kan fullføre sveiseprosedyrer i en miljø med stor risiko for elektrisk støt (f.eks. i nærheten av store metallmasser).
- 4 - Symbol for sveiseprosedyr.
- 5- Symbol for maskinens innside struktur.
- 6- EUROPEISKE sikkerhetsforskrifter gjeldende buesveiserens sikkerhet og konstruksjon.
- 7- Sveisekretsens prestasjoner: matrikelnummer for identifisering av sveiseren (nødvendig for teknisk assistans, bestilling av reservedeler, søking av produktets opprinnelige eier).
- 8- Prestasjoner for sveisekretsen:
  - $U_1$ : maksimal tomgangsspenning.
  - $I_2/U_2$ : strøm og normalisert spenning som kommer direkte fra sveiseren under sveiseprosedyren.
  - **X**: Intermittensforhold: indikerer den tid som sveiseren kan forsyne tilsvarende strøm (samme søyle). Uttrykt i %, i henhold til en syklus på 10 minutters (f.eks. 60% = 6 arbeidsminutter, 4 minutters pause, etc.). Hvis bruksfaktorene (på skiltet for miljøer med en temperatur av 40°C) overstiges, aktiveres det termiske vernet (sveiseren forblir i standbymodus til dens temperatur er innenfor tillatte grenser).
  - **A/V-A/V**: indikerer sveisestrømmens reguleringsfelt (minimum maksimum) i henhold til tilsvarende buespenning.
- 9- Karakteristika for nettet:
  - $U_1$ : vekselstrøm og sveiserens forsyningsfrekvens (tillatte grenser  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1max}$ : maksimal strøm som absorberes fra linjen.
  - $I_{1eff}$ : faktisk forsyningsstrøm.
- 10-  $\frac{1}{100}$ : Verdi for sikringer med sein aktivering for vern av linjen.
- 11- Symboler som gjelder sikkerhetsnormer med betydning som er angitt 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

- **SVEISER**: se tabell 1 (TAB.1).

- **BRENNER**: se tabell 2 (TAB.2).

Sveiserens vekt er angitt i tabell 1 (TAB. 1).

## 4. BESKRIVELSE AV SVEISEBRENNEREN

### 4.1 BLOKKDIAGRAM

Sveisebrenneren består av effektmoduler og kontroller på kretser som er trykt og optimert for maksimal driftssikkerhet og redusert vedlikehold.

Denne sveisebrenneren er kontrollert av en mikroprosessor som gjør at du kan stille inn et stort antall parametere for en optimal sveising i hvert tilstand og på hvert material. Men det er nødvendig å bruke dens karakteristikk korrekt og å kjenne dem om dens operative muligheter.

### Beskrivelse av sveisebrenneren (FIG. B1)

- 1- Inløp til trefase forsyningslinjen, likrettergruppe og nivelleringskondensatorer.
- 2- Bryggkopling til transistorer (IGBT) og drivenheter; kopler den likrettede linjespenningen med vekselstrøm på høy frekvens og utfør en regulering av effekten i samsvar med den strøm/sveisespenning som er nødvendig.
- 3- Transformator med høy frekvens; hovedlindningen blir forsynt med en omvendt spenning fra blokk 2; den skal tilpasse spenningen og strømmen til nødvendige verdier til buesveiseprosedyren og samtidig isolere sveisekretsen galvanisk fra matelinjen.
- 4- Bryggkopling til den sekundære likretteren med nivelleringsinduktans; kopler spenning/vekselstrøm som forsynes av den sekundære lindningen i strøm/likstrøm med meget lav ondulering.
- 5- Kontroll- og reguleringselektronikk; kontrollerer direkte sveisestrømmens verdi og sammenligner det med verdiet som operatøren har stillt inn; modulerer impulsene som regulerer drivenhetenes kommandoer før IGBT som utfører reguleringen; kontrollerer sikkerhetssystemene.
- 6- Panel for innstilling og visualisering av parametere og funksjonsmodusene.
- 7- Sveisebrennerens kjøleffekt.
- 8- Fjernstyrt regulering.
- 9- Trådforsyner.

### Beskrivelse av trådforsyneren (FIG. B2)

- 1- Generator.
- 2- Elektronikk for kontroll og regulering; kontrollerer direkt motorhastigheten og sammenligner den med verdiet som operatøren har stillt inn.
- 3- Panel for innstilling av parametere og funksjonsmodusene.
- 4- Trådtrekkeanlegg.

## 4.2 ENHETER FOR KONTROLL, REGULERING OG KOPLING

### 4.2.1 Bakre panel (FIG. C)

- 1- Elektrisk forsyningskabel (3P + J (Trefas)).
- 2- Hovedbryter O/OFF - I/ON.
- 3- Støpsel for fjernstyring:
  - Tre forskjellige typer av fjernstyring kan brukes til sveising, gjennom en spesiell 14-pinners kontakt på baksiden. Hvert anlegg blir automatisk erkjent og man kan regulere følgende parametere:
    - **Fjernstyring med en potentiometer.**  
I modusene MMA, TIG LIFT og GOUGING kan du dreie potentiometerens ratt for å variere sveisestrømmen. I MIG-moduset kan du dreie potentiometerens ratt for å variere sveisestrømmen. Reguleringen kan kun utføres med fjernkontrollen.

### - Fjernstyring med pedal:

I modusene MMA, TIG LIFT og GOUGING, blir strømverdiene bestemt av pedalposisjonen. I MIG-moduset kan fjernstyring med pedalen ikke brukes.

### - Fjernstyring med to potentiometer.

Første potentiometer: I modus MMA, TIG LIFT og GOUGING blir sveisestrømmen regulert, mens i MIG-modus blir sveisespenningen regulert. Andre potentiometer: I MMA-moduset, blir ARC FORCE regulert; mens i modus MIG, TIG LIFT og GOUGING, blir potentiometeren ikke håndtert. Når du dreier en potentiometer, blir parameteren som du varierer vist (den kan ikke bli regulert med panelets ratt).

### 4.2.2 Panel foran FIG. D

- 1- Positivt hurtigguttak (+) for å kople sveisekabelen.
- 2- Negativt hurtigguttak (-) for å kople sveisekabelen.
- 3- Støpsel for kopling av trådforsyneren.
- 4- Manøvrerpanel.
- 5- Tast for valg av fjernstyringskontroll:



For å overføre sveiseparameterne kontroll til fjernstyring.

- 6- Knapp for å velge sveisemodus:

### MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING



Funksjonsmodus: sveising med elektroder med bekledding (MMA), trådsveiser (MIG), TIG-sveising med aktivering av kontaktbuen (TIG LIFT) og meisling (GOUGING).

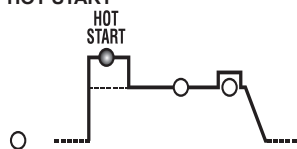
- 7- Tast for valg av parametrene som skal stilles inn. Knappen velger parametern som skal reguleres med Encoder-velgeren (8); verdiet og måleenheten blir vist på skjermen (10) sammen med LED (9a).

**MERKNAD:** Innstillingen av parametrene er fr. Der er noen kombinasjoner av verdier som ikke har noen praktisk betydning for sveisingen; i dette fallet kan sveisebrenneren ikke fungere riktig.

### MERKNAD: NULLSTILLING AV ALLE FABRIKKSINNSTILLINGENE (RESET)

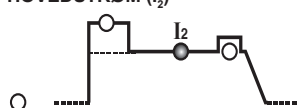
Trykk på knappen (7) ved aktiveringen for å tilbakestille alle sveiseparametrene på null.

### 7a HOT START



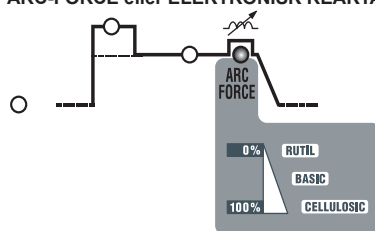
I MMA-moduset representerer overstrømmen i begynnelsen "HOT START" (regulering 0=100) med indikasjon om økningen i prosent på skjermen i forhold til verdiet for valgt sveisestrøm. Denne reguleringen forbedrer oppstarten.

### 7b HOVEDSTRØM ( $I_2$ )



I moduset MMA, TIG LIFT og GOUGING representerer sveisestrømmen, målt i Ampere. I MIG-moduset representerer det sveisespenningen.

### 7c ARC-FORCE eller ELEKTRONISK REAKTANSE



I MMA-moduset representerer den dynamiske overstrømmen "ARC-FORCE" (regulering 0=100) med indikasjon om økningen i prosent på skjermen i forhold til verdiet for valgt sveisestrøm. Denne regulering forbedrer sveisingens fluiditet, unngår fastlimning av elektroden ved stykket og muliggjør bruk av flere ulike typer av elektroder. I MIG-moduset representerer dette den elektroniske reaktansen (regulering 1=10 %). Denne reguleringen avgjør strømmens dynamikk under sveisingen. Jo større verdiet som er innstilt er, jo hurtig varierer strømmen for å klare variasjoner i utgående impedans. Innstillingen av riktig verdi beror til stor del på typen av tråd og materialer som brukes og gjør at du alltid kan oppnå en jevn og smidig sveising.

### 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD)



I MMA-moduset kan du aktivere eller deaktivere anlegget for å redusere utgående spenning uten belastning (regulering YES eller NO). Med VRD aktivert, øker operatørens sikkerhet når sveisebrenneren er på men ikke i sveisetilstand.

- 8- Encoder-ratt for innstilling av sveiseparametrene som kan velges med tasten (7).
- 9- Knapp for valg av parametern som skal bli vist. Bare når LED (7b) lyser kan du velge den parameter som skal bli vist på skjermen (10). Parametrene som blir valgt er utgangsstrøm ( $I_2$ ) eller utgangsspenning ( $V_2$ ).
- 9a Rød LED, indikasjon om måleenheten.
- 10- Alfanumerisk skjerm.
- 11- LED for signalering om LARM (maskinen er blokkert).



Tilbakestillingen skjer automatisk når årsaken til larmen er blitt fjernet.

Larmmeldinger som blir indikert på skjermen (10):

- "A. 1" : aktivering av hovedkretsens termobryter.
- "A. 2" : aktivering av den sekundære kretsens termobryter.
- "A. 3" : aktivering av vern mot overspenning i matelinjen.
- "A. 4" : aktivering av vern mot underspenning i matelinjen.
- "A. 5" : inngrep for vern mot overtemperatur i de magnetiske komponenterne.
- "A. 6" : inngrep av vernet for fasmangel i matelinjen.
- "A. 7" : altfor stor støvsamling i sveisebrenneren, tilbakestill med følgende prosedyre:
  - innvendig rengjøring av maskinen;
  - skjermknapp på manøvrerpanelen.

- "A. 8" : Ekstra spenning utenfor området.

Når sveisebrenneren blir slått av kan signaleringen "OFF" bli vist i noen sekunder.

#### MERKNAD: LAGRE OG VISUALISER ALARMER

Maskininstillingene er lagret for hver alarm. De er mulig å tilbakekalle de seneste ti alarmene på følgende måte:

Trykk noen sekunder på knappen (5) "FJERNSTYRING".

På skjermen blir teksten "AY.X" vist og "Y" indikerer alarmnummeret (A0 seneste nummeret, A9 eldste nummeret) og "X" indikerer den type alarm som er registrert (fra 1 til 8, se AY.1 ... AY.8).

12- Grønn LED-indikator, størm på.

## 5. INSTALLASJON



**ADVARSEL! UTFØR ALLE OPERASJONENE SOM INSTALLASJON OG ELEKTRISK KOPLING MED SVEISEREN SLÅTT FRA OG FRAKOPLET NETTET. DE ELEKTRISKE KOPLINGENE MÅ UTFØRES KUN AV KVALIFISERT PERSONAL MED ERFARINGER.**

### 5.1 MONTERING

Pakk ut sveiseren, utfør monteringen av delene i esken.

#### 5.1.1 Montering av returkabeln-klemme (FIG. E)

#### 5.1.2 Montering av sveisekabel-elektroholderklemme (FIG. F)

### 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 tilsvarende 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 (flimring) anbefaler vi deg å kople sveisebrenneren i grenssnittpunktene i strømforsyningsnettet med en impedans som understiger  $Z_{max} = 0.228\text{ohm}$  (1~),  $Z_{max} = 0.283\text{ohm}$  (3~).

- Sveisebrenneren oppfyller kravene for normen IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.3.1 Kontakt og uttak

Kople nettkabeln til en normal kontakt (3P + P.E (3~)) med passende kapasitet og bruk et netttak 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 FRAKOPLET 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 MMA-sveising

Nesten alle elektroder med bekleddning skal koples til pluspolen (+) på generatoren. I spesialtilfeller kan man bruke minuspolen (-) til elektroder med sur bekleddning.

#### Kopling av sveisekabelens klemme-elektroholder

Har en spesiell klemme på kabelenden som blir brukt for å stramme elektrodens bare seksjon.

Denne kabelen skal koples til uttaket med symbolet (+).

#### Kople sveisestrømmens returkabel

Den skal koples til stykket som skal sveises eller til metallbenken som den står på, så nære føyen som mulig.

Denne kabelen skal koples til uttaket med symbolet (-).

#### Rekommendasjoner:

- Dre sveisekablens kontakter helt i hurtiguttakene (hvis installert) for å garantere en perfekt elektrisk kontakt; ellers kan overhetning oppstå i kontaktene og de kan dårlig ødelegges hurtig og tappe effektivitet.
- Bruk så korte sveisekabler som mulig.
- Unngå å bruke metallstrukturer som ikke tilhører stykket som skal bearbeides i stedet for sveisestrømmens returkabel; dette kan være farlig for sikkerheten og gi dårlige sveiseresultater.

#### 5.4.2 TIG-sveising

##### Kopling av sveisebrenneren

- Sett inn strømkabelen i tilsvarende hurtiguttak (-).

##### Kopling av sveisestrømmens returkabel

- Den skal koples til stykket som skal sveises eller til metallbenken som den står på, så nære føyen som mulig.

Denne kabelen skal koples til uttaket med symbolet (+).

##### Kopling til gassbeholderen

- Skru trykkregulatoren til gassbeholderventilen ved å installere den aktuelle reduksjonen som inngår som tilbehør (når argon-gass blir brukt).

- Kople røret for gasstilførsel til redusereren og stramm båndet som medfølger; kople siden den andre enden på røret som finnes i TIG-sveisebrenneren med kran.

- Løse reguleringsringen på trykkredusereren før du åpner beholderens ventil.

- Åpne beholderen og reguler gassmengden (l/min.) i samsvar med bruksoppgavene, se tabellen (TAB. 3); eventuelle justeringer av gassflødet kan bli utført under sveisingen ved å dreie på trykkredusererens ring. Kontroller at rørene og koplignene er tette.

**ADVARSEL! Lukk alltid gassbeholderens ventil etter arbeidet.**

#### 5.4.3 GOUGING-prosess (meisling)

##### Kopling av sveisebrenneren

- Sveisebrenneren for meisling (GOUGING) ligner på en MMA-elektroholderklemme. Klemmen som sitter på sveisebrennerens ende skal brukes for å stramme en ende av elektroden.

- Denne kabelen skal koples til uttaket med symbolet (+).

##### Kopling av sveisestrømmens returkabel

- Den skal koples til stykket som skal sveises eller til metallbenken som den står på, så nære føyen som mulig.

##### Kopling av anlegget til trykkluften

- Forsikre deg om at ventilen som kontrollerer luftpassasjen i sveisebrenneren står i lukket posisjon.

- Kople luftinløpsrøret til et trykkluftsanlegg og stramm båndet som medfølger.

- Reguler trykkluftens trykk i samsvar med elektroden som blir brukt.

#### 5.4.4 MIG-MAG-trådsveising

##### Kopling av gassbeholderen

- Skru trykkregulatoren til gassbeholderventilen ved å installere den aktuelle reduksjonen som inngår som tilbehør når argon-gass eller en blanding Ar/CO<sub>2</sub> blir brukt.

- Kople røret for gasstilførsel til redusereren og stramm båndet som medfølger; kople siden den andre enden på røret som finnes på baksiden av trådforsyneren og stramm med båndet som medfølger.

- Løse reguleringsringen på trykkredusereren før du åpner beholderens ventil.

##### Kopling av sveisebrenneren

- Aktiver sveisebrenneren i kontakten som tilhører den og stram blokkeringsringen manuelt.

- Forbered den for den første trådladningen ved å demontere nippelen og kontaktrøret for å lette utslippet.

- Sveisestrømkabel til hurtiguttaket (+).

- Styrkabel til tilsvarende kontakt.

- Vannrør til R.A.-versjoner (sveisebrenner med vannavkjøling) til hurtigkoplinger.

- Vær oppmerksom på at kontaktene skal være korrekt strammet for å unngå overhetning og effektivitetstap.

- Kople røret for gasstilførsel til redusereren og stramm båndet som medfølger; kople siden den andre enden på røret som finnes på baksiden av trådforsyneren og stramm med båndet som medfølger.

##### Kopling av sveisestrømmens returkabel

- Kabelen skal koples til stykket som skal sveises eller til metallbenken som den står på, så nære føyen som mulig.

- Kabelen skal koples til uttaket med symbolet (-).

##### Bruk av lavspenning halv-automatisk taueenhet.



**Advarsel: Maskinen forsyner en maks spenning som er lik 80Vdc, forsikre deg om at taueenheten tåler denne spenningen.**

Koble til den halv-automatiske bærbare taueenheten:

- Positiv Inngang tauing til generatorens positive.

- Masseklemme halv-automatisk taueenhet til masseklemmens generatorpotensiel.

Skru av generatoren og ved oppstart, hold inne tasten for valg av måleenhet (A,V,%), helt til oppstartsyklusen er ferdig.

Derefter vil skriften "Fdr" vises. Ved å trykke på encodere kan du stille inn ON eller OFF på displayet (Advarsel! ON indikerer positiv generator Terminal i spenning maks 80V). For å gå ut fra innstillingen, må du trykke på tasten "valg av parametere". Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

Hvis "Fdr" modaliteten er ON, vil led-en MIG blinke. Koble blusset til taueenheten.

### 6.1.1 Prosedyre

- Hold masken FORAN ANSIKTET og dra med elektrodspissen på stykket som skal sveises ved å utføre en rørelse som for å tenne en fyrstikk; dette er korrekt metode for å aktivere buen. Med et aktivt VRD-anlegg skjer buens aktivering ved å nærme og siden fjerne elektroden raskt fra stykket som skal sveises.
- ADVARSEL! Du skal IKKE SLÅ med elektroden på stykket; ellers kan du skade beklædningen og gjøre buens aktivering vanskeligere.
- Når buen er aktivert, skal du prøve å holde et avstand til stykket tilsvarende diameteren på elektroden som brukes og holde dette avstandet så konstant som mulig når du utfører sveisingen. Husk på at elektrodens skråning i materetningen skal være omtrent 20-30 grader.
- I slutten av sveistringen, skal du stille elektrodenden litt bakover i forhold til materetningen, ovenfor krateren for å utføre påfyllingen. Løft siden elektroden hurtig fra fusjonsbadet for at buen skal slokke (**Aspekter for sveistringen - FIG. M**).

### 6.2 TIG-SVEISING

TIG-sveising er en sveiseprosedyre som nytter varmen som blir generert av den elektriske buen som aktiveres og beholdes mellom en infusjonselektrod (tungsten) og stykket som skal sveises. Tungstenelektroden støttes av en sveisebrenner som kan overføre sveistringen og beskytte elektroden og sveisebadet mot oksidering ved hjelp av et inert gassflyt (normalt argongass: Ar 99,5 %) som kommer ut av kjeramikknippelen (**FIG. G**).

For en korrekt sveising er det nødvendig å bruke en elektrod med en eksakt diameter og strøm, se tabellen (**TAB. 3**).

Det normale fremspringet for elektroden fra kjeramikknippelen er 2-3 mm og kan nå opp til 8 mm for vinkelsveising.

Sveisingen skjer med fusjon av føyens kanter. For tynne stykker som er korrekt preparert (opp til 1 mm ca.) trengs ingen ekstra materialer (**FIG. H**).

For større tykkelser trengs en stav av samme basemateriale og med en egnet diameter for en korrekt forberedelse av kantene (**FIG. I**). For en korrekt sveising er det bra hvis stykkene er korrekt rene og frie fra oksider, oljer, fett, løsemidler osv.

#### 6.2.1 LIFT-aktivering

Aktiveringen av den elektriske buen skjer ved å fjerne tungstenelektroden fra stykket som skal sveises. Dette aktiveringsmodus fører til mindre elektroniske strålinger og reduserer tungstensinklusionen og elektrodens slitasje til et minimum.

#### 6.2.2 Prosedyre

- Still elektrodspissen på stykket med et lett trykk og løft elektroden 2-3 mm med noen forsikning, for å oppnå buens aktivering. I begynnelsen, forsyner sveisebrenneren en strøm  $I_{LIFT}$ , etter noen minutter, blir den innstilte sveistringen forsynt.
- Reguler sveistringen til ønsket verdi ved hjelp av encoder-velgeren (**FIG. D (8)**); tilpass eventuelt strømmen til den termiske effekt som trengs under sveisingen.
- Kontroller at gassflødet fra sveisebrenneren er korrekt.

#### 6.2.3 TIG DC-sveising

TIG DC-sveising er egnet for alle kullstål med lave legeringer og høye legeringer og til tunge metaller som kobber, nikkel, titan og legeringer.

For TIG DC-sveising med elektroden ed polen (-), blir vanligvis en elektrod med 2 % torium (røtt bånd) eller en elektrod med 2 % serium (grått bånd) brukt.

Du skal skjerpe tungstenelektroden aksialt til slipesteinen, se **FIG. L**, og vær forsiktig slik at spissen er helt konsentrisk for å unngå at buen flytter seg. Det er viktig å utføre slipingen i elektrodens lengderetning. Denne prosedyren skal gjentas regelmessig i samsvar med elektrodens bruk og slitasje eller når den er kontaminert, oksidert eller felaktig brukt.

I tabellen (**TAB. 3**) står retningsoppdrag for TIG DC-sveisingen.

### 6.3 GOUGING-PROSESS (meisling)

Prosesen med meisling (GOUGING) benytter en lysbue som aktiveres mellom et bestemt karbon-elektrode, belagt med et tynt lag av kobber, og drevet med kontinuerlig strøm og arbeidsstykket som skal bearbeides. Lysbuen smelter metallet som en stråle av trykkluft fjerner. For meislingen skal du bruke den spesielle elektrodsklemmen som blir koplet til pluspolen i generatoren og en ventil som kontrollerer trykkluften. Kullelektroden er fastsatt ved klemmen med et fremspring på 70 + 150 mm og ska holdes i omtrent 45° i forhold til stykket som skal kuttes. Denne vinkelen kan reduseres til 20°. Dybden av rillingen, avhenger av denne vinkelen og elektrodens matehastighet. Flikene forblir dekket av et lag av oksider og karbider som skal fjernes ved påfølgende sliping.

Denne prosess kan også brukes til å skjære metall, selv om flikene som oppnås er lite vanlig.

Den aktuelle meislingen bør justeres i forhold til diameteren på elektroden som blir brukt. Som en indikasjon er strømmen som blir brukt for de forskjellige elektrodediameter som følger:

Ø Elektrod (mm)	Sveiestrøm (A)		Lufttrykk (bar)	Flythastighet (m <sup>3</sup> /tim.)
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

### 6.4 MIG-MAG-SVEISING

#### 6.4.1 MODUS FOR OVERFØRELSE MED KORT BUE (SHORT ARC)

Smelting av elektrodetråden og fjerning av drypp utføres gjennom repeterende kortslutninger (opp til 200 ganger pr sekund) fra spissen av tråden til sveisesømmen.

##### Kullstål og stål med lave legeringer

- Passende tråddiameter: 0.6-1.2mm
- Sveiestrøm: 40-210A
- Buespenning: 14-23V
- Passende gasser: CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

##### Rustfritt stål

- Passende tråddiameter: 0.8-1mm
- Sveiestrøm: 40-160A
- Buespenning: 14-20V
- Passende gasser: Ar/O<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

##### Aluminium og legeringer

- Passende tråddiameter: 0.8-1.6mm
  - Sveiestrøm: 75-160A
  - Buespenning: 16-22V
  - Passende gasser: Ar 99.9%
- Kontakttrøret skal være i linje med munestykket eller lett skyve frem med tynne tråder og lav buespenning; trådens frie lengde (stick-out) skal normalt være mellom 5 og 12mm.

**Applisering:** sveising i enhver stilling, på tynne overflater eller for første sveising innenfor avrundinger med begrenset termisk effekt og kontrollerbart bad.

**Bemerk:** overførelsen SHORT ARC for sveising av aluminium og legeringer skal utføres med stort omsorg (spesielt med tråder som har en diameter >1mm) da de kan være risiko for fusjonsdefekter.

#### 6.4.2 OVERFØRELSESMODUS MED SPRØYTEBUE (SPRAY ARC)

Her benyttes høyere spenning og strøm enn for kortbuesveising for å oppnå smelting av tråden. Trådspissen kommer ikke i kontakt med sveisefugen, en bue former spissen og gjennom den flyter en strøm av metalldråper. Disse er produsert av den kontinuerlige smeltingen av elektrodetråden uten at kortslutning er involvert.

##### Kullstål og stål med lave legeringer

- Passende tråddiameter: 0.8-1.6mm
- Sveiestrøm: 180-450A
- Buespenning: 24-40V
- Passende gasser: Ar/CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

##### Rustfritt stål

- Passende tråddiameter: 1-1.6mm
- Sveiestrøm: 140-390A
- Buespenning: 24-32V
- Passende gasser: Ar/O<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

##### Aluminium og legeringer

- Passende tråddiameter: 0.8-1.6mm
- Sveiestrøm: 120-360A
- Buespenning: 24-30V
- Passende gasser: Ar 99.9%

Typisk skal kontakttrøret være 5-10mm i munestykket, jo lenger inn jo høyere buespenningen er; trådens frie lengde (stick-out) skal normalt være mellom 10 og 20mm.

**Applisering:** horisontal sveising med tykkelser som ikke understiger 3-4mm (meget flytende bad); utførelshastigheten og deponeringsgraden er meget høy (høy termisk effekt).

#### 6.4.3 Regulering av sveiseparametrene i MIG-MAG

##### 6.4.3.1 Verneegass

Verneegassens effekt skal stilles inn i samsvar med sveiestrømmens intensitet og nippelens diameter:

- short arc:** 8-14 l/min;
- spray arc:** 12-20 l/min

##### 6.4.3.2 Sveiestrøm og trådhastighet

Spenningsinnstillingen for sveising er utført av brukeren ved å vri på encoder-velgeren (**FIG. D (8)**), mens trådhastigheten skal stilles inn direkte foran på mekanismen. Det er ikke mulig å stille inn sveiestrømmen direkte. Den er resultatet av innstillinger av spenning og trådhastighet. Trykk på knappen (**FIG. D (9)**) for å visualisere utgangsstrømmen på skjermen (**10**).

Utgangsspenningen er relatert til utgangsstrømmen i henhold til følgende relasjon:

$$V_2 = (14 + 0.05 I_2) \text{ hvor:}$$

-  $V_2$  = Utgangsspenning i Volt.

-  $I_2$  = Utgangsstrøm i Ampere.

Refningsverdier for strømmen med vanlige tråder som blir brukt er visualisert i tabellen (**TAB. 4**).

### 7. VEDLIKEHOLD



**ADVARSEL! FØR DU GÅR FREM MED VEDLIKEHOLDSARBEIDET, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEBRENNEREN ER SLATT 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 gasslangene og kopleingene er tette.
- Utfør en korrekt kopleing av elektrodens feste, tangholderspindel med elektrodens diameter for å unngå overopprarming, en dårlig gassfordeling og andre gale funksjoner.
- Kontroller slitasjegraden og korrekt montering av sveisebrennerens deler en gang hver dag: nippel, elektrod, elektrodholdertang, 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 kopleingene 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 tilbake stille kopleingene og kablens som opprinnelig. Forsikre deg om at de ikke kommer bort i bevegelige deler eller deler som kan nå høye temperaturer. Bind alle ledninger som opprinnelig og forsikre deg om at kopleingene til hovedledningen med høyspenning er godt separert fra kopleingene i sekundærledningen med lav spenning.
- Bruk alle brikene og opprinnelige skruene for å lukke snekringsdelen ordentlig.

##### 8. FEILSØKING

**DERSOM ENHETEN IKKE FUNGERER TILFREDSTILLENDE, BØR DU SELV FORETA FØLGENDE KONTROLL FØR DU SENDER BUD PÅ SERVICE ELLER BER OM ASSISTANSE:**

- Sveiestrømmen er tilstrekkelig til diameteren, og typen av elektroden eller tråden som blir brukt.
- Kontroller at når hovedbryteren slås PÅ tennes også tilhørende varsellampe. Hvis ikke ligger problemet i strømtilførselen (kabler, sikringer, støpsel osv.).
- At den gule lysdioden ikke er tent. Den signaliserer at maskinen er enten over- eller underopphetet på grunn av for høy eller for lav spenning, eller at det har oppstått en

kortslutning.

- At forholdet mellom de nominelle avbruddene er observert. Om den termostatiske beskyttelsenheten 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.



	S.		S.
1. KAARIHITSUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS.....	75	5.4.3 GOUGING-menettely.....	77
2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS.....	75	5.4.4 MIG-MAG -lankahitsaus.....	77
2.1 JOHDANTO.....	75	<b>6. HITSAUSMENETTELY.....</b>	<b>77</b>
2.2 TILATTAVAT LISÄVARUSTEET.....	75	6.1 MMA-HITSAUS.....	77
3. TEKNISEET TIEDOT.....	76	6.1.1 Menettely.....	77
3.1 TYYPPIKILPI (KUVA A).....	76	6.2 TIG-HITSAUS.....	78
3.2 MUUT TEKNISEET TIEDOT.....	76	6.2.1 LIFT-sytytys.....	78
4. HITSAUSLAITTEEN KUVAUS.....	76	6.2.2 Menettely.....	78
4.1 YLEISKAAVIO.....	76	6.2.3 Hitsaus TIG DC.....	78
4.2 OHJAUSLAITTEET, SÄÄTÖ JA KYTKENTÄ.....	76	6.3 GOUGING-MENETTELY.....	78
4.2.1 Takapaneeli (KUVA C).....	76	6.4 MIG-MAG-HITSAUS.....	78
4.2.2 Etupaneeli KUVA D.....	76	6.4.1 SIIRTOTAPA SHORT ARC (LYHYT KAARI).....	78
5. ASENNUS.....	77	6.4.2 SIIRTOTAPA SPRAY ARC (SUIHKUKAARI).....	78
5.1 VALMISTELU.....	77	6.4.3 Hitsausparametrien säätö tavassa MIG-MAG.....	78
5.1.1 Paluukaapelin/puristimen asennus (KUVA E).....	77	6.4.3.1 Suojakaasu.....	78
5.1.2 Holkkikaapelin asennus (KUVA F).....	77	6.4.3.2 Hitsausjännite ja langannopeus.....	78
5.2 HITSAUSKONEEN SIJOITTAMINEN.....	77	<b>7. HUOLTO.....</b>	<b>78</b>
5.3 KYTKENTÄ VERKKOON.....	77	7.1 TAVALLINEN HUOLTO.....	78
5.3.1 Pistoke ja pistorasia.....	77	7.1.1 Poltin.....	78
5.4 HITSAUSPIIRIN KYTKENNÄT.....	77	7.2 ERIKOISHUOLTO.....	78
5.4.1 MMA-hitsaus.....	77	<b>8. VIKAHAKU.....</b>	<b>78</b>
5.4.2 TIG-hitsaus.....	77		

HITSAUSLAITE INVERTTERILLÄ MMA-, TIG- (DC), LIFT-, GOUGING- JA MIG-MAG-HITSAUSTA VARTEN AMMATTI- JA TEOLLISUUSKÄYTTÖÖN.  
Huomio: Seuraavassa tekstissä käytetään termiä "hitsauslaite".

### 1. KAARIHITSUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS

Hitsauskoneen käyttäjän on tunnettava riittävän hyvin koneen turvallinen käyttötapa sekä kaarihitsauslaitteisiin 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 hitsauskaapeliin 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 syöttöjärjestelmän, jossa on maadoitukseen liitetty neutraalijohdin.
- Varmistaudu siitä, että syöttöputka 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.



- 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 kaasupulloa (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 käsineillä, jalkineilla, päähineellä ja siihen tarkoitetuilla varusteilla sekä eristäviä jalkatukia tai mattoja käyttämällä.
- Suojaa aina silmät siihen tarkoitetuilla suojalasilla, jotka ovat yhdenmukaisia normien UNI EN 169 tai UNI EN 379 kanssa ja koottu naamareille tai kypäriin, jotka ovat yhdenmukaisia normin UNI EN 175 kanssa.
- Käytä tarkoituksenmukaisia syttymättömiä suojavarusteita (yhdenmukaisia normin UNI EN 11611 kanssa) sekä hitsauskäsineitä (yhdenmukaisia normin UNI EN 12477 kanssa) välttämättä altistamasta 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 henkilösuojavälineitä (Taul. 1).



- Hitsausvirran kulku aiheuttaa sähkömagneettisten kenttien (EMF) syntyminen hitsauspiirin ympäristössä.
- Sähkömagneettiset kentät voivat aiheuttaa häiriötä muutamien lääkinnällisten laitteistojen kanssa (esim. tahdistin, hengityslaitteet, metalliproteesit jne.).
- On sovellettava asianmukaisia suojakeinoja näiden laitteiden käyttäjille. Esimerkiksi on kiellettyä pääsy hitsauslaitteen käyttöalueelle.
- Tämä hitsauslaite vastaa ainoastaan teollisuusympäristössä ammattikäyttöön tarkoitettulle tuotteelle asetettua teknistä standardia. Vastavuotua ei taata perusraja-arvoissa henkilöiden sähkömagneettikentille altistumiseen liittyen kotitalousympäristössä.

Käyttäjän on tehtävä seuraavat toimenpiteet niin, että vähennetään sähkömagneettikentille altistumista:

- Kiinnitä kaksi hitsauskaapelia yhdessä mahdollisimman lähelle.
- Pidä rakenteen pää ja runko mahdollisimman kaukana hitsauspiiristä.
- Älä koskaan kierrä hitsauskaapeleita rakenteen ympärille.
- Älä hitsaa rakenteen ollessa hitsauspiirin keskellä. Pidä molemmat kaapelit rakenteen samalla puolella.
- Liitä hitsausvirran paluukaapeli hitsattavaan kappaleeseen mahdollisimman lähelle tehtävää liitosta.
- Älä hitsaa hitsauslaitteen lähellä, istuen tai nojaten siihen (minimietäisyys: 50cm).
- Älä jätä ferromagneettisia esineitä hitsauspiirin lähelle.
- Minimietäisyys d= 20cm (KUVA N).



- A-luokan laitteistot:

Tämä hitsauslaite vastaa ainoastaan teollisuusympäristössä ja ammattikäyttöön tarkoitettulle tuotteelle asetettua teknistä standardia. Sähkömagneettista yhteensopivuutta ei taata kotitalouskäyttöön varattuun matalajännitteiseen sähköverkkoon suoraan kytketyissä rakennuksissa.



### LISÄVAROIMET HITSAUSLOIMENPITEET

- JOTKA SUORITETAAN:

- Ympäristössä, jossa on lisääntynyt sähköiskun vaara.
- Antaissa tiloissa.
- Helposti syttyvien tai räjähdysherkkien materiaalien läheisyydessä.
- TÄYTYY arvioida etukäteen vastaavan asiiantuntijan 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 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 tyhjäjännitteiden summa, joka saattaa ylittää sallitun rajan kaksinkertaisesti. On välttämätöntä, että asiantunteva koordinaattori mittaa laitteiden avulla määrättäköön, onko olemassa riski ja voidaanko käyttää sopivia suojakeinoja, jotka kuvataan normin "EN 60974-9: Kaarihitsauslaitteet. Osa 9: Asennus ja käyttö" kohdassa 7.9.



### JÄÄNNÖSRISKIT

- KAATUMINEN: Hitsauskone on aina asetettava vaakatasoiselle, sen painon kantavalle pinnalle. Muussa tapauksessa (esim. viettävällä tai epätasaisella lattialla) kone on vaarassa kaatua.

- VÄÄRÄ KÄYTTÖ: Hitsauskoneen käyttö muuhun kuin sille osoitettuun tarkoitukseen (esim. vesiputkiston sulattaminen) on vaarallista.

- HITSAUSLAITTEEN SIIRTÄMINEN: varmista aina kaasupulloon asianmukaisilla tarvikkeilla sen sattumanvaraisten kaatumisten estämiseksi (jos käytössä).

- On kiellettyä käyttää käsikahvaa hitsauslaitteen ripustusvälineenä.

### 2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS

#### 2.1 JOHDANTO

Tämä hitsauslaite toimii virranlähteenä kaarihitsaukseen ja on tehty päällystettyjen (rutiili, hapen, emäksinen) elektrodien MMA-hitsaukseen, TIG-hitsaukseen (DC) LIFT-sytytyksellä, höyläykseen (GOUGING) sekä MIG-MAG -hitsaukseen short ja spray arc. Tämän hitsauslaitteen (INVERTER) erityisominaisuudet, kuten kova nopeus ja säädön tarkkuus, antavat sille loistavat hitsausominaisuudet. Säätö "inverter"-järjestelmällä virransyöttölinjan sisääntulossa (ensiöpiiri) tarkoittaa lisäksi tilavuuden suurta pienennystä sekä muuntajalle että tasoitusreaktanssille mahdollista hyvin pienipainoisen ja -kokoisen hitsauslaitteen tekemisen lisäsen käytettävyyttä ja kuljetuksen helpuutta.

#### 2.2 TILATTAVAT LISÄVARUSTEET

- Argon-kaasupullon sovitin.
- Maadoitusliittimellä varustettu hitsausvirranpaluukaapeli.
- Käsinkauko-ohjaus 1 potentiometrillä.

- Käsinkauko-ohjaus 2 potentiometrilla.
- Kauko-ohjaus polkimella.
- MMA-hitsauspakkaus.
- TIG-hitsauspakkaus.
- GOUGING-pakkaus.
- Langansyötin.
- MIG-hitsauspakkaus.
- Tummuva naamari: kiinteällä tai säädettävällä suodattimella.
- Paineenalennin painemittarilla.
- Hitsauspää venttiilillä TIG-hitsaukseen.

### 3. TEKNISEET TIEDOT

#### 3.1 TYYPIKILPI (KUVA A)

Hitsauskoneen työsuoritus tiedot löytyvät kilvestä esitettyinä seuraavien symbolein, joiden merkitys selitetään alla:

- 1- Vaipan suojausaste.
- 2- Syöttölinjan symboli:
  - 1-: vaihtojännite yksivaiheinen;
  - 3-: vaihtojännite kolmivaiheinen.
- 3- **S**-symboli: osoittaa, että hitsaustoimenpiteitä voidaan suorittaa ympäristössä, jossa on korkea sähköiskun vaara (esim. hyvin lähellä suuria metallimääriä).
- 4- Suoritettavan hitsaustoimenpiteen symboli.
- 5- Koneen sisäisen rakenteen symboli.
- 6- EUROOPPALAINEN kaarihitsauskoneiden turvallisuutta ja valmistusta käsittelevä viitestandardi.
- 7- Sarjanumero hitsauskoneen tunnistamista varten (välttämätön huollon, varaosien tilauksen ja tuotteen alkuperän selvityksen yhteydessä).
- 8- Hitsauspiirin toimintakyky:
  - $U_1$ : Suurin tyhjäkäyntijännite.
  - $I_2, U_2$ : Normalisoitu vastaava virta ja jännite, jotka hitsauskone voi tuottaa hitsauksen aikana.
  - $X$ : Jaksoittainen suhde: Ilmoittaa sen ajan, jonka aikana hitsauskone voi tuottaa vastaavaa virtaa (sama palsta). Ilmoitetaan % - määräisenä, 10 minuutin kierron perusteella (esim. 60% = 6 työpäivää, 4 minuutin tauko jne).
  - Mikäli käyttökertoimet (arvoilvessä mainitut, viittavat ympäristön 40 asteen lämpötilaan) ylitetään, ylikuormenemissuojaus laukeaa (kone pysyy valmiustilassa, kunnes sen lämpötila palaa sallittujen rajojen puitteisiin).
  - **A/V-AV**: Ilmoittaa hitsausvirran säätöalueen (minimi - maksimi) kaaren vastaavalla jännitteellä.
- 9- Syöttölinjan tyypilliset luvut:
  - $U_1$ : Hitsauskoneen vaihtojännite ja virran taajuus (sallitut rajat  $\pm 10\%$ );
  - $I_{max}$ : Suurin linjan käyttämä virta.
  - $I_{eff}$ : Tehollinen syöttövirta.
- 10- : Linjan suojaukseen tarkoitettujen viivästetyin käynnistyksen sulakkeiden arvot.
- 11-Symbolit viittaavat turvallisuusnormeihin, joiden merkitys selitetään kappaleessa 1 "Kaarihitsauksen yleinen turvallisuus".

Huomautus: esitetty esimerkkikilpi kuvaa ainoastaan symbolien ja lukujen merkitystä, hallussanne olevan hitsauskoneen täsmälliset arvot on katsottava suoraan kyseisen hitsauskoneen kilvestä.

### 3.2 MUUT TEKNISEET TIEDOT

- **HITSAUSKONE:** katso taulukkoa 1 (TAUL.1).

- **POLTIN:** katso taulukkoa 2 (TAUL.2).

Hitsauskoneen paino näkyy taulukosta 1 (TAUL. 1).

### 4. HITSAUSLAITTEEN KUVAUS

#### 4.1 YLEISKAAVIO

Hitsauslaite koostuu olennaisesti teho- ja ohjausyksiköstä, jotka on toteutettu painetuille piireille sekä optimoitu mahdollisimman suuren luottamuksellisuuden ja vähäisen huollon aikaan saamiseksi.

Tämä hitsauslaite on ohjattu mikroprosessorilla, jolla on mahdollista asettaa suuri määrä parametreja parhaimman mahdollisen hitsauksen tekemiseksi kaikilla tavoilla ja kaikilla materiaaleilla. Kuitenkin, sen ominaisuuksien perusteellista käyttöä varten on välttämätöntä tuntea hitsauslaitteen toimintamahdollisuudet.

#### Hitsauslaitteen kuvaus (Kuva B1)

- 1- Kolmivaiheinen virransyöttölinjan sisääntulo, tasasuuntaajalaite ja tasoituskondensaattorit.
- 2- Switching-silta transistorilla (IGBT) ja drivereilla; muuntaa tasasuunnatun linjan jännitteen vaihtovirtajännitteeksi korkealla taajuudella ja säätää tehon halutun hitsausvirran/-jännitteen mukaan.
- 3- Muuntaja korkealla taajuudella; ensiökäyttöön saa virtaa muunnetulla jännitteellä lohkoista 2; sen tehtävä on sovittaa jännite ja virta kaarihitsausmenettelyyn tarvittaviin arvoihin ja samanaikaisesti eristä äännehitsauspiiri virransyöttölinjasta.
- 4- Toisiotasasuuntaajalla tasoituksen induktanssilla; muuntaa jännitteen / vaihtovirran, joka saadaan toisiökäyttöön tasaiseksi virraksi / jännitteeksi erittäin matalalla sykkeisyydellä.
- 5- Ohjaus- ja säätöelektronikka; valvoo hetkellisesti hitsausvirran arvoa ja vertaa sitä käyttäjän asettamaan arvoon; moduoli IGBT:n driversien ohjaussyysäykset, jotka hoitavat säädön; valvoo suojalaitteita.
- 6- Parametrien ja toimintatapojen asetus- ja näyttötaulu.
- 7- Hitsauslaitteen jäähdytystuuletin.
- 8- Kaukosäätö.
- 9- Langansyöttölaite.

#### Langansyöttölaite kuvaus (Kuva B2)

- 1- Generaattori.
- 2- Ohjaus- ja säätöelektronikka; valvoo hetkellisesti moottorin nopeutta ja vertaa sitä käyttäjän asettamaan arvoon.
- 3- Parametrien ja toimintatapojen asetuspaneeli.
- 4- Langanvetolaite.

### 4.2 OHJAUSLAITTEET, SÄÄTÖ JA KYTKENTÄ

#### 4.2.1 Takapaneeli (KUVA C)

1- **Virransyöttökaapeli** (3P (napaa) + maadoitus (kolmivaiheinen)).

2- Pääkytkin O/OFF - I/ON.

3- **Kauko-ohjaimien liitin:**

On mahdollista käyttää hitsauslaitteella 3 erilaista kauko-ohjainta takapaneelilla olevan 14-napaisen liittimen avulla. Jokainen laite tunnistetaan automaattisesti ja niihin voidaan asettaa seuraavat parametrit:

- **Kauko-ohjain yhdellä potentiometrillä:**

MMA-, TIG- ja GOUGING-tavoissa pyöröttämällä käsivipua vaihdetaan hitsausvirtaa. MIG-tavassa pyöröttämällä potentiometrin käsivipua vaihdetaan hitsausjännite. Säätö on tehtävissä vain kauko-ohjaimella.

- **Kauko-ohjain polkimella:**

MMA-, TIG-, LIFT- ja GOUGING-tavoissa virranarvo määrittyy polkimen asennon mukaan. MIG-tavassa poljin kauko-ohjain ei ole käytössä.

- **Kauko-ohjain kahdella potentiometrillä:**

1° Potentiometri: **MMA-, TIG LIFT ja GOUGING-tavoissa** säätää hitsausvirran; kun taas MIG-tavassa säätää hitsausjännitteen.

2° Potentiometri: MMA-tavassa säätää **KAAREN VOIMAKKUUDEN**; kun taas MIG-, TIG LIFT- ja GOUGING-tavoissa potentiometri ei ole käytössä.

Pyöröttämällä potentiometriä näkyy muutettava parametri (jota ei voida enää ohjata paneelin käsivivulla).

#### 4.2.2 Etupaneeli KUVA D

1- Positiivinen nopea pistorasia (+) hitsauskaapelin liittämiseksi.

2- Negatiivinen nopea pistorasia (-) hitsauskaapelin liittämiseksi.

3- Liitin langansyöttimen kytkemiseksi.

4- Ohjauspaneeli.

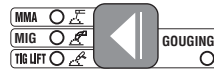
5- Kauko-ohjauksen valintapainike:



Mahdollistaa hitsausparametrien ohjauksen siirtämisen kauko-ohjaukselle.

6- Hitsausatapojen valintapainike:

**MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING**



Toimintatapa: hitsaus päällystetyllä elektrodilla (MMA), lankahitsaus (MIG), TIG-hitsaus kaaren kosketussytytyksellä (TIG, LIFT) ja höyläys (GOUGING).

7- Asetettavien parametrien valintapainike:

Painike valitsee Encoder-käisivivulla säädettävän parametrin (8);

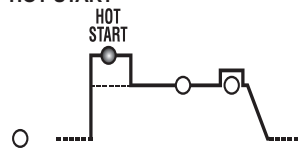
arvo ja mittayksikkö näkyvät vastaavilla näytöillä (10) ja valodiodeilla (9a).

**HUOM:** Parametrien asetus on vapaa. On kuitenkin olemassa arvoyhdistelmiä, joilla ei ole mitään käytännön merkitystä hitsaukselle; siinä tapauksessa voi olla, että hitsauslaite ei toimi kunnolla.

#### HUOM: KAIKKIEN TEHTAAN PARAMETRIEN UUELLEENASETUS (RESET)

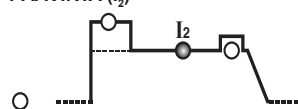
Painamalla painiketta (7) käynnistyksessä palautuvat kaikki hitsausparametrit oletusarvoille.

#### 7a HOT START



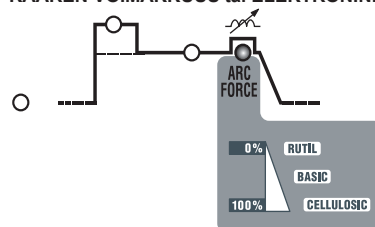
MMA-tavassa tarkoittaa alkuvirtaa "HOT START" (säätö 0+100) kasvun prosentuaalisella ilmoituksella näytöllä suhteessa valittuun hitsausvirran arvoon. Tämä säätö parantaa aloitusta.

#### 7b PÄÄVIRTA (I<sub>2</sub>)



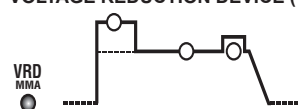
MMA-, TIG LIFT- ja GOUGING-tavoissa tarkoittaa ampeereissa mitattua hitsausvirtaa. MIG-tavassa tarkoittaa hitsausjännitettä.

#### 7c KAAREN VOIMAKKUUS tai ELEKTRONINEN REAKTANSI



MMA-tavassa tarkoittaa dynaamista ylivirtaa "ARC FORCE" (säätö 0+100%) prosentuaalisen kasvun ilmoituksella näytöllä suhteessa esivalittuun hitsausvirran arvoon. Tämä säätö parantaa hitsauksen juoksevuutta, välttää elektrodin liimautumisen kappaleeseen ja mahdollistaa erityyppisten elektrodien käytön. MIG-tavassa tarkoittaa elektronista reaktanssia (säätö 0+10%). Tämä säätö määrittää virran dynaamisuuden hitsauksen aikana. Mitä suurempi tämä arvo on, sitä nopeammin virta vaihtuu vastataksien impedanssin vaihteluihin ulostulossa. Oikean arvon asetus riippuu paljon lankatyypistä sekä käytettävän materiaalin tyypistä ja mahdollistaa juoksevan ja nestemäisen hitsauksen aikaansaamisen kaikissa tilanteissa.

#### 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD)



MMA-tavassa mahdollistaa tyhjäkäynnin ulostulojännitteen alentimen aktivoimisen käyttöön tai pois käytöstä (säätö YES tai NO). VDR:n ollessa päällä käyttäjän turvallisuus lisääntyy, kun hitsauslaite on käynnissä olematta kuitenkaan hitsaustilassa.

8- Encoder-vipu painikkeella (7) valittavissa olevien hitsausparametrien asettamiseksi.

9- Näytettävän parametrien valintapainike.

Vain valodiodin (7b) palaessa mahdollistaa näytöllä (10) havainnollistettavan parametrien valinnan. Valittavissa olevat parametrit ovat ulostulovirta (I<sub>2</sub>) tai ulostulojännite (V<sub>2</sub>).

#### 9a Punainen valodiodi, mittayksikön ilmoitus.

10- Aakkosnumeerinen näyttö.

11- HÄLYTYKSEN merkivalodiodi (laite on lukittuna).

Ennalleenpalautus on automaattinen hälytyksen syyn poistuessa.

Näytöllä (10) näkyvät hälytysviestit:


- "A. 1" : ensiöpiirin lämpösuojauksen keskeytyks.

- "A. 2" : toisiopiirin lämpösuojauksen keskeytyks.

- "A. 3" : virransyöttölinjan ylijännitesuojan keskeytys.
  - "A. 4" : virransyöttölinjan alijännitesuojan keskeytys.
  - "A. 5" : magneettisten komponenttien ylikuumentumisen suojauskeskeytys..
  - "A. 6" : virransyöttölinjan vaiheen puuttumisen suojauskeskeytys.
  - "A. 7" : liiallinen pölyn kertyminen hitsauslaitteen sisälle, ennalleenpalautus:
    - laitteen puhdistus sisältä;
    - ohjauspaneelin näytön painike.
  - "A. 8" : Lisäjännite sallitun alueen ulkopuolella.
- Sammutettaessa hitsauslaite saattaa näkyä muuttaman sekunnin "OFF"-merkintä.  
**HUOM: HÄLYTYSTEN MUISTINLAITTO JA NÄYTTÖ**  
 Jokaiseen hälytykseen on laitettu muistiin laitteen asetukset. On mahdollista palauttaa 10 viimeisintä hälytystä seuraavalla tavalla:  
 Paina muutama sekunti painiketta (5) "KAUKO-OHJAUS".  
 Näytölle ilmestyy teksti "AY.X", jossa "Y" tarkoittaa hälytyksen numeroa (A0 viimeisin, A9 vanhin) ja "X" tarkoittaa rekisteröityä hälytystyyppiä (1-8, katso AY.1 ... AY.8).

12- Vihreä valodiode, teho päällä.

## 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

Poista hitsauskone pakkauksestaan ja asenna pakkauksessa mukana olevat irralliset osat.


#### 5.1.1 Paluukaapelin/puristimen asennus (KUVA E).

#### 5.1.2 Holkkikaapelin asennus (KUVA F).



### 5.2 HITSAUSKONEEN SIOJITTAMINEN

Sijoita kone alueelle, jolla jäähdytysilma-aukot eivät ole tukossa (siiven pakoiskierre, 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 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 differentiaalikatkaisimia, jotka ovat tyyppiä:
  - Tyyppi A (  ) yksivaiheisille laitteille;
  - Tyyppi B (  ) kolmivaiheisille laitteille.
- Normin EN 61000-3-11 (Flicker) vaatimusten täyttämiseksi suositellaan hitsauslaitteen kytkemistä sähköverkon liitäntäkohtiin, joiden impedanssi on pienempi kuin  $Z_{max} = 0.228ohm (1~)$ ,  $Z_{max} = 0.283ohm (3~)$ .
- Hitsauslaite vastaa normin IEC/EN 61000-3-12 vaatimuksia.

#### 5.3.1 Pistoke ja pistorasia

Liitä verkkojohtoon riittävällä kapasiteetilla varustettu pistoke (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 nimellijännitteen pohjalta.

 **HUOM! Yllä olevien ohjeiden laiminlyöminen tekee koneen turvajärjestelmän (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 MMA-hitsaus

Melkein kaikki päällystetyt elektrodit liitetään positiiviseen generaattorin napaan (+); paitsi hapanpäällystetyt elektrodit negatiiviseen (-) napaan.

#### Hitsauskaapelin kytkentä elektrodinkannatinpihteihin

Vie päätteeseen erikoisliitin, jota tarvitaan elektrodin avoimen osan kiristämiseen.

Kaapeli liitetään liittimeen, jossa on symboli (+).

#### Hitsausvirran paluukaapelin kytkentä

Liitetään hitsattavaan kappaleeseen tai metallipenkkiin, jonka päällä se on, mahdollisimman lähelle tehtävää liitosta.

Kaapeli kytketään liittimeen, jossa on symboli (-).

#### Suositukset:

- Pyöritä pohjaan asti hitsauskaapeleiden liittimet nopeissa pistorasioissa (jos mukana) varmistaaksesi täydellisen sähkökosketuksen; päinvastaisessa tapauksessa itse liittimet ylikuumentuvat, josta seuraa niiden nopea heikkeneminen ja tehokkuuden menetyk.
- Käytä mahdollisimman lyhyitä hitsauskaapeleita.
- Vältä käyttämästä metallirakenteita, jotka eivät kuulu hitsattavaan kappaleeseen, hitsausvirran paluukaapelin korvaamiseksi; se voi olla vaarallista ja johtaa huonoihin hitsaus tuloksiin.

#### 5.4.2 TIG-hitsaus

##### Hitsauspään kytkentä

- Aseta virtakaapeli siihen tarkoitettuun nopeaan liittimeen (-).

##### Hitsausvirran paluukaapelin kytkentä

- Liitetään hitsattavaan kappaleeseen tai metallipenkkiin, jonka päällä se on, mahdollisimman lähelle tehtävää liitosta.

Kaapeli liitetään liittimeen, jossa on symboli (+).

##### Kytkentä kaasupullon

- Ruuvaa paineenalennin kaasupullon ventiliin asettaen väliin siihen tarkoitettu varusteissa toimitettu alennin (kun käytetään Argon-kaasupulloa).
  - Liitä kaasuntuloputki alentimeen ja kiristä varusteissa oleva nauha; liitä sitten putken toinen pää siihen varattuun TIG-hitsauspäässä ventiliillä olevaan liitokseen.
  - Löysää paineenalennimen säätörengasta ennen pullon ventiliin avaamista.
  - Avaa pullo ja säädä kaasun määrää (l/min) suuntaa-antavien käyttötietojen mukaan, katso taulukko (TAUL. 3); mahdolliset kaasun vuodon säädöt voidaan tehdä hitsauksen aikana käyttämällä paineenalennimen rengasta. Tarkasta putkien ja liitosten pitävyyt.
- HUOMIO! Sulje aina kaasupullon ventiliin työn päätteeksi.**

### 5.4.3 GOUGING-menettely

#### Hitsauspään kytkentä

- Hitsauspää höyläystä varten (GOUGING) on samanlainen kuin elektrodinkannatinpihti MMA. Hitsauspäässä olevaa liittintä tarvitaan tarvitaan elektrodin pää kiristämiseen.

Kaapeli kytketään laitteen liittimeen, jossa on symboli (+).

#### Hitsausvirran paluukaapelin kytkentä

- Liitetään hitsattavaan kappaleeseen tai metallipenkkiin, jonka päällä se on, mahdollisimman lähelle tehtävää liitosta.

#### Paineilma-asennuksen kytkentä

- Varmista, että hitsauspäässä ilman kulkua ohjaava ventiliili on oikein suljetussa asennossa.

- Liitä ilmantuloputki paineilma-asennukseen ja kiristä varusteissa oleva nauha.

- Säädä paineilman paine käytettävän elektrodin mukaan.

### 5.4.4 MIG-MAG -Jankahitsaus

#### Kaasupullon kytkentä

- Ruuvaa paineenalennin kaasupullon ventiliin asettaen väliin varusteissa toimitettu siihen varattu alennin, kun käytetään Argon-kaasua tai sekoitusta Ar/CO<sub>2</sub>.

- Liitä kaasuntuloputki alentimeen ja kiristä varusteissa oleva nauha; liitä sitten putken toinen pää siihen tarkoitettuun langansyöttäjän takana olevaan liitokseen ja kiristä varusteissa olevalla nauhalla.

- Löysää paineenalennimen säätörengasta ennen pullon ventiliin avaamista.

#### Hitsauspään kytkentä

- Aseta hitsauspää sille tarkoitettuun liittimeen kiristämällä käsin pohjaan asti lukitusrengas.

- Valmista se ensimmäiseen langan lataukseen purkamalla suutin ja kosketusputki sen ulostulon helpottamiseksi.

- Hitsausvirrankaapeli nopeaan pistorasiaan (+).

- Ohjauskaapeli siihen tarkoitettuun liittimeen.

- Vesiputket vesijäähdytteisille versioille. (hitsauspää jäähdytetään vedellä) nopeisiin liitoksiin.

- Huolehdi, että liittimet on kiristetty hyvin, jotta vältetään ylikuumentumiset ja tehonmenetykset.

- Liitä kaasuntuloputki alentimeen ja kiristä varusteissa oleva nauha; liitä sitten putken toinen pää siihen tarkoitettuun langansyöttäjän takana olevaan liitokseen ja kiristä varusteissa olevalla nauhalla.

#### Hitsausvirran paluukaapelin kytkentä

- Liitä kaapeli hitsattavaan kappaleeseen tai metallipenkkiin, jonka päällä se on, mahdollisimman lähelle tehtävää liitosta.

- Kaapeli liitetään nopeaan pistorasiaan, jossa on symboli (-).

#### Matalajännitteisen puoliautomaattisen vetolaitteen käyttö.

 **Varoitus: Laitte antaa 80 Vdc:n maksimijännitteen. Varmista, että vetolaite sietää kyseistä jännitettä.**

Liitä puoliautomaattinen kannettava vetolaite:

- Vetolaitteen positiivinen tulo generaattorin positiiviseen liittimeen.

- Puoliautomaattisen vetolaitteen massan pihti generaattorin massa pihdin potentiaaliin.

Sammuta generaattori ja kun se käynnistetään, pidä painettuna mittayksikön (A,V,%) valintanäppäintä, kunnes alkujakso päättyy.

Sen jälkeen ilmestyy kirjoitus "Fdr". Enkooderilla voit asettaa näytön tilaan ON tai OFF (Varoitus! ON osoittaa generaattorin positiivista päätettä maks. 80 V:n jännitteessä).

Poistukseksi asetuksesta, paina näppäintä "parametrien valinta". Jos toimintatapa "Fdr" on ON, MIG-led vilkkuu. Liitä hitsauspää vetolaitteeseen.

## 6. HITSAUSMENETTELÄ

### 6.1 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 saumatyypin mukaan:

Ø Elektrodin (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
8	340	420

- Käyttäjän on otettava huomioon, että elektrodin halkaisijan mukaisesti tasohitsauksen 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 elektrodin halkaisija ja laatu (elektrodit on säilytettävä oikein asianmukaisissa pakkauksissa niiden suojaamiseksi kosteudelta).

- Hitsausominaisuudet riippuvat myös hitsauslaitteen ARC-FORCE arvosta (dynaaminen käyttäytyminen). Tämän parametrien voi asettaa paneelista tai se voidaan asettaa kauko-ohjaimella 2 potentioometrillä.

- Huomaa, että korkeilla ARC-FORCE arvoilla tuonkudutaan symmälle 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.

#### 6.1.1 Menettely

- Pitäen naamaria KASVOJEN EDESSÄ hiero elektrodin päätä hitsattavaan



kappaleeseen samanlaisella liikkeellä kuin tulitikkua sytytettäessä; tämä on oikeanlainen tapa sytyttää kaari. VRD:n ollessa päällä kaaren sytytys tapahtuu laittamalla kosketukseen ja sitten loitontamalla nopeasti elektrodi hitsattavan kappaleen kanssa.

- HUOMIO:** ÄLÄ KOPUTA elektrodi kappaleelle; vaarana on vaurioittaa päällystys vaikeuttaen kaaren sytytystä.
- Heti, kun kaari on syttynyt, yritä säilyttää sellainen etäisyys kappaleelta, joka vastaa käytettävän elektrodin halkaisijaa ja pidä se mahdollisimman samana hitsauksen aikana; muista, että elektrodin kallistuksen etenemissuuntaan on oltava noin 20-30 astetta.
  - Hitsin päätteeksi vie elektrodin pää kevyesti taaksepäin suhteessa etenemissuuntaan hitsauskraaterin päälle täytön suorittamiseksi, nosta sitten nopeasti elektrodi liitosalasta kaaren sammuttamiseksi (**Hitsin ulkonäöt - KUVA M**).

## 6.2 TIG-HITSAUS

TIG-hitsaus on hitsausmenetelmä, joka hyödyntää sytytetyn ja ylläpidetyn sähkökaaren tuottamaa lämpöä sulamattoman elektrodin (volframi) ja hitsattavan kappaleen välillä. Volframi-elektrodi tukee hitsauspää, joka on sopiva välttämään hitsausvirtaa ja suojaamaan itse elektrodia ja hitsausalaa ilmapiirin hapettumiselta jalokaasun välityksellä (normaalisti Argon: Ar 99,5 %), joka tulee ulos keraamisesta suuttimesta (**KUVA G**).

On välttämätöntä hyvän hitsauksen saamiseksi käyttää tarkkaa elektrodin halkaisijaa tarkalla virralla (katso taulukko (TAUL. 3)). Elektrodin normaali ulkonema keraamisesta suuttimesta on 2-3 mm ja voi saavuttaa 8 mm kulmahitsausta varten.

Hitsaus tapahtuu liitoksen reunojen sulautumisen kautta. Asianmukaisesti valmistettuja ohuita paksuuksia (noin 1 mm asti) ei tarvita lisämateriaalia (**KUVA H**). Suuremmille paksuuksille lisäainesauvat ovat välttämättömiä ja niiden on oltava samaa pohjamateriaalia ja sopiva halkaisija ja reunat on valmistettava asianmukaisesti (**KUVA I**). Kappaleiden kannattaa hitsauksen onnistumiseksi olla huolellisesti puhdistettuja, ilman oksidia, öljyä, rasvaa, liuottimia jne.

### 6.2.1 LIFT-sytytys

Sähkökaaren sytytys tapahtuu loitontamalla volframi-elektrodi hitsattavalta kappaleelta. Tämä sytytystapa aiheuttaa vähemmän sähkö säteilyhäiriöitä ja vähentää volframien sulkeuman ja elektrodin kulumisen minimiä.

### 6.2.2 Menettely

- Laita elektrodin pää kappaleelle painaen kevyesti ja kohota elektrodi 2-3 mm muutaman hetken viivien jälkeen saaden näin aikaan kaaren syttymisen. Aluksi hitsauslaite tuottaa virtaa  $I_{LIFT}$ , muutaman hetken kuluttua se tuottaa asetettua hitsausvirtaa.
- Säädä hitsausvirta halutulle arvolle enkooderin vivun avulla (**KUVA D (8)**); sovita mahdollisesti hitsauksen aikana todelliselle tarpeelliselle lisälämmölle.
- Tarkasta kaasun oikeanlainen vuoto hitsauspäästä;

### 6.2.3 Hitsaus TIG DC

TIG DC -hitsaus sopii kaikille vähäseoksisille ja korkeaseoksisille teräksille sekä raskasmetalleille, kupari, nikkele, titaani ja niiden seokset.

TIG DC -hitsaukselle elektrodilla navassa (-) käytetään yleensä elektrodia, jossa on 2% toriumia (punainen nauha) tai elektrodia, jossa on 2% ceriumia (harmaa nauha). On välttämätöntä teroitaa pitkittäissuunnassa volframi-elektrodi hiontavälillä, katso **KUVA L**, huolehdi, että kärki on täysin konsentrisen niin, että vältetään kaaren poikkeamat. On tärkeää hioa elektrodin piteuden suuntaisesti. Toista tämä toimenpide jaksottain elektrodin käytön ja kulumisen mukaan tai jos se on sattumanvaraisesti likaantunut, hapettunut tai sitä on käytetty väärin. Taulukossa (**TAUL. 3**) annetaan suuntaa-antavat tiedot hitsaukseen TIG DC.

### 6.3 GOUGING-MENETTELY

GOUGING-höyläysmenettely käyttää sähkökaarta, joka on siihen varatun ohuella kuparikerroksella päällystetyn ja tasavirtaa saavan hiilielektrodin ja uritettavan kappaleen välillä; kaari sulattaa paikallisesti metallia, jonka paineilmasuihku kuljettaa. Höyläystä varten on välttämätöntä varata sopiva pihti elektrodille, joka liitetään generaattorin positiiviseen napaan ja venttiili, joka valvoo paineilmaa. Hiilielektrodi on kiinnitetty pihtiin ulkonemalla 70 + 150 mm ja pidetään noin 70 + 150 mm suhteessa leikattavaan kappaleeseen. Tämä kulma voidaan alentaa 20° asti. Uran syvyys riippuu tästä kulmasta ja elektrodin etenemisnopeudesta.

Reunat ovat oksidikerrosten ja karnidien peittämät, jotka poistetaan seuraavalla hionnalla. Tämä menettely tehdään myös peltien leikkaamiseksi vaikka saadut reunat eivät ole kovin säännölliset. Hiomavirta säädetään käytettävän elektrodin halkaisijan mukaan. Ohjeellisesti käytettävät virrat eri elektrodien halkaisijoille ovat:

Ø Elektrodi (mm)	Hitsausvirta (A)		Ilmanpaine bar	Virtaama m³/h
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

## 6.4 MIG-MAG-HITSAUS

### 6.4.1 SIIRTOTAPA SHORT ARC (LYHYT KAARI)

Elektrodilangan sulaminen ja tipan irtoaminen saadaan aikaan toistuvilla oikosuluilla (jopa 200 kertaa minuutissa) langan kärestä sulamiskohtaan.

#### Hiili- ja seosteräkset

- Sopiva langan läpimitta: 0.6-1.2mm
- Hitsaussähkön kantama: 40-210A
- Kaaren jännitekantama: 14-23V
- Sopivat kaasut:  $CO_2$ , Ar/CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Ruostumattomat teräkset

- Sopiva langan läpimitta: 0.8-1mm
- Hitsaussähkön kantama: 40-160A
- Kaaren jännitekantama: 14-20V
- Sopivat kaasut: Ar/O<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Alumiini ja seokset

- Sopiva langan läpimitta: 0.8-1.6mm
- Hitsaussähkön kantama: 75-160A
- Kaaren jännitekantama: 16-22V
- Sopivat kaasut: Ar 99.9%

Kosketusputken on tavallisesti oltava suuttimen tasolla tai hieman siitä ukonvea, jos käytetään ohuita lankoja tai pientä kaarijännitettä; langan vapaa pituus (stick-out) on normaalisti 5-12mm.

**Käyttötarkoitus:** hitsaus kaikissa asennoissa ohuilla paksuuksilla, rajoitettu

lämpökuorma ja hyvin säädettävissä oleva hitsisula.

**Huom.:** lyhytkaarihitsausta alumiiniin ja seosten hitsaukseen käytettäessä on oltava erityisen tarkka (erityisesti käytettäessä lankaa, jonka halkaisija >1mm), koska sulamisvirheiden mahdollisuus on suuri.

### 6.4.2 SIIRTOTAPA SPRAY ARC (SUIHKUKAARI)

Langan sulaminen tapahtuu korkeampaa jännitettä ja sähkövoimaa käytettäessä kuin "Short Arc". Langan kärki ei joudu kosketukseen sulamiskohtaan kanssa. Tämä muodostaa kaaren, jonka läpi virtaa metallipisaroiden virta. Nämä muodostuvat elektrodijohdon jatkuvasti sulaessa, mutta jolloin oikosulua ei tapahdu.

#### Hiili- ja seosteräkset

- Sopiva Langan läpimitta: 0.8-1.6mm
- Hitsaussähkön kantama: 180-450A
- Kaaren jännitekantama: 24-40V
- Sopivat kaasut: Ar/CO<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Ruostumattomat teräkset

- Sopiva Langan läpimitta: 1-1.6mm
- Hitsaussähkön kantama: 140-390A
- Kaaren jännitekantama: 22-32V
- Sopivat kaasut: Ar/O<sub>2</sub>, Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Alumiini ja seokset

- Sopiva Langan läpimitta: 0.8-1.6mm
- Hitsaussähkön kantama: 120-360A
- Kaaren jännitekantama: 24-30V
- Sopivat kaasut: Ar 99.9%

Kosketusputken on tavallisesti oltava 5-10mm suuttimen sisäpuolella, sitä enemmän mitä suurempi on kaarijännite; langan vapaa pituus (stick-out) on normaalisti 10-20mm.

**Käyttötarkoitus:** hitsaus vaakaasuoraan vähintään 3-4mm paksuuksilla (hyvin herkkäjuoksuinen hitsisula); suoritusnopeus ja pinnoiteaste ovat hyvin suuret (korkea lämpökuorma).

### 6.4.3 Hitsausparametrien säätö tavassa MIG-MAG

#### 6.4.3.1 Suojakaasu

Suojakaasun virtaama on asetettava hitsausvirran voimakkuuden ja suuttimen halkaisijan mukaan:

- short arc:** 8-14 l/min;
- spray arc:** 12-20 l/min

#### 6.4.3.2 Hitsausjännite ja langannopeus

Hitsausjännitteen asetuksen tekee käyttäjä pyrittäessä enkooderin vipua (**KUVA D (8)**), kun taas langannopeus asetetaan suoraan vetolaitteen edestä. Ei ole mahdollista asettaa suoraan hitsausvirtaa; se saadaan jännitteen ja langannopeuden säätöjen tuloksena. Käyttämällä painiketta (**KUVA D (9)**) on mahdollista näyttää ulostulovirta näytöllä (**10**).

Ulostulojännite on suhteessa ulostulovirtaan seuraavalla tavalla:

$$V_2 = (14 + 0.05 I_2), \text{ jossa:}$$

-  $V_2$  = Ulostulojännite volteissa.

-  $I_2$  = Ulostulovirta ampeereissa.

Suuntaa-antavat virranarvot yleisimmin käytettyjen lankojen kanssa ovat taulukossa (**TAUL. 4**).

## 7. HUOLTO



**HUOM.!** ENNEN HUOLTOTOIMENPITEIDEN ALOITTAMISTA ON VARMISTETTAVA, ETÄ HITSAUSKONE ON SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.

### 7.1 TAVALLINEN HUOLTO

**KÄYTTÄJÄ VOI SUORITTA TAVALLISET HUOLTOTOIMENPITEET.**

#### 7.1.1 Poltiti

- Vältä poltittimen ja sen johdon asettamista kuumien osien päälle; eristysmateriaalit voivat sulaa kuumassa, jolloin laite vahingoittuu.
- Tarkista säännöllisesti letkujen ja kaasun liittämät.
- Valitse huolella elektrodin halkaisijaan nähden sopiva elektrodin sulkiapidiike ja pidikkeen kannatin niin ettei ylikuumenemista tai kaasun huonoa leviämistä tai siitä johtuvaa virheellistä toimintaa tapahdu.
- Tarkasta ainakin kerran päivässä puristimen pääteosien kulumistila ja kokoonpanon oikeanlaisuus: suutin, elektrodi, elektrodinkiristinpidit, 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 eristykset 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 huolehdi, 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, ETÄ TOIMINTA ON EPÄTYDYDYTTÄVÄ, SUORITA SEURAAVA TARKISTUS ENNEN KUIN HUOLLAT KONEEN TAI PYYDÄT APUA:

- Hitsausvirta sovitettu elektrodin halkaisijalle ja tyypille tai käytettävälle langalle.
- Tarkista, että yleiskatkaisijan ollessa ON vastaava lamppu on ON. Jos näin ei ole laita, silloin ongelma on paikallistettu pääkapeleihin (kaapelit, pistokkeet, johdot, sulakkeet, jne.).
- Keltainen led ei pala ilmoittaen lämpösuojuksen kytketymisestä yli- tai alajännitteen tai oikosulun vuoksi.

- Nominaalisykähdysten 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 oikosulkua: poistakaa häiriön aiheuttava syy.
- Tarkista, että kaikki hitsausvirtapiirin 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.

	str.		str.
1. ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ POKYNY PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ .....	80	5.4.3 Proces GOUGING .....	82
2. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS .....	80	5.4.4 Svařování drátem MIG-MAG .....	82
2.1 ÚVOD .....	80	<b>6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU .....</b>	<b>83</b>
2.2 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ .....	81	6.1 SVAŘOVÁNÍ MMA .....	83
3. TECHNICKÉ ÚDAJE .....	81	6.1.1 Postup .....	83
3.1 IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK .....	81	6.2 SVAŘOVÁNÍ TIG .....	83
3.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE .....	81	6.2.1 Zapálení oblouku LIFT .....	83
4. POPIS SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE .....	81	6.2.2 Postup .....	83
4.1 BLOKOVÉ SCHÉMA .....	81	6.2.3 Svařování TIG DC .....	83
4.2 KONTROLNÍ, REGULAČNÍ A SPOJOVACÍ PRVKY .....	81	6.3 PROCES GOUGING .....	83
4.2.1 Zadní panel (OBR. C) .....	81	6.4 SVAŘOVÁNÍ MIG-MAG .....	83
4.2.2 Přední panel OBR. D .....	81	6.4.1 REŽIM PŘENOSU SHORT ARC (KRÁTKÝ OBLOUK) .....	83
5. INSTALACE .....	82	6.4.2 REŽIM PŘENOSU SPRAY ARC (ROZSTŘIKOVANÝ OBLOUK) .....	83
5.1 MONTÁŽ .....	82	6.4.3 Nastavení parametrů svařování MIG-MAG .....	83
5.1.1 Montáž zemnicího kabelu-kleští (OBR. E) .....	82	6.4.3.1 Ochranný plyn .....	83
5.1.2 Montáž svařovacího kabelu-držáku elektrody (OBR. F) .....	82	6.4.3.2 Svařovací napětí a rychlost drátu .....	83
5.2 UMÍSTĚNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE .....	82	<b>7. ÚDRŽBA .....</b>	<b>83</b>
5.3 PŘIPOJENÍ DO SÍTĚ .....	82	7.1 RÁDNÁ ÚDRŽBA .....	83
5.3.1 Zástrčka a zásuvka .....	82	7.1.1 Svařovací pistole .....	84
5.4 ZAPOJENÍ SVAŘOVACÍHO OBVODU .....	82	7.2 MIMORÁDNÁ ÚDRŽBA .....	84
5.4.1 Svařování MMA .....	82	<b>8. ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH .....</b>	<b>84</b>
5.4.2 Svařování TIG .....	82		

SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ S MĚNÍČEM, PRO SVAŘOVÁNÍ MMA, TIG (DC) LIFT, GOUGING A MIG-MAG, URČENÝ PRO PRŮMYSLOVÉ A PROFESIONÁLNÍ POUŽITÍ.

Poznámka: V následujícím textu bude použit výraz „svářečka“.

#### 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“).



- Zabráňte 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.



- 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 (používali se) v dostatečné vzdálenosti od zdroje 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 stupečků nebo izolačních koberec.
- Pokaždě si chráňte 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 hlavy osobní expozice hluku (LEPD) rovna 85 dB(A) nebo tuto hodnotu převyšuje, je povinné používat vhodné osobní ochranné prostředky (tab. 1).



- Průchod svařovacího proudu způsobuje vznik elektromagnetických polí (EMF) v okolí svařovacího obvodu. Elektromagnetická pole mohou ovlivňovat činnost některých zdravotních

zařízení (např. pacemakerů, respirátorů, kovových protéz apod.).

Proto je třeba přijmout náležitá ochranná opatření vůči nositelům těchto zařízení. Například zakázat jejich přístup do prostoru použití svařovacího přístroje.

Tento svařovací přístroj vyhovuje požadavkům technického standardu výrobu určeného pro výhradní použití v průmyslovém prostředí, k profesionálnímu účelům. Dodržení základních mezních hodnot týkajících se lidské expozice vůči elektromagnetickým polím není v domácím prostředí zaručeno.

Obsluha musí používat následující postupy, aby snížila expozici vůči elektromagnetickým polím:

- Připevnit oba svařovací kabely společně co nejbližší.
- Udržovat hlavu a trup co nejdále od svařovacího obvodu.
- Nikdy si neovíjet svařovací kabely kolem těla.
- Nesvařovat s tělem nacházejícím se uprostřed svařovacího obvodu. Udržovat oba kabely na stejné straně těla.
- Připojit zemnicí kabel svařovacího proudu k dílu určenému ke svařování, co nejbližší k realizovanému spoji.
- Nesvařovat v blízkosti svařovacího přístroje ani na něm nesedět a neopírat se o něj (minimální vzdálenost: 50cm).
- Nenechávat feromagnetické předměty v blízkosti svařovacího obvodu.
- Minimální vzdálenost  $d = 20\text{cm}$  (Obr. N).



- Zařízení třídy A:

Tento svařovací přístroj vyhovuje požadavkům technického standardu výrobu určeného pro výhradní použití v průmyslovém prostředí, k profesionálnímu 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 pokudé 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“.
- 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“.



#### ZBYTKOVÁ RIZIKA

- **PŘEVŘÁCENÍ:** Umístěte svařovací přístroj na vodorovný povrch s nosností odpovídající dané hmotnosti; v opačném případě (např. na nakloněné, poškozené podlaze, atd.) existuje nebezpečí převrácení.

- **NESPRÁVNÉ POUŽITÍ:** Použití svařovacího přístroje na jakékoli jiné použití než je správné použití, (např. rozmrazování potrubí vodovodního rozvodu), je nebezpečné.

- **PŘEMÍSTĚNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE:** Tlakovou láhev s plynem (používali se) vždy zajistěte vhodnými prostředky určenými k zabránění jejího náhodného pádu.

- Je zakázáno používat rukojeť jako prostředek k zavěšení svařovacího přístroje.

#### 2. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS

##### 2.1 ÚVOD

Tento svařovací přístroj je zdrojem proudu pro obloukové svařování, je vyroben pro



svařování MMA obalených elektrod (rutilových, kyselých, bazických), pro svařování TIG (DC) se zapálením oblouku LIFT, pro povrchovou úpravu svarů (GOUGING) a pro svařování MIG-MAG short a spray arc. Specifické vlastnosti tohoto svařovacího přístroje (MĚNIČE), jako např. vysoká rychlost a přesnost regulace, mu udělují vynikající vlastnosti při svařování. Regulace systému „měniče“ na vstupu napájecího vedení (primárního) dále přináší drastické snížení objemu samotného transformátoru i vyrovnávacího reaktančního prvku, což umožňuje konstrukci svařovacího přístroje se značně nízkou hmotností a objemem a následným zvýšením manipulovatelnosti a možnosti přepravy.

## 2.2 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ

- Adaptér pro plynovou láhev s argonem.
- Zemnicí kabel vybavený zemnicí svorkou.
- Manuální dálkové ovládání s 1 potenciometrem.
- Manuální dálkové ovládání se 2 potenciometry.
- Dálkové ovládání prostřednictvím pedálu.
- Sada pro svařování MMA.
- Sada pro svařování TIG.
- Sada pro povrchovou úpravu svarů (GOUGING).
- Podavač drátu.
- Sada pro svařování MIG.
- Samozatmávací kukla: s pevným nebo nastavitelným filtrem.
- Reduktor tlaku s tlakoměrem.
- Svařovací pistole pro svařování TIG.

## 3. TECHNICKÉ ÚDAJE

### 3.1 IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK

Hlavní údaje týkající se použití a vlastností svařovacího přístroje jsou shrnuty na identifikačním štítku a jejich význam je následující:

Obr. A

- 1- Stupeň ochrany obalu.
- 2- Symbol napájecího vedení:
  - 1~: střídavé jednofázové napětí;
  - 3~: střídavé třífázové napětí.
- 3- Symbol S: Poukazuje na možnost svařování v prostředí se zvýšeným rizikem úrazu elektrickým proudem (např. v těsné blízkosti velkých kovových součástí).
- 4- Symbol předurčeného způsobu svařování.
- 5- Symbol vnitřní struktury svařovacího přístroje.
- 6- Příslušná EVROPSKÁ norma pro bezpečnost a konstrukci strojů pro obloukové svařování.
- 7- Výrobní číslo pro identifikaci svařovacího přístroje (nezbytné pro servisní službu, objednávky náhradních dílů, vyhledávání původu výrobku).
- 8- Vlastnosti svařovacího obvodu:
  - $U_1$ : Maximální napětí naprázdno.
  - $I_1/U_1$ : Normalizovaný proud a napětí, které mohou být dodávány svařovacím přístrojem během svařování.
  - X : Zátěžovatel: Poukazuje na čas, během kterého může svařovací přístroj dodávat odpovídající proud (ve stejném sloupci). Vyjadřuje se v %, na základě 10-minutového cyklu (např. 60% = 6 minut práce, 4 minuty přestávky; atd.). Při překročení faktorů použití (vztažených na 40 °C v prostředí) dojde k zásahu tepelné ochrany (svařovací přístroj 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.
- 9- Technické údaje napájecího vedení:
  - $U_1$ : Střídavé napětí a frekvence napájení svařovacího přístroje (povolené mezní hodnoty  $\pm 10\%$ );
  - $I_{1max}$ : Maximální proud absorbovaný vedením.
  - $I_{1eff}$ : Efektivní napájecí proud.
- 10-  $\frac{1}{f}$ : Hodnota pojistek s opožděnou aktivací, potřebných k ochraně vedení
- 11- Symboly vztahující se 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 odečítány přímo z identifikačního štítku samotného svařovacího přístroje.

### 3.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

- SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ: viz tabulka 1 (TAB. 1)
- SVAŘOVACÍ PISTOLE: viz tabulka 2 (TAB. 2)

## 4. POPIS SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE

### 4.1 BLOKOVÉ SCHEMA

Svařovací přístroj je tvořen zejména výkonovými a kontrolními moduly v podobě integrovaných obvodů, optimalizovaných pro dosažení maximální spolehlivosti a snížené údržby.

Tento svařovací přístroj je řízen mikroprocesorem, který umožňuje nastavení vysokého počtu parametrů s cílem umožnit optimální svařování ve všech podmínkách a na každém materiálu. K jeho plnému využití je však třeba znát jeho provozní možnosti.

### Popis svařovacího přístroje (OBR. B1)

- 1- Vstup třífázového 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 dodávaný sekundárním vinutím na jednosměrný proud / napětí s velmi nízkým vlněním.
- 5- Kontrolní a regulační elektronika; provádí okamžitou kontrolu hodnoty svařovacího proudu a porovnává ji s hodnotou nastavenou obsluhou; moduluje impulzy řízení ovladače IGBT, provádějících regulaci; dohlíží na bezpečnostní systémy.
- 6- Panel pro nastavení a zobrazování parametrů a provozních režimů.
- 7- Chladič ventilátor svařovacího přístroje.
- 8- Regulace na dálku.
- 9- Podavač drátu.

### Popis podavače drátu (OBR. B2)

- 1- Generator.
- 2- Kontrolní a regulační elektronika; provádí okamžitou kontrolu hodnoty rychlosti motoru a porovnává ji s hodnotou nastavenou obsluhou.
- 3- Panel pro nastavení parametrů a provozních režimů.
- 4- Jednotka unášecí drátu.

## 4.2 KONTROLNÍ, REGULAČNÍ A SPOJOVACÍ PRVKY

### 4.2.1 Zadní panel (OBR. C)

- 1-Napájecí kabel (třífázový, 3P + ZEMN.VODIČ).
- 2-Hlavní vypínač O/OFF (VYPNUTO) - I/ON (ZAPNUTO).
- 3-Konektor dálkového ovládání:

Prostřednictvím příslušného čtrnáctipólového konektoru umístěného na zadní straně je možné aplikovat na svařovací přístroj 3 odlišné druhy dálkového ovládání. Každé zařízení je identifikováno automaticky a umožňuje regulaci následujících parametrů:

#### - Dálkové ovládání s potenciometrem:

V režimech MMA, TIG LIFT a GOUGING se otáčením otočného ovladače potenciometru mění svařovací proud. V režimu MIG se otáčením otočného ovladače potenciometru mění svařovací napětí. Regulace je výhradně dotčenou dálkového ovládání.

#### - Dálkové ovládání prostřednictvím pedálu.

V režimech MMA, TIG, LIFT a GOUGING je hodnota proudu určována polohou pedálu. V režimu MIG není dálkové ovládání prostřednictvím pedálu zpracováváno.

#### - Dálkové ovládání se dvěma potenciometry:

1. Potenciometr: V režimech MMA, TIG LIFT a GOUGING nastavuje svařovací proud; v režimu MIG slouží k nastavení svařovacího napětí.
  2. Potenciometr: V režimu MMA nastavuje ARC FORCE; v režimech MIG, TIG LIFT a GOUGING potenciometr není spravován.
- Při otáčení potenciometru se zobrazí měněný parametr (který již tedy není ovladatelný otočným ovladačem na panelu).

### 4.2.2 Přední panel OBR. D

- 1- Kladná zásuvka (+), umožňující rychlé připojení svařovacího kabelu.
- 2- Záporná zásuvka (-), umožňující rychlé připojení svařovacího kabelu.
- 3- Konektor pro připojení podavače drátu.
- 4- Ovládací panel.
- 5- Tlačítko volby dálkového ovládání:

#### DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ



Umožňuje přejít z kontroly parametrů svařování na dálkové ovládání.

- 6- Tlačítko volby svařovacích režimů:

#### MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING



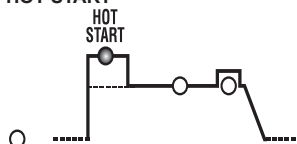
Provozní režim: svařování obalovanou elektrodou (MMA), svařování drátem (MIG), svařování TIG se zapalováním oblouku dotykem (TIG LIFT) a povrchová úprava svarů (GOUGING).

- 7- Tlačítko volby parametrů určených k nastavení. Tlačítko slouží k volbě parametru, který má být nastaven, prostřednictvím otočného ovladače snímače impulzů (8); hodnota a měrná jednotka jsou zobrazeny na displeji (10) a prostřednictvím LED (9a). POZN.: Nastavení parametrů je volné. Existují však některé kombinace hodnot, které nemají žádný praktický význam pro svařování; v takovém případě by se mohlo stát, že svařovací přístroj nebude fungovat správně.

#### POZN.: PŘESTAVENÍ VŠECH PARAMETRŮ NA HODNOTY Z VÝROBNÍHO ZÁVODU (VYNNULOVÁNÍ)

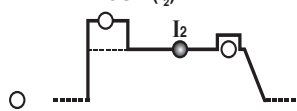
Stisknutím tlačítka (7) při zapnutí dojde k obnovení hodnot parametrů svařování nastavených ve výrobním závodě.

### 7a HOT START



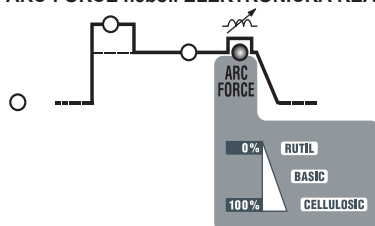
V režimu MMA představuje počáteční nadproud „HOT START“ (regulace 0÷100 %) a během tohoto režimu je na displeji zobrazováno procentuální zvýšení předvolené hodnoty svařovacího proudu. Tato regulace zlepšuje zahájení svařování.

### 7b HLAVNÍ PROUD ( $I_2$ )



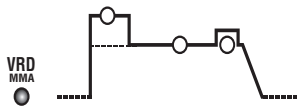
V režimech MMA, TIG, LIFT a GOUGING představuje svařovací proud v ampérech. V režimu MIG představuje svařovací napětí.

### 7c ARC-FORCE neboli ELEKTRONICKÁ REAKTANCE



V režimu MMA představuje dynamický nadproud „ARC-FORCE“ (regulace 0÷100 %) a během tohoto režimu svařování je na displeji zobrazováno procentuální zvýšení předvolené hodnoty svařovacího proudu. Tato regulace zlepšuje plynulost svařování, zabraňuje přilepení elektrody ke svařovanému dílu a umožňuje použití různých druhů elektrod. V režimu MIG představuje elektronickou reaktanci (nastavení 1÷10 %). Toto nastavení určuje dynamiku proudu během svařování. Čím vyšší je nastavená hodnota, tím větší bude rychlost změny proudu při změnách výstupní impedance. Nastavení správné hodnoty závisí do značné míry na druhu drátu a na použitém materiálu a umožňuje získat v každé situaci plynulý a rovnoměrný svar.

## 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD) neboli ZAŘÍZENÍ PRO OMEZENÍ NAPĚTÍ



V režimu MMA umožňují aktivovat nebo zrušit zařízení pro omezení výstupního napětí naprázdno (nastavení YES (ANO) nebo NO (NE)). Při aktivovaném VRD se zvyšuje bezpečnost obsluhy, když je svařovací přístroj zapnutý, ale nenachází se ve stavu svařování.

- 8- Otočný ovladač snímače impulzů pro nastavení parametrů svařování, které lze zvolit tlačítkem (7).
- 9- Tlačítko volby parametrů určených k zobrazení. Pouze při zapnuté LED (7b) umožňuje volbu parametru, který má být zobrazen na displeji (10). K volitelným parametrům patří výstupní proud ( $I_2$ ) a výstupní napětí ( $V_2$ ).
- 9a Červená LED, označující měrnou jednotku.
- 10- Alfanumerický displej.
- 11- LED signalizace ALARMU (zablokování stroje).

Obnovení činnosti proběhne automaticky, bezprostředně po zrušení příčiny alarmu.

Hlášení alarmu jsou zobrazována na displeji (10):

- „A. 1“ : Aktivace tepelné ochrany primárního obvodu.
- „A. 2“ : Aktivace tepelné ochrany sekundárního obvodu.
- „A. 3“ : Aktivace ochrany následkem přepětí napájecího vedení.
- „A. 4“ : Aktivace ochrany následkem podpětí napájecího vedení.
- „A. 5“ : Aktivace ochrany následkem příliš vysoké teploty magnetických komponentů.
- „A. 6“ : Aktivace ochrany následkem chybějící fáze napájecího vedení.
- „A. 7“ : Nadměrný nános prachu uvnitř svařovacího přístroje, obnovení prostřednictvím:
  - vyčištění vnitřku přístroje;
  - tlačítka displeje ovládacího panelu.
- „A. 8“ : Pomocná funkce mimo určený rozsah.

Při vypnutí svařovacího přístroje může být na několik sekund zobrazena signalizace „OFF“ (VYPNUTO).

### POZN.: ULOŽENÍ ALARMŮ DO PAMĚTI A JEJICH ZOBRAZOVÁNÍ

Při každé aktivaci alarmu jsou nastavení stroje uložena do paměti. Lze načítat posledních 10 alarmů, a to následujícím způsobem:

Stiskněte na několik sekund tlačítko (5) „DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ“.

Na displeji se zobrazí nápis „AY.X“, přičemž „Y“ označuje číslo alarmu (A0 nejnovější, A9 nejstarší) a „X“ označuje druh zaznamenaného alarmu (od 1 do 8, viz AY.1 ... AY.8).

- 12- Zelená LED, poukazující na zapnuté výkonové obvody.

## 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 PRAVIDELNĚ PROVEDENO VÝHRADNĚ ZKUŠENÝM A KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLEM.**

### 5.1 MONTÁŽ

Rozbalte svařovací přístroj a proveďte montáž oddělených částí nacházejících se v obalu.

#### 5.1.1 Montáž zemnicího kabelu-kleští (OBR. E)

#### 5.1.2 Montáž svařovacího kabelu-držáku elektrody (OBR. F)

### 5.2 UMÍSTĚNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE

Vyhleďte místo pro instalaci svařovacího přístroje, a to tak, aby se v blízkosti otvorů pro vstup a výstup chladicího 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 nepříjemnému doteku používejte 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 napájecího rozvodu s impedancí nepřesahující  $Z_{max} = 0.228 \text{ Ohm}$ . (1~),  $Z_{max} = 0.283 \text{ Ohm}$ . (3~).

Svařovací přístroj splňuje požadavky normy IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.3.1 Zástrčka a zásuvka

K napájecímu kabelu připojte normalizovanou zástrčku (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 neúčinnost bezpečnostního systému navrženého výrobcem (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 MMA

Téměř všechny obalené elektrody se připojují ke kladnému pólu (+) zdroje; pouze ve výjimečných případech – u kyselých elektrod – se připojují k zápornému pólu (-)

#### Připojení 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 (+).

#### Připojení zemnicího kabelu svařovacího proudu

Zemnicí kabel je třeba připojit ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejbližší k vytvářenému spoji.

Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (-).

#### Doporučení:

- Zastroubujte 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.

- Vyhnete se použití kovových konstrukcí, které tvoří součásti opracovávaného dílu, pro svod svařovacího proudu namísto zemnicího kabelu; může to znamenat ohrožení bezpečnosti a vést k neuspokojivým výsledkům svařování.

### 5.4.2 Svařování TIG

#### Zapojení svařovací pistole

- Zapojte kabel svařovacího proudu do příslušné rychlosvorky (-).

#### Připojení zemnicího kabelu svařovacího proudu

- Zemnicí kabel je třeba připojit ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejbližší k vytvářenému spoji.

Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (+).

#### Připojení k tlakové láhvi s plynem

- Zastroubujte reduktor tlaku k ventilu tlakové láhve s plynem a v případě použití plynu argon mezi ně vložte příslušnou redukci, dodanou formou příslušenství (při použití plynu Argon).

- Připojte přívodní hadici plynu k reduktoru a sevřete ji stahovací páskou z příslušenství; poté připojte druhý konec hadice k příslušné spojce, která se nachází na svařovací pistolí TIG s kohoutkem.

- 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. 3); případná nastavení odtoku plynu mohou být provedena během svařování, a to prostřednictvím kruhové matice regulátoru tlaku. Zkontrolujte těsnost hadic a spojek.

**UPOZORNĚNÍ! Po ukončení práce pokaždé zavřete ventil plynové láhve.**

### 5.4.3 Proces GOUGING

#### Zapojení svařovací pistole

- Svařovací pistole pro úpravu svarů (GOUGING) je podobná držáku elektrody MMA. Svorka, která se nachází na koncové části svařovací pistole, slouží k utažení konce elektrody.

- Tento kabel je třeba připojit ke svorce zařízení označené symbolem (+).

#### Připojení zemnicího kabelu svařovacího proudu

- Zemnicí kabel je třeba připojit ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejbližší k vytvářenému spoji.

#### Připojení k rozvodu stlačeného vzduchu

- Ujistěte se, že ventil, který řídí průchod vzduchu pistolí, byl přepnut do polohy odpovídající jeho zavření.

- Připojte přívodní hadici vzduchu k rozvodu stlačeného vzduchu a stáhněte stahovací pásku z výbavy.

- Nastavte tlak stlačeného vzduchu podle použité elektrody.

### 5.4.4 Svařování drátem MIG-MAG

#### Připojení tlakové láhve s plynem

Zastroubujte reduktor tlaku k ventilu tlakové láhve s plynem a v případě použití plynu Argon nebo směsí Ar/CO<sub>2</sub> mezi ně vložte příslušnou redukci, dodanou formou příslušenství.

- Připojte přívodní hadici s plynem k reduktoru tlaku a stáhněte ji stahovací páskou z výbavy; následně připojte druhý konec hadice k příslušné spojce na zadní straně podavače drátu a stáhněte ji stahovací páskou z výbavy.

- Před otevřením ventilu tlakové láhve povolte kruhovou matici regulace reduktoru tlaku.

#### Připojení Svařovací pistole

- Zasuňte svařovací pistol do konektoru určeného k tomuto účelu a manuálně dotáhněte na doraz pojistný kroužek.

- Připravte ji pro zahájení podávání drátu demontáží trysky a kontaktní trubičky, aby se usnadnilo vyústění drátu.

- Připojte kabel svařovacího proudu k zásuvce (+) pro rychlé připojení.

- Připojte ovládací kabel k příslušnému konektoru.

- Připojte potrubí s vodou v případě verzí R.A. (vodou chlazená svařovací pistole) k příslušným rychlospojům.

- Věnujte pozornost správnému dotažení konektorů, aby se zabránilo přehřívání a poklesu účinnosti.

- Připojte přívodní hadici s plynem k reduktoru tlaku a stáhněte ji stahovací páskou z výbavy; následně připojte druhý konec hadice k příslušné spojce na zadní straně podavače drátu a stáhněte ji stahovací páskou z výbavy.

#### Zapojení zemnicího kabelu svařovacího proudu

- Připojte zemnicí kabel ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejbližší k vytvářenému spoji.

- Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (-).

#### Použití poloautomatického nízkonapětového podávání drátu.



**Upozornění: Stroj dodává maximální napětí rovné 80 V=; ujistěte se, že podávání drátu toleruje toto napětí.**

Připojte přenosné poloautomatické podávání drátu:

- Kladný Vstup podávání drátu ke kladnému pólu generátoru.

- Zemnicí malé kleště poloautomatického podávání drátu k potenciálu zemnicích kleští generátoru.

Vypněte generátor a při zapnutí držte stisknuto tlačítko volby měrné jednotky (A, V, %), až do ukončení počátečního cyklu.

Následně se zobrazí nápis „Fdr“. Prostřednictvím snímače impulzů bude možné nastavit displej na ON (ZAP.) nebo OFF (VYP.) (Upozornění! ON (ZAP.) se vztahuje

na kladnou Svorku generátoru s max. napětím 80 V). Pro ukončení zobrazování nastavení stiskněte tlačítko „volba parametrů“. Když je nastavený režim „Fdr“, LED MIG bliká. Připojte svařovací pistoli k podávání drátu.

## 6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU

### 6.1 SVAŘOVÁNÍ MMA

- Je nezbytné, abyste se řídili pokyny výrobce elektrod, poukazujícími na správnou polaritu elektrody a příslušný optimální svařovací proud (obvykle 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
8	340	420

- 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 ovládacího dvířka potenciometru.
- 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.

#### 6.1.1 Postup

- Držte si ochranný štít PŘED OBLIČEJEM a otírejte hrotem elektrody svařovaný díl; provádějte pohyb jako při zapalování zápalky; jedná se o nejsprávnější způsob zapálení oblouku. - Je-li aktivováno zařízení VRD, zapálení oblouku proběhne dotykem svařovaného dílu elektrodou a jejím následným rychlým oddálením. 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 dobu 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 přešuněte koncovou část elektrody mírně 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. M**).

### 6.2 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 (obvykle argon: Ar 99.5 %), proudícího z keramické hubice (**OBR. G**).

Pro dobré svařování je nezbytné, aby se použil správný průměr elektrody se správným proudem – viz tabulka (**TAB. 3**). Elektroda obvykle 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 potřebný přídavný materiál (**OBR. H**). U větších tloušťek jsou potřebné palíčky se stejným složením, jaké má základní materiál, a vhodného průměru, s vhodně připravenými okraji (**OBR. I**). Aby byl zajištěn dokonalý svar, je nutné, aby byly svařované díly pečlivě vycištěné a zbavené oxidu, oleju, tuků, rozpouštědel atd.

#### 6.2.1 Zapálení oblouku 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.

#### 6.2.2 Postup

- Opřete hrot elektrody o díl mírným zatlačením a zvedněte elektrodu 2-3 mm s určitým opožděním, čímž způsobíte zapálení oblouku. Svařovací přístroj nejdříve vygeneruje proud  $I_{LIFT}$  a krátce poté bude vygenerován nastavený svařovací proud.
- Nastavte svařovací proud na požadovanou hodnotu prostřednictvím otočného ovladače snímáče impulzů (**OBR. D (8)**); případně jej dolaďte během svařování v návaznosti na reálný potřebný nárůst tepla.
- Zkontrolujte správnost odtoku plynu ze svařovací pistole.

#### 6.2.3 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 obvykle 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. L**; dbejte na to, aby byl hrot dokonale vystředěn, čímž se zamezí odchylkám 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. V tabulce (**TAB. 3**) jsou uvedeny orientační údaje pro svařování TIG DC.

### 6.3 PROCES GOUGING

Proces povrchové úpravy svarů (GOUGING), využívá elektrický oblouk, který se zapalí mezi příslušnou uhlíkovou elektrodou, obalenou tenkou vrstvou mědi a napájenou stejným proudem, a svařovaným dílem; oblouk lokálně roztaví kov, který pak proud stlačeného vzduchu odstraní. Pro vyhlubování je potřebné mít k dispozici

příslušné kleště pro elektrodu, které jsou připojeny ke kladnému pólu generátoru, a ventil, který kontroluje stlačený vzduch. Uhlíková elektroda je připevněna ke kleštím s výčnelkem 70÷150 mm a je udržována přibližně o 45° vůči dílu určenému k odřezání. Tento úhel může být úhel snížen až na 20°. Hloubka zlábkování závisí na tomto úhlu a na rychlosti posuvu elektrody.

Okraje zústanou pokryty vrstvou oxidů a karbidů, které je třeba následně odstranit obroušením.

Tento proces lze použít také pro řezání plechů, i když jsou získané okraje nepravidelné. Proud pro tuto povrchovou úpravu svaru je řízen v závislosti na průměru použité elektrody. Orientační hodnoty proudu použitelné pro různé průměry elektrod jsou:

Ø Elektrody (mm)	Svařovací proud (A)		Tlak vzduchu bar	Průtok m <sup>3</sup> /h
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

### 6.4 SVAŘOVÁNÍ MIG-MAG

#### 6.4.1 REŽIM PŘENOSU SHORT ARC (KRÁTKÝ OBLOUK)

K roztavení drátu a oddělení kapky dochází následkem následných zkratů na hrotu drátu v tavicí lázni (až do 200 krát za sekundu).

#### Uhlíkové a nízkolegované ocele

- Průměr použitelných drátů: 0.6-1.2mm
  - Rozsah svařovacího proudu: 40-210A
  - Rozsah napětí oblouku: 14-23V
  - Použitelný plyn: CO<sub>2</sub> nebo směsi Ar/CO<sub>2</sub> nebo Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>
- Nerezavějící ocele
- Průměr použitelných drátů: 0.8-1mm
  - Rozsah svařovacího proudu: 40-160A
  - Rozsah napětí oblouku: 14-20V
  - Použitelný plyn: směsi Ar/O<sub>2</sub> nebo Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Hliník a slitiny

- Průměr použitelných drátů: 0.8-1.6mm
- Rozsah svařovacího proudu: 75-160A
- Rozsah svařovacího napětí: 16-22V
- Použitelný plyn: Ar 99.9%

Obvykle musí být kontaktní trubička vyrovnána s hubicí nebo může lehce přečnívat, v případě nejmenších drátů a nejnižších napětí oblouku; délka volné části drátu (stick-out) se bude obvykle pohybovat v rozmezí od 5 do 12mm.

**Aplikace:** Svařování ve všech polohách, na jemných površích nebo pro první nános do obroušených hran, zvýhodněné omezenou tepelnou aplikací a dobře ovladatelnou lázní.

**Poznámka:** Přenos SHORT ARC pro svařování hliníku a slitin je třeba používat s patřičnou opatrností (zejména při použití drátů s průměrem >1mm), protože by mohlo dojít k výskytu vad tavení.

#### 6.4.2 REŽIM PŘENOSU SPRAY ARC (ROZSTŘIKOVANÝ OBLOUK)

Tavení drátu probíhá při vyšších proudech a napětích vzhledem k režimu „short arc“ a hrot drátu nepřichází do styku s tavicí lázní; z ní vychází oblouk, prostřednictvím kterého přechází kovové kapky, pocházející z nepřetržitěho tavení drátu elektrody, tedy bez výskytu zkratů.

#### Uhlíkové a nízkolegované ocele

- Průměr použitelných drátů: 0.8-1.6mm
  - Rozsah svařovacího proudu: 180-450A
  - Rozsah napětí oblouku: 24-40V
  - Použitelný plyn: směsi Ar/CO<sub>2</sub> nebo Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>
- Nerezavějící ocele
- Průměr použitelných drátů: 1-1.6mm
  - Rozsah svařovacího proudu: 140-390A
  - Rozsah svařovacího napětí: 22-32V
  - Použitelný plyn: směsi Ar/O<sub>2</sub> nebo Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Hliník a slitiny

- Průměr použitelných drátů: 0.8-1.6mm
- Rozsah svařovacího proudu: 120-360A
- Rozsah svařovacího napětí: 24-30V
- Použitelný plyn: Ar 99.9%

Obvykle se kontaktní trubička musí nacházet 5-10mm uvnitř hubice, a to tím více, čím je vyšší napětí oblouku; délka volného konce drátu (stick-out) se obvykle pohybuje v rozmezí 10 až 12 mm.

**Aplikace:** Svařování na rovném povrchu, s tloušťkami nejméně 3-4mm (vysoce fluidní lázeň); rychlost realizace a stupeň nánosu jsou velmi vysoké (vysoká aplikace tepla).

### 6.4.3 Nastavení parametrů svařování MIG-MAG

#### 6.4.3.1 Ochranný plyn

Průtok ochranného plynu musí být nastaven v závislosti na intenzitě svařovacího proudu a průměru trysky:  
**short arc:** 8-14 l/min;  
**spray arc:** 12-20 l/min

#### 6.4.3.2 Svařovací napětí a rychlost drátů

Nastavení svařovacího napětí provádí obsluha otáčejícím otočným ovládacím snímáče impulzů (**OBR. D (8)**), zatímco rychlost drátů se nastavuje přímo na čelním panelu našeho. Není možné nastavit přímo svařovací proud; tento je určen jako výsledek nastavení napětí a rychlosti drátů. Prostřednictvím tlačítka (**OBR. D (9)**) lze zobrazit výstupní proud na displeji (**10**).

Výstupní napětí závisí na výstupním proudu podle vztahu:

$$V_2 = (14 + 0.05 I_2), \text{ kde:}$$

-  $V_2$  = Výstupní napětí ve voltech.

-  $I_2$  = Svařovací proud v ampérech.

Orientační hodnoty proudu a nejpoužívanější dráty jsou uvedeny v tabulce (**TAB. 4**).

### 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, sklíčidlo 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 MIMORÁDNÁ ÚDRŽBA

**OPERACE MIMORÁDNÉ ÚDRŽBY MUSÍ BÝT PROVÁDĚNY VÝHRADNĚ ZKUŠENÝM PERSONÁLEM NEBO PERSONÁLEM 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 nepřišly 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 zavření 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 musí odpovídat průměru a druhu použité elektrody nebo drátu.
- Při hlavním vypínači v poloze „ON“ je rozsvícena příslušná kontrolka; v opačném případě je problém obvykle v napájecím vedení (kabely, zásuvka a/nebo zástrčka, pojistky atd.).
- Není rozsvícena žlutá LED signalizující zásah tepelné ochrany způsobené přepětím nebo 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 zablokován.
- 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. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE .....	85	5.4.3 Proces GOUGING .....	87
2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS .....	85	5.4.4 Zváranie drôtom MIG-MAG .....	87
2.1 ÚVOD .....	85	<b>6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU .....</b>	<b>88</b>
2.2 VOLITELNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE .....	86	6.1 ZVÁRANIE MMA .....	88
3. TECHNICKÉ ÚDAJE .....	86	6.1.1 Postup .....	88
3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTOK .....	86	6.2 ZVÁRANIE TIG .....	88
3.2 ĎALŠIE TECHNICKÉ ÚDAJE .....	86	6.2.1 Zapálenie oblúku LIFT .....	88
4. POPIS ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA .....	86	6.2.2 Postup .....	88
4.1 BLOKOVÁ SCHÉMA .....	86	6.2.3 Zváranie TIG DC .....	88
4.2 KONTROLNÉ, REGULAČNÉ A SPOJOVACIE ZARIADENIA .....	86	6.3 PROCES GOUGING .....	88
4.2.1 Zadný panel (OBR. C) .....	86	6.4 ZVÁRANIE MIG-MAG .....	88
4.2.2 Predný panel OBR. D .....	86	6.4.1 REŽIM PRENOSU SHORT ARC (KRÁTKY OBLÚK) .....	88
5. INŠTALÁCIA .....	87	6.4.2 REŽIM PRENOSU SPRAY ARC (ROZSTREKOVANÝ OBLÚK) .....	88
5.1 MONTÁŽ .....	87	6.4.3 Nastavenie parametrov zvárania MIG-MAG .....	88
5.1.1 Montáž zemniaceho kábla-kliešti (OBR. E) .....	87	6.4.3.1 Ochranný plyn .....	88
5.1.2 Montáž zvaracieho kábla-držiaka elektródy (OBR. F) .....	87	6.4.3.2 Zváracie napätie a rýchlosť drôtu .....	88
5.2 UMIESTNENIE ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA .....	87	<b>7. ÚDRŽBA .....</b>	<b>88</b>
5.3 PRIPOJENIE DO SIETE .....	87	7.1 RIADNA ÚDRŽBA .....	89
5.3.1 Zástrčka a zásuvka .....	87	7.1.1 Zváracia pištoľ .....	89
5.4 ZAPOJENIE ZVÁRACIEHO OBVODU .....	87	7.2 MIMORIADNA ÚDRŽBA .....	89
5.4.1 Zváranie MMA .....	87	<b>8. ODSTRANOVANIE PORÚCH .....</b>	<b>89</b>
5.4.2 Zváranie TIG .....	87		

## ZVÁRACÍ PRÍSTROJ S MENIČOM, NA ZVÁRANIE MMA, TIG (DC) LIFT, GOUGING A MIG-MAG, URČENÝ PRE PRIEMYSELNÉ A PROFESIONÁLNE POUŽITIE

Poznámka: V nasledujúcom texte bude použitý výraz „zváračka“.

**1. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE**  
 Operátor musí byť dostatočne vyškolený na bezpečné použitie zvaracieho 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 zvaracím obvodom; napätie naprázdno dodávané generátorom môže byť za daných okolností nebezpečné.
- Pripojenie zvaracích káblov, kontrolné operácie a opravy musia byť vykonávané pri vypnutom zvaracom prístroji, odpojenom od elektrického rozvodu.
- Pred výmenou opotrebiteľných súčastí zvaracej pištole vypnite zvarací prístroj a odpojte ho z napájacej siete.
- Vykonajte elektrickú inštaláciu v súlade s platnými predpismi a zákonmi, aby ste predišli úrazom.
- Zvarací prístroj musí byť pripojený výhradne k napájaciemu systému s uzemneným nulovým vodičom.
- Uistite sa, že je napájacia zásuvka dostatočne pripojená k ochrannému zemniacemu vodiču.
- Nepoužívajte zvarací prístroj vo vlhkom, mokrom prostredí alebo za dažďa.
- Nepoužívajte káble s poškodenou izoláciou alebo s uvoľnenými spojmi.



- Nezwárajte na nádobách, zásobníkoch alebo potrubíach, ktoré obsahujú alebo obsahovali zápalné kvapalné alebo plyné produkty.
- Vyhňte sa činnosti na materiáloch vyčistených chlórými rozpúšťadlami alebo v blízkosti uvedených látok.
- Nezwárajte 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, koncentracii a dĺžke samotnej expozície, vyžadujú systematický prístup pri ich vyhodnocovaní.
- Udržujte tlakovú fľašu (ak sa používa) v dostatočnej vzdialenosti od zdrojov tepla, vrátane slinečného žiarenia



- Zabezpečte si vhodnú elektrickú izoláciu voči zvaracej pištoľi, 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 filtrami, ktoré sú v zhode s normou UNI EN 169 alebo s normou UNI EN 379, namontovanými na kuklách alebo štítoch, ktoré sú v zhode s normou UNI EN 175.  
 Používajte príslušný ochranný ohňovzdorný odev (ktorý je v zhode s normou UNI EN 11611) a zvarácke 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 hluču s úrovňou (LEPd), rovnajúcou sa alebo prevyšujúcou 85 dB(A), musíte používať vhodné osobné ochranné prostriedky (tab. 1).



- Prechod zvaracieho prúdu spôsobuje vznik elektromagnetických polí (EMF) v okolí zvaracieho obvodu.  
 Elektromagnetické polia môžu ovplyvňovať činnosť niektorých zdravotných

zariadení (napr. pacemakerov, respirátorov, kovových protéz atď.). Preto je potrebné prijať náležité ochranné opatrenia voči nositeľom týchto zariadení. Napríklad zákazom ich prístupu do priestoru použitia zvaracieho prístroja.

Tento zvarací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu výrobu, určeného pre výhradné použitie v priemyselnom prostredí a na profesionálne účely. Nie je zaručené dodržanie základných medzných hodnôt, týkajúcich sa expozície osôb elektromagnetickým poľom v domácom prostredí.

Obsluha musí používať nasledujúce postupy, aby znížila expozíciu elektromagnetickým poľom:

- Pripevniť dva zvaracie káble spolu, podľa možnosti čo najbližšie.
- Udržovať hlavu a trup tela, čo možno najďalej od zvaracieho obvodu.
- Nikdy si neovíjať zvaracie káble okolo tela.
- Nezwárať, nachádzajúc sa telom uprostred zvaracieho obvodu. Udržovať obidva káble na tej istej strane tela.
- Pripojiť zemniaci kábel zvaracieho prúdu ku dielu určenému na zváranie, čo najbližšie k realizovanému spoju.
- Nezwárať v blízkosti zvaracieho prístroja, ani na ňom nesediť a neopierať sa oň (minimálna vzdialenosť: 50cm).
- Nenechávať feromagnetické predmety v blízkosti zvaracieho obvodu.
- Minimálna vzdialenosť d= 20cm (Obr. N).



- Zariadenie triedy A:

Tento zvarací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu výrobu, určeného pre výhradné použitie v priemyselnom prostredí, a na profesionálne účely. Nie je zaistená elektromagnetická kompatibilita v domácom prostredí 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“.
- MUSI byť zakázané zváranie operátorom nadvihnutým nad zemou, s výnimkou použitia bezpečnostných plošín.
  - NAPÄTIE MEDZI DRŽIAKMI ELEKTROD ALEBO ZVÁRACÍMI PIŠTOĽAMI: Pri práci s viacerými zvaracími prístrojmi na jednom zvarovanom kuse alebo na viacerých kusoch spojených elektricky, môže dôjsť k nebezpečnému súčtu napätia medzi dvomi odlišnými držiakmi elektród, alebo so zvaracími 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“.



### ZBYTKOVÉ RIZIKÁ

- PREVRÁTENIE: Umiestnite zvarací prístroj na vodorovný povrch, s nosnosťou odpovedajúcou danej hmotnosti; v opačnom prípade (napr. na naklonenej, poškodenej podlahe, atď.) existuje nebezpečenstvo prevrátania.

- NESPRÁVNE POUŽITIE: Použitie zvaracieho prístroja na akekoľvek iné použitie než je správne použitie (napr. rozmrazovanie potrubia vodovodného rozvodu), je nebezpečné.

- PREMIESTNENIE ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA: Tlakovú nádobu s plynom (ak sa používa) vždy zaistite vhodnými prostriedkami určenými na zabránenie jej náhodného pádu.

- Je zakázané vešať zvarací prístroj za rukoväť.

## 2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS

### 2.1 ÚVOD

Tento zvarací prístroj je zdrojom prúdu pre oblúkové zváranie, je vyrobený pre

zváranie MMA obalenými elektródami (rutilovými, kyslími, bázičnými), na zváranie TIG (DC) so zapálením oblúka LIFT, a na povrchovú úpravu zvarov (GOUGING) a na zváranie MIG-MAG short a spray arc. Vďaka svojim špecifickým vlastnostiam, ako napr. vysoká rýchlosť a presnosť regulácie, má tento zvárací prístroj (MENIČ) pri zváraní vynikajúce vlastnosti. Regulácia systému „menič“ na vstupe napájacieho vedenia (primárneho) ďalej prináša výrazné zníženie objemu samotného transformátora i vyrovnávacieho reaktančného prvku, čo umožňuje konštrukciu zváracieho prístroja so značne nižšou hmotnosťou a objemom a následným zvýšením manipulovateľnosti a možnosti prepravy.

## 2.2 VOLITEĽNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE

- Adaptér pre tlakovú nádobu s argónom.
- Zemniaci kábel so zemiacimi kliešťami.
- Manuálne diaľkové ovládanie s 1 potenciometrom.
- Manuálne diaľkové ovládanie s 2 potenciometrami.
- Diaľkové ovládanie pedálom.
- Súprava na zváranie MMA.
- Súprava na zváranie TIG.
- Súprava na povrchovú úpravu zvarov (GOUGING).
- Podávač drôtu;
- Súprava na zváranie MIG.
- Samozatmievacia kukla: s pevným alebo nastaviteľným filtrom.
- Reduktor tlaku s tlakomerom.
- Zváracia pištoľ na zváranie TIG.

## 3. TECHNICKÉ ÚDAJE

### 3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTKO

Hlavné údaje týkajúce sa použitia a vlastností zváracieho prístroja sú obsiahnuté na identifikačnom štítku a ich význam je nasledujúci:

Obr. A

- 1- Stupeň ochrany obalu.
- 2- Symbol napájacieho vedenia:
  - 1-: striedavé jednofázové napätie;
  - 3-: striedavé trojfázové napätie.
- 3- Symbol S: poukazuje na možnosť zvárania v prostredí so zvýšeným rizikom úrazu elektrickým prúdom (napr. v tesnej blízkosti veľkých kovových súčastí).
- 4- Symbol predurčeného spôsobu zvárania.
- 5- Symbol vnútornej štruktúry zváracieho prístroja.
- 6- Príslušná EURÓPSKA norma pre bezpečnosť a konštrukciu strojov pre oblúkové zváranie.
- 7- Výrobné číslo pre identifikáciu zváracieho prístroja (nevyhnutné pre servisnú službu, objednávky náhradných dielov, vyhľadávanie pôvodu výrobku).
- 8- Vlastnosti zváracieho obvodu:
  - $U_1$ : Maximálne napätie naprázdno.
  - $I_2$ : Normalizovaný prúd a napätie, ktoré môžu byť dodávané zváracím prístrojom počas zvárania.
  - X : Zaťažovateľ: Poukazuje na čas, v priebehu ktorého môže zvárací prístroj dodávať odpovedajúci prúd (v rovnakom stĺpci). Vyjadruje sa v %, na základe 10-minútového cyklu (napr. 60% = 6 minút práce, 4 minúty prestávky; atď.). Pri prekročení faktorov použitia (vzťahnutých na 40 °C v prostredí), dôjde k zásahu tepelnej ochrany (zvárací prístroj ostane v pohotovostnom režime, až kým sa jeho teplota nedostane späť do prípustného rozmedzia).
  - A/V-A/V : Poukazuje na regulačnú radu zváracieho prúdu (minimálny maximálny) pri odpovedajúcom napätí oblúku.
- 9- Technické údaje napájacieho vedenia:
  - $U_1$ : Striedavé napätie a frekvencia napájania zváracieho prístroja (povolené medzné hodnoty  $\pm 10\%$ );
  - $I_{1max}$ : Maximálny prúd absorbovaný vedením.
  - $I_{1reg}$ : Efektívny napájací prúd.
- 10- Hodnota poistiek s oneskorenou aktiváciou, potrebných na ochranu vedenia
- 11- Symboly vzťahujúce sa k bezpečnostným normám, ktorých význam je uvedený v kapitole 1 „Základná bezpečnosť pre oblúkové zváranie“.

Poznámka: Uvedený príklad štítku má iba indikatívny charakter poukazujúci na symboly a orientačné hodnoty; presné hodnoty technických údajov vášho zváracieho prístroja musia byť odčítané priamo z identifikačného štítku samotného zváracieho prístroja.

### 3.2 ĎALŠIE TECHNICKÉ ÚDAJE

- ZVÁRACÍ PRÍSTROJ: vid' tabuľka 1 (TAB. 1).

- ZVÁRACIA PIŠTOĽ: vid' tabuľka 2 (TAB. 2).

Hmotnosť zváracieho prístroja je uvedená v tabuľke 1 (TAB. 1).

## 4. POPIS ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA

### 4.1 BLOKOVÁ SCHÉMA

Zvárací prístroj je tvorený hlavne výkonovými modulmi v podobe integrovaných obvodov optimalizovaných pre dosiahnutie maximálnej spoľahlivosti a zníženej údržby.

Tento zvárací prístroj je riadený mikroprocesorom, ktorý umožňuje nastavenie vysokého počtu parametrov pre optimálne zváranie za každých podmienok a na každom materiáli. K jeho plnému využitiu jeho vlastností je však potrebné poznať jeho prevádzkové možnosti.

### Popis zväračky (OBR. B1)

- 1- Vstup jednofázového alebo trojfázového 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 zváracieho 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 zvárací 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- Kontrolná a regulačná elektronika; vykonáva okamžitú kontrolu hodnoty zváracieho prúdu a porovnáva ju s hodnotou nastavenou obsluhou; moduluje impulzy riadenia ovládačov IGBT vykonávajúcich reguláciu; dohliada na bezpečnostné systémy.
- 6- Panel pre nastavenie a zobrazovanie parametrov a prevádzkových režimov.
- 7- Chladiaci ventilátor zváracieho prístroja.
- 8- Regulácia na diaľku.
- 9- Podávač drôtu.

### Popis podávača drôtu (OBR. B2)

- 1- Generátor.
- 2- Kontrolná a regulačná elektronika; vykonáva okamžitú kontrolu rýchlosti motora a porovnáva ju s hodnotou nastavenou obsluhou.
- 3- Panel pre nastavenie a zobrazovanie parametrov a prevádzkových režimov.

4- Jednotka unášača drôtu.

## 4.2 KONTROLNÉ, REGULAČNÉ A SPOJOVACIE ZARIADENIA

### 4.2.1 Zadný panel (OBR. C)

- 1- Napájací kábel (trojfázový, 3P + ZEMN.VODIČ).
- 2- Hlavný vypínač O/OFF (VYPNUTÉ) - I/ON (ZAPNUTÉ).
- 3- Konektor diaľkového ovládania:
  - Je možné na zvárací prístroj prostredníctvom príslušného 14-pólového konektora na zadnej strane aplikovať 3 rôzne typy diaľkových ovládaní. Každé zariadenie je identifikované automaticky a umožňuje nastavenie nasledovných parametrov:
    - **Diaľkové ovládanie s jedným potenciometrom:**
      - V režimoch MMA, TIG LIFT a GOUGING sa otáčaním otočného ovládača potenciometra mení zvárací prúd. V režime MIG sa otáčaním otočného ovládača potenciometra mení zváracie napätie. Regulácia je výhradou doménu diaľkového ovládania.
    - **Diaľkové ovládanie pedálom:**
      - V režimoch MMA, TIG, LIFT a GOUGING je hodnota prúdu určovaná polohou pedálu. V režime MIG nie je diaľkové ovládanie prostredníctvom pedálu spravované.
    - **Diaľkové ovládanie s dvomi potenciometrami:**
      - 1. Potenciometer: V režimoch MMA, TIG LIFT a GOUGING nastavuje zvárací prúd; v režime MIG slúži na nastavenie zváracieho napätia.
      - 2. Potenciometer: V režime MMA nastavuje ARC FORCE; v režimoch MIG, TIG LIFT a GOUGING potenciometer nie je spravovaný.

### 4.2.2 Predný panel OBR. D

- 1- Kladná zásuvka (+) umožňujúca rýchle pripojenie zváracieho kábla.
- 2- Záporná zásuvka (-) umožňujúca rýchle pripojenie zváracieho kábla.
- 3- Konektor pre pripojenie podávača drôtu.
- 4- Ovládací panel.
- 5- Tlačidlo voľby diaľkového ovládania:

### DIAĽKOVÉ OVLÁDANIE



Umožňuje ovládať parametre zvárania diaľkovým ovládaním.

- 6- Tlačidlá voľby zváracích režimov: MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING



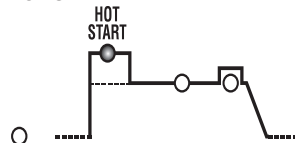
Prevádzkový režim: zváranie obalovanou elektródou (MMA), zváranie drôtom (MIG), zváranie TIG so zapáľovaním oblúka dotykom (TIG LIFT) a povrchová úprava zvarov (GOUGING).

- 7- Tlačidlo pre voľbu nastaviteľných parametrov. Tlačidlo slúži na voľbu parametra, ktorý má byť nastavený, prostredníctvom otočného ovládača snímača impulzov (8); hodnota a merná jednotka sú zobrazené na displeji (10) a prostredníctvom LED (9a). **POZN.:** Nastavenie parametrov nie je obmedzené. Existujú však niektoré kombinácie hodnôt, ktoré nemajú pre zváranie žiadny praktický význam; v takom prípade by sa mohlo stať, že zvárací prístroj nebude fungovať správne.

### POZN.: PŘESTAVENIE VŠETKÝCH PARAMETROV NA HODNOTY Z VÝROBNÉHO ZÁVODU (VYNNULOVANIE)

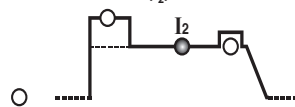
Stlačením tlačidla (7) pri zapnutí dôjde k obnoveniu hodnôt parametrov zvárania nastavených vo výrobnom závode.

### 7a HOT START



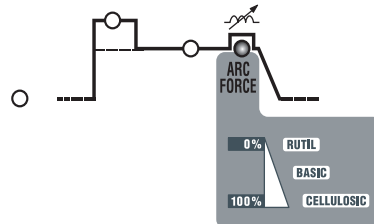
V režime MMA predstavuje počiatočný nadprúd „HOT START“ (nastavenie 0-100 %) a počas tohto režimu zvárania je na displeji zobrazované percentuálne zvýšenie predvolenej hodnoty zváracieho prúdu. Táto regulácia uľahčuje zahájenie zvárania.

### 7b HLAVNÝ PRÚD ( $I_2$ )



V režimoch MMA, TIG, LIFT a GOUGING predstavuje zvárací prúd v Ampéroch. V režime MIG predstavuje zváracie napätie.

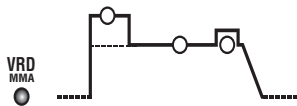
### 7c ARC-FORCE alebo ELEKTRONICKÁ REAKTANCIA



V režime MMA predstavuje dynamický nadprúd „ARC-FORCE“ (regulácia 0÷100 %) a počas tohto spôsobu zvárania je na displeji zobrazované percentuálne zvýšenie predvolenej hodnoty zváracieho prúdu. Táto regulácia zlepšuje plynulosť zvárania, zabraňuje prilepeniu elektródy k zváranému dielu a umožňuje použitie rôznych druhov elektród. V režime MIG predstavuje elektrónickú reaktanciu (regulácia 1÷10 %). Toto nastavenie určuje dynamiku prúdu počas zvárania. Čím vyššia je nastavená hodnota, tým väčšia bude rýchlosť zmeny prúdu pri zmenách výstupnej impedancie. Nastavenie správnej hodnoty závisí do značnej miery od druhu drôtu a od použitého materiálu a umožňuje získať v každej situácii plynulý a rovnomerný zvar.



## 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD) alebo ZARIADENIE NA OBMEDZENIE NAPÄTIA



V režime MMA umožňuje aktivovať alebo zrušiť zariadenie na obmedzenie výstupného napätia naprázdno (nastavenie YES (ANO) alebo NO (NIE)). Pri aktivovanom VRD sa zvyšuje bezpečnosť obsluhy, keď je zvärací prístroj zapnutý, ale nezvára sa.

- 8- Otočný ovládač snímača impulzov, slúžiaci na nastavenie parametrov zvárania, voliteľných tlačidlom (7).
  - 9- Tlačidlo pre voľbu parametra, ktorý má byť zobrazený. Len pri zapnutej LED (7b) umožňuje voľbu parametra, ktorý má byť zobrazený na displeji (10). K voliteľným parametrom patrí výstupný prúd ( $I_2$ ) a výstupné napätie ( $V_2$ ).
  - 9a Červená LED, označujúca mernú jednotku.
  - 10- Alfanumerický displej.
  - 11- LED pre signalizáciu ALARMU (zablokovanie stroja). Obnovenie činnosti prebehne automaticky, bezprostredne po zrušení príčiny alarmu. Hlásenia alarmu sú zobrazované na displeji (10):
    - „A. 1“ : Aktivácia tepelnej ochrany primárneho obvodu.
    - „A. 2“ : Aktivácia tepelnej ochrany sekundárneho obvodu.
    - „A. 3“ : Aktivácia ochrany následkom prepätia napájacieho vedenia.
    - „A. 4“ : Aktivácia ochrany následkom podpätia napájacieho vedenia.
    - „A. 5“ : Aktivácia ochrany následkom príliš vysokej teploty magnetických komponentov.
    - „A. 6“ : Aktivácia ochrany následkom chýbajúcej fázy napájacieho vedenia.
    - „A. 7“ : Nadmerný nános prachu vo vnútri zväracieho prístroja; obnovenie činnosti po:
      - vyčistení vnútra prístroja;
      - stlačení tlačidla na displeji ovládacieho panelu.
    - „A. 8“ : Pomocné napätie mimo určeného rozsahu.Pri vypnutí zväracieho prístroja môže byť na niekoľko sekúnd zobrazená signalizácia „OFF“ (VYPNUTÉ).
- POZN.: ULÓŽENIE ALARMOV DO PAMÄTE A ICH ZOBRAZOVANIE**  
Pri každej aktivácii alarmu je nastavenie zariadenia uložené do pamäte. Je možné načítať posledných 10 alarmov a to nasledujúcim spôsobom:  
Stlačte na niekoľko sekúnd tlačidlo (5) „DIALKOVÉ OVLÁDANIE“.  
Na displeji sa zobrazí nápis „AY.X“, pričom „Y“ označuje číslo alarmu (A0 najnovší, A9 najstarší) a „X“ označuje druh zaznamenaného alarmu (od 1 do 8, vid' AY.1 ... AY.8).
- 12- Zelená LED, upozorňuje na zapnuté výkonové obvody.

## 5. INŠTALÁCIA



**UPOZORNENIE! VŠETKY OPERÁCIE SPOJENÉ S INŠTALÁCIOU A ELEKTRICKÝM ZAPOJENÍM ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA MUSIA BYŤ VYKONANÉ PRI VYPNUTOM ZVÁRACOM PRÍSTROJI, ODPOJENOM OD NAPÁJACIEHO ROZVODU. ELEKTRICKÉ ZAPOJENIE MUSÍ BYŤ VYKONANÉ VÝHRADNE SKÚSENÝM ALBO KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLOM.**

### 5.1 MONTÁŽ

Rozbaľte zvärací prístroj a vykonajte montáž oddelených častí nachádzajúcich sa v obale.

#### 5.1.1 Montáž zemniaceho kábla-kliešti (OBR. E)

#### 5.1.2 Montáž zväracieho kábla-držiaka elektródy (OBR. F)



### 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 beh 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 rovný povrch s nosnosťou, ktorá je úmerná jeho hmotnosti, aby sa neprevrátil alebo aby nedošlo k jeho nebezpečnému presunom.**

### 5.3 PRIPOJENIE DO SIETE

- Pred realizáciou akéhokoľvek elektrického zapojenia skontrolujte, či menovité údaje zväracieho prístroja odpovedajú napätia a frekvencii siete, ktorá je k dispozícii v mieste inštalácie.
- Nabíjačka akumulátorov musí byť pripojená výhradne k napájaciu 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), doporučujeme vám pripojiť zvärací prístroj k bodom rozhrania napájacieho rozvodu s impedanciou nepresahujúcou  $Z_{max} = 0.228\text{ohm}$  (1~),  $Z_{max} = 0.283\text{ohm}$  (3~).
- Zvärací prístroj spĺňa požiadavky normy IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.3.1 Zástrčka a zásuvka

Pripojte k napájaciu káblu normalizovanú zástrčku (3P + P.E) (3~). vhodnej prúdovej kapacity a pripravte sieťovú zásuvku vybavenú poisťkami alebo automatickým ističom; príslušný zemniaci kôľik bude musieť byť pripojený k zemniacemu vodiču (žltozelený) napájacieho vedenia. V tabuľke (TAB. 1) sú uvedené doporučené hodnoty pomalých poisťiek, 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 UJISTITE, ŽE JE ZVÁRACÍ PRÍSTROJ VYPNUTÝ A ODPOJENÝ OD NAPÁJEJECI 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 MMA

Takmer všetky obalené elektródy sa pripájajú ku kladnému pólu (+) zdroja; len vo výnimočných prípadoch - kyslé elektródy - sa pripájajú k zápornému pólu (-).

#### Pripojenie zväracieho kábla-držiaka elektródy

Na jeho konci je upevnená špeciálna svorka, slúžiacia na zovretie obnaženej časti elektródy.

Tento kábel je potrebné pripojiť k svorke označenej symbolom (+).

#### Pripojenie zemniaceho kábla zväracieho prúdu

Je potrebné ho pripojiť ku zväraciemu dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému zvaru.

Tento kábel je potrebné pripojiť k svorke označenej symbolom (-).

#### Odporúčania:

- 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 zväracieho dielu; môže to ohroziť bezpečnosť, ako aj znížiť kvalitu zvaru.

### 5.4.2 Zváranie TIG

#### Zapojenie zväracieho prúdu

Zapojte kábel zväracieho prúdu do príslušnej rýchlosvorky (-).

#### Pripojenie zemniaceho kábla zväracieho prúdu

Je potrebné ho pripojiť ku zväraciemu 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 reductor 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 reductoru a stiahnite ju sťahovacou páskou z príslušenstva; následne pripojte druhý koniec hadice k príslušnej spojke, nachádzajúcej sa na zväraciej pištoľi TIG s kohútkom.
- Pred otvorením ventilu tlakovej nádoby s plynom povoľte kruhovú maticu na reguláciu reductoru tlaku.
- Otvorte tlakovú nádobu a nastavte množstvo plynu (l/min) podľa orientačných údajov, vid' tabuľka (TAB. 3); prípadný odtok plynu môže byť nastavený počas zvárania, a to prostredníctvom kruhovej matice regulátora tlaku. Skontrolujte tesnosť hadíc a spojok.

**UPOZORNENIE! Po ukončení práce vždy zatvorte ventil tlakovej nádoby.**

### 5.4.3 Proces GOUGING

#### Zapojenie zväracieho prúdu

Zvärací pištoľ na povrchovú úpravu zvarov (GOUGING) je podobná držiaku elektródy MMA. Svorka, ktorá sa nachádza na koncovej časti zväraciej pištole, slúži na dotiahnutie konca elektródy.

Tento kábel je potrebné pripojiť k svorke zariadenia označenej symbolom (+).

#### Pripojenie zemniaceho kábla zväracieho prúdu

Je potrebné ho pripojiť ku zväraciemu dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému zvaru.

#### Pripojenie k rozvodu stlačeného vzduchu

- Uistite sa, že ventil, ktorý riadi priedechod vzduchu pištoľou, bol prepnutý do uzatváracieho polohy.
- Pripojte prírodnú hadicu vzduchu k reductoru tlaku a dotiahnite sťahovaciu pásku.
- Nastavte tlak stlačeného vzduchu podľa použitej elektródy.

### 5.4.4 Zváranie drôtom MIG-MAG

#### Pripojenie tlakovej nádoby s plynom

- Prímontujte reductor tlaku k ventilu tlakovej nádoby s plynom a ak používate argón alebo zmes Ar/CO<sub>2</sub>, vložte medzi ne príslušnú redukciu, ktorá je súčasťou príslušenstva.
- Pripojte prírodnú hadicu s plynom k reductoru tlaku a stiahnite ju sťahovacou páskou z výbavy; následne pripojte druhý koniec hadice k príslušnej spojke na zadnej strane podávača drôtu a stiahnite ju sťahovacou páskou z výbavy.
- Pred otvorením ventilu tlakovej nádoby s plynom povoľte kruhovú maticu na reguláciu reductoru tlaku.

#### Pripojenie Zväracieho prúdu

Zasuňte zväraciu pištoľ do príslušného konektora a manuálne dotiahnite na doraz poistný krúžok.

- Pripravte pištoľ pre podávanie drôtu tak, že odmontujete trysku a kontaktnú trubičku, kvôli uľahčeniu výstupu drôtu.
- Pripojte kábel zväracieho prúdu do zásuvky (+) rýchleho pripojenia.
- Pripojte ovládací kábel do príslušného konektora.
- Pripojte potrubia s vodou v prípade verzií R.A. (vodou chladená zvärací pištoľ) k príslušným rýchlospojкам.
- Venujte pozornosť správnejmu dotiahnutiu konektorov, aby ste predišli prehriatiu a poklesu účinnosti.
- Pripojte prírodnú hadicu s plynom k reductoru tlaku a stiahnite ju sťahovacou páskou z výbavy; následne pripojte druhý koniec hadice k príslušnej spojke na zadnej strane podávača drôtu a stiahnite ju sťahovacou páskou z výbavy.

#### Zapojenie zemniaceho kábla zväracieho prúdu

Pripojte kábel k zväraciemu dielu alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému zvaru.

Tento kábel je potrebné pripojiť k svorke označenej symbolom (-).

#### Použitie poloautomatického nízkonapäťového podávania drôtu



**Upozornenie: Stroj dodáva maximálne napätie rovné 80 V=; uistite sa, že podávanie drôtu toleruje toto napätie.**

Pripojte prenosné poloautomatické podávanie drôtu:

- Kladný Vstup podávania drôtu ku kladnému pólu generátora.
- Zemniacie malé kliešte poloautomatického podávania drôtu k potenciálu zemniacich klieští generátora.

Vypnite generátor a pri zapnutí držte stlačené tlačidlo voľby mernej jednotky (A, V, %) až do ukončenia počiatocného cyklu.

Následne sa zobrazí nápis „Fdr“. Prostredníctvom snímača impulzov bude možné nastaviť displej na ON (ZAP.) alebo OFF (VYP.) (Upozornenie! ON (ZAP.) sa vzťahuje na kladnú Svorku generátora s max. napätím 80 V). Pri ukončení zobrazovania nastavenia stlačte tlačidlo „voľba parametrov“. Keď je nastavený režim „Fdr“, LED MIG

blíka. Pripojte zväraciu pištoľ k podávaniu drôtu.

## 6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU

### 6.1 ZVÁRANIE MMA

- Je nevyhnutné, aby ste sa riadili pokynmi výrobcu elektród, ktoré upozorňujú na správnu poliaritu elektród 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
8	340	420

- 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 použitého prúdu aj ďalšími zväracími parametrami, ako je dĺžka oblúku, poloha zvaru, rýchlota 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 bazickými 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.

#### 6.1.1 Postup

- Držte si ochranný štít PRED TVÁROU a otierajte hrot elektródy o zváraný diel; vykonávajte pohyb ako pri zapalovaní zápalky; jedná sa o najsprávnejší spôsob zapálenia oblúku. Pri aktívnom zariadení VRD sa oblúk zapáli po dotyku elektródy so zváraným dielom a jej následným miernym oddialením. UPOZORNENIE: NEKLEPTE elektródou o diel; mohlo by dôjsť k poškodeniu jej povrchu, čo by spôsobilo obťažnejšie 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 oblúk zhasol (**Vzhľady zvaru - OBR. M**).

### 6.2 ZVÁRANIE TIG

Zváranie TIG predstavuje zvärací postup, ktorý využíva teplo uvoľňované zo zapáleného elektrického oblúku, udržiavaného medzi neroztaviteľnou elektródou (volfrám) a zváraným dielom. Volfrámová elektróda je držaná zväracou pištoľou vhodnou pre prenos potrebného zväracieho prúdu, chrániacou samotnú elektródu a zvärací kúpeľ pred atmosférickou oxidáciou, prúdom inertného plynu (obvyčajne argón: 99.5% Ar), prúdiaceho z keramickej hubice (**OBR. G**).

Pre dobré zváranie je nevyhnutné, aby bol použitý správny priemer elektródy so správnym prúdom, viď tabuľka (**TAB. 3**).

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. H**).

Pri väčších hrúbkach sú potrebné tyčky s rovnakým zložením aké má základný materiál vhodného priemeru, s vhodne pripravenými okrajmi (**OBR. I**). Kvôli zaisteniu dokonalého zvaru je potrebné, aby boli zvárané diely dokonale vyčistené a zbavené oxidu, oleju, tukov, rozpúšťadiel, atď.

#### 6.2.1 Zapálenie oblúku LIFT

Elektrický oblúk sa zapáli miernym oddialením volfrámovej elektródy od zváraného dielu. Tento spôsob zapálenia oblúku spôsobuje menšie elektro-radiačné rušenie a znižuje na minimum výskyt volfrámových nečistôt a opotrebenie elektródy.

#### 6.2.2 Postup

- Oprite hrot elektródy o diel miernym zatlačením a zdvihnite elektródu 2-3 mm s istým oneskorením, čím spôsobíte zapálenie oblúku. Zvärací prístroj najprv vygeneruje prúd  $I_{LIFT}$ , a zakrátko nato bude vygenerovaný nastavený zvärací prúd.
- Nastavte zvärací prúd na požadovanú hodnotu prostredníctvom otočného ovládača (**OBR. D (8)**); prípadne ho doľadte počas zvárania, v návaznosti na reálne potrebný nárast tepla.
- Skontrolujte správnosť odtoku plynu zo zväracieho pištole.

#### 6.2.3 Zváranie TIG DC

Zváranie TIG DC je vhodné pre všetky druhy uhlíkových ocelí, nízko legovaných a vysoko legovaných ocelí a zliatin medi, niklu, titanu.

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).

Volfrámovú elektródu je potrebné axiálne nabrúsiť na brúske spôsobom znázorneným na **OBR. L**; dbajte na to, aby bol hrot dokonale vystredný, čím sa zamedzí odchýlkam 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.

V tabuľke (**TAB. 3**) sú uvedené orientačné údaje pre zváranie TIG DC.

### 6.3 PROCES GOUGING

Pri povrchovej úprave zvarov (GOUGING) sa využíva elektrický oblúk medzi príslušnou

uhlíkovou elektródou, obalenou tenkou vrstvou medi, napájanou jednosmerným prúdom a zváraným dielom; oblúk lokálne roztaví kov, ktorý prúd stlačeného vzduchu odstráni. Pre vyhlbovanie je potrebné mať k dispozícii príslušné kliešte pre elektródu, ktoré sú pripojené ku kladnému pólu generátora a ventil, ktorý kontroluje stlačený vzduch. Uhlíková elektróda je pripevnená ku klieštam s výčnelkom 70 + 150 mm a je udržiavaná v uhle približne 45° voči rezanému dielu. Tento uhol môže byť znížený až na 20°. Hĺbka žliabkovania závisí na tomto uhle a na rýchlosti posuvu elektródy. Okraje zostanú pokryté vrstvou oxidov a karbidov, ktoré je potrebné následne odstrániť brúsením.

Tento postup je možné použiť aj na rezanie plechov, aj keď sú okraje dielu nepravidelné. Prúd pre túto povrchovú úpravu zvaru je riadený v závislosti na priemere použitej elektródy. Orientačné hodnoty prúdu použiteľné pre rôzne priemery elektród sú:

Ø Elektródy (mm)	Zvärací prúd (A)		Tlak vzduchu bar	Prietok m <sup>3</sup> /h
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

### 6.4 ZVÁRANIE MIG-MAG

#### 6.4.1 REŽIM PRENOSU SHORT ARC (KRÁTKY OBLÚK)

K roztaveniu drôtu a oddeleniu kvapky dochádza následkom následných skratov na hrote drôtu v taviacom kúpeľi (až do 200 krát za sekundu).

#### Uhlíkové a nízko legované ocele

- Priemer použiteľných drôtov: 0.6-1.2mm
- Rozsah zväracieho prúdu: 40-210A
- Rozsah napätia oblúka: 14-23V
- Použiteľný plyn: CO<sub>2</sub> alebo zmesi Ar/CO<sub>2</sub> alebo Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Nehrdzavejúce ocele

- Priemer použiteľných drôtov: 0.8-1mm
- Rozsah zväracieho prúdu: 40-160A
- Rozsah napätia oblúka: 14-20V
- Použiteľný plyn: zmesi Ar/O<sub>2</sub> alebo Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Hliník a zliatiny

- Priemer použiteľných drôtov: 0.8-1.6mm
- Rozsah zväracieho prúdu: 75-160A
- Rozsah zväracieho napätia: 16-22V
- Použiteľný plyn: Ar 99.9%

Obvykle musí byť kontaktná trubička zároveň s hubicou alebo zľahka prečnievajúca, v prípade najvyšších drôtov a najnižších napätí oblúka; dĺžka voľnej časti drôtu (stick-out) sa bude obvykle pohybovať v rozmedzí od 5 do 12mm.

**Aplikácia:** Zváranie vo všetkých polohách, na jemných povrchoch alebo pre prvý nános do obrúsených hrán, zvýhodnené obmedzenou tepelnou aplikáciou a dobre ovládateľným kúpeľom.

**Poznámka:** Prenos SHORT ARC na zváranie hliníka a zliatin je potrebné používať s patričnou opatnosťou (hlavne pri použití drôtu s priemerom >1mm) pretože by mohlo dôjsť k výskytu porúch tavenia.

#### 6.4.2 REŽIM PRENOSU SPRAY ARC (ROZSTREKOVANÝ OBLÚK)

Tavenie drôtu prebieha pri vyšších prúdoch a napätiach vzhľadom k režimu „short arc“ a hrot drôtu neprichádza do styku s taviacim kúpeľom; z neho vychádza oblúk, prostredníctvom ktorého prechádzajú kovové kvapky, pochádzajúce z nepretržitého tavenia drôtu elektródy, a preto nedochádza k výskytu skratov.

#### Uhlíkové a nízko legované ocele

- Priemer použiteľných drôtov: 0.8-1.6mm
- Rozsah zväracieho prúdu: 180-450A
- Rozsah napätia oblúka: 24-40V
- Použiteľný plyn: zmesi Ar/CO<sub>2</sub> alebo Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Nehrdzavejúce ocele

- Priemer použiteľných drôtov: 1-1.6mm
- Rozsah zväracieho prúdu: 140-390A
- Rozsah zväracieho napätia: 22-32V
- Použiteľný plyn: zmesi Ar/O<sub>2</sub> alebo Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Hliník a zliatiny

- Priemer použiteľných drôtov: 0.8-1.6mm
- Rozsah zväracieho prúdu: 120-360A
- Rozsah zväracieho napätia: 24-30V
- Použiteľný plyn: Ar 99.9%

Obvykle sa kontaktná trubička musí nachádzať 5-10mm vo vnútri hubice, a tým viac, čím je vyššie napätie oblúka; voľný koniec drôtu (stick-out) sa obvykle pohybuje v rozmedzí 10 až 12 mm.

**Aplikácia:** Zváranie na rovnom povrchu, s hrúbkami najmenej 3-4mm (vysoko fluidný kúpeľ); rýchlosť realizácie a stupeň vrstvenia sú veľmi vysoké (vysoká teplota).

### 6.4.3 Nastavenie parametrov zvárania MIG-MAG

#### 6.4.3.1 Ochranný plyn

Prietok ochranného plynu musí byť nastavený v závislosti na intenzite zväracieho prúdu a priemere trysky:

**short arc:** 8-14 l/min;

**spray arc:** 12-20 l/min

#### 6.4.3.2 Zväracie napätie a rýchlosť drôtu

Nastavenie zväracieho napätia vykonáva obsluha otáčaním otočného ovládača snímača impulzov (**OBR. D (8)**), zatiaľ čo rýchlosť drôtu sa nastavuje priamo na čelnom paneli únašača. Nie je možné nastaviť priamo zvärací prúd; tento je určený ako výsledok nastavenia napätia a rýchlosti drôtu. Prostredníctvom tlačidla (**OBR. D (9)**) je možné zobrazíť výstupný prúd na displeji (**10**).

Výstupné napätie závisí od výstupného prúdu podľa vzťahu:

$$V_s = (14 + 0.05 I_s) \text{ , kde:}$$

-  $V_s$  = Napätie oblúka vo voltoch.

-  $I_s$  = Výstupný zvärací prúd v ampéroch.

Orientačné hodnoty prúdu pre najpoužívanejšie drôty sú uvedené v tabuľke (**TAB. 4**).

## 7. ÚDRŽBA



**UPOZORNENIE! PRED VYKONANÍM ÚKONOV ÚDRŽBY SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRAČKA VYPNUTÁ A ODPOJENÁ OD NAPÁJACEJ SIETE.**

## 7.1 RIADNA ÚDRŽBA UKONY RIADNEJ ÚDRŽBY MÔŽE VYKONÁVAŤ OBSLUHA.

### 7.1.1 Zváracia pištoľ

- Zabráňte tomu, aby došlo k položeniu zvárackej pištole alebo jej kábla na teplé povrchy; spôsobilo by to roztavenie izolačných materiálov s následným rýchlym uvedením zvárackej pištole mimo prevádzku.
- Pravidelne kontrolujte tesnosť plynových hadíc a spojov.
- Dôkladne zvolte 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 skontrolujte stav opotrebovania a správnosť montáže koncových častí zvárackej 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 UISTIŤE, ŽE JE ZVÁRAČKA VYPNUTÁ A ODPOJENÁ OD NAPÁJACEJ SIETE.**

**Pripadné 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 skontrolujte, 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 nezvárajte 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 sťahovacími 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. ODSTRANOVANIE PORÚCH

**V PRÍPADE NEUSPOKOJIVEJ ČINNOSTI A TIEŽ PRED VYKONANÍM SYSTEMATICKEJ KONTROLY ŠKÔR, AKO SA OBRÁTITE NA VAŠE SERVISNÉ STREDISKO, SKONTROLUJTE, ČI:**

- Zvárací prúd musí odpovedať priemeru a druhu použitej elektródy.
- Pri hlavnom vypínači v polohe „ON“ je rozsvietená príslušná kontrolka; v opačnom prípade je problém obyčajne v napájacom vedení (káble, zásuvka a/alebo zástrčka, poisťky, atď.).
- Nie je rozsvietená žltá LED signalizujúca aktiváciu tepelnej ochrany spôsobenú prepätím, podpätím alebo skratom.
- Uistite sa, či ste dodržali menovitú 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 skrat: 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.



	<i>str.</i>		<i>str.</i>
1. SPLOŠNA VARNOST PRI OBLOČNEM VARJENJU .....	90	5.4.3 Postopek GOUGING .....	92
2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS .....	90	5.4.4 Varjenje z žico MIG-MAG .....	92
2.1 UVOD 90 .....		<b>6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA .....</b>	<b>92</b>
2.2 DODATKI, NA VOLJO NA ZAHTEVO .....	91	6.1 VARJENJE MMA .....	92
3. TEHNIČNI PODATKI .....	91	6.1.1 Postopek .....	93
3.1 PODATKOVNA PLOŠČICA .....	91	6.2 Varjenje TIG .....	93
3.2 DRUGI TEHNIČNI PODATKI .....	91	6.2.1 Površinski začetek LIFT .....	93
4. OPIS VARILNEGA APARATA .....	91	6.2.2 Postopek .....	93
4.1 BLOKOVNE SCHEME .....	91	6.2.3 Varjenje TIG DC (enosmerni tok) .....	93
4.2 NAPRAVE ZA KRMILJENJE, URAVNAVANJE IN POVEZOVANJE .....	91	6.3 POSTOPEK GOUGING .....	93
4.2.1 Zadnja plošča (SLIKA C) .....	91	6.4 VARJENJE MIG-MAG .....	93
4.2.2 Sprednja plošča (SLIKA D) .....	91	6.4.1 NAČIN ZA PRENOS SHORT ARC (KRATEK OBLOK) .....	93
5. NAMESTITEV .....	92	6.4.2 NAČIN PRENOSA SPRAY ARC (OBLOK Z BRIZGANJEM) .....	93
5.1 SESTAVLJANJE .....	92	6.4.3 Uravnavanje parametrov varjenja pri MIG-MAG .....	93
5.1.1 Pritrditev izhodnega kabla - klešče (SLIKA E) .....	92	6.4.3.1 Zaščitni plin .....	93
5.1.2 Pritrditev varilne žice ter klešče za nosilec elektrode (SLIKA F) .....	92	6.4.3.2 Varilna napetost in hitrost žice .....	93
5.2 UMESTITEV VARILNEGA APARATA .....	92	<b>7. VZDRŽEVANJE .....</b>	<b>93</b>
5.3 PRIKLJUČITEV V OMREŽJE .....	92	7.1 VZDRŽEVANJE .....	93
5.3.1 Vtičnik in vtičnica .....	92	7.1.1 VZDRŽEVANJE ELEKTRODNEGA DRŽALA .....	93
5.4 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA .....	92	7.2 POSEBNO VZDRŽEVANJE .....	93
5.4.1 Varjenje MMA .....	92	<b>8. ISKANJE OKVAR .....</b>	<b>93</b>
5.4.2 Varjenje TIG .....	92		

**VARILNI APARAT S FREKVENČNIM MENJALNIKOM ZA VARJENJA MMA, TIG (DC) LIFT, GOUGING IN MIG-MAG, PREDVIDENA 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 izklopite 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.
- Pripravite 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.



- 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 jeklenko 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 dnevne osebnosti izpostavljenosti hrupu (LEPd), ki je enaka ali večja od 85 db(A), je obvezna uporaba ustreznih osebnih zaščitnih sredstev (Tabela 1).



- Prehod varilnega toka povzroči pojav elektromagnetnih polj (EMF), lokaliziranih okoli varilnega tokokroga.

Elektromagnetna polja lahko povzročijo motnje pri delovanju nekaterih zdravniških pripomočkov (npr. srčnih spodbujevalnikov, respiratorjev, kovinskih protez itd.).

Upoštevati je treba ustrezne zaščitne ukrepe pri nosilcih teh naprav. Treba je na primer preprečiti dostop v območje uporabe varilnega aparata.

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.

Operater mora uporabljati naslednje postopke, da zmanjša izpostavljanje elektromagnetnim poljem:

- Oba varilna kabla naj namesti kar najbližje skupaj.
- Glavo in trup naj karseda odmakne od varilnega tokokroga.
- Varilnih kablov naj si nikoli ne ovija okoli trupa.
- Nikoli naj ne vari, ko je njegov trup sredi varilnega tokokroga. Oba varilna kabla naj ima vedno na isti strani trupa.
- Povratni kabel varilnega toka naj poveže z obdelovancem čim bližje točke, na kateri želi variti.
- Nikoli naj ne vari preblizu varilnega aparata, sede ali naslonjen na njem (minimalna razdalja: 50 cm).
- Nikoli naj ne pušča železomagnetnih predmetov v bližini varilnega tokokroga.
- Minimalna razdalja  $d = 20$  cm (Slika N).



- 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 »odgovorni 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".
- 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 elektrodinoma držaloma celo do vrednosti, ki lahko doseže dvakratno dovoljeno vrednost.
- Usposobljen koordinator mora izvesti meritev z inštrumentom 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".



#### DRUGE NEVARNOSTI

- **PREVRNITEV:** varilno napravo postavite na vodoravno površino primerne nosilnosti za njeno težo; sicer (na primer na nagnjeni ali neravni površini) obstaja nevarnost prevrnitve.
- **NEPRIMERNA UPORABA:** uporaba varilne naprave za uporabo, drugačno od predpisane in predvidene, je nevarna (na primer za odmrznitev vodovodnih napeljav).
- **PREMIKANJE VARILNEGA APARATA:** plinsko jeklenko vedno ustrezno zavarujte, da ne bi ponesreči padla (če jo uporabljate).
- Ročaja ne smete uporabljati za obešanje varilnega aparata.

#### 2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS

##### 2.1 UVOD

Varilni aparat je vid toka za obločno varjenje, izdelan za varjenje MMA z oplaščenimi elektrodami (rutilnimi, kisliniskimi, bazičnimi), za varjenje TIG (DC) z začetkom LIFT, za brazdanje (GOUGING) in za varjenje MIG-MAG short in spray arc.

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 (primarne) omogoča konkretno zmanjšanje volumna transformatorja, kar omogoča izdelavo manjših in lažjih varilnih aparatov, ki so veliko bolj praktični za uporabo.

## 2.2 DODATKI, NA VOLJO NA ZAHTEVO

- Prilagojevalnik za jeklenko argon.
- Kabel za povratni varilni tok skupaj z masnimi stičniki.
- Ročno daljinsko krmiljenje 1 potenciometra.
- Ročno daljinsko krmiljenje 2 potenciometrov.
- Daljinsko krmiljenje s pedalom.
- Komplet za varjenje MMA.
- Komplet za varjenje TIG.
- Komplet za GOUGING.
- Podajalnik žice.
- Komplet za varjenje MIG.
- Samozatemnitvena maska: s fiksnim filtrom in filtrom za uravnavanje.
- Reduktor tlaka z manometrom.
- Elektrodno držalo z ventilom za varjenje TIG.

## 3. TEHNIČNI PODATKI

### 3.1 PODATKOVNA PLOŠČICA

Vsi osnovni podatki v zvezi z uporabo in predstavitvijo varilnega aparata so povzeti na ploščici z lastnostmi in pomenijo naslednje:

Slika A

- 1- Sposobnost zaščite pokrova.
- 2- Shema napajalne linije:
  - 1-: izmenična enofazna napetost;
  - 3-: izmenična trifazna napetost.
- 3- Simbol **S**: kaže, da se lahko izvaja varjenje v prostoru, kjer je povečana nevarnost električnega šoka (npr. bližina velikih količin kovin).
- 4- Shema notranje zgradbe varilnega aparata.
- 5- Shema predvidenega postopka varjenja
- 6- EVROPSKI predpis, ki se nanaša na varnost in izdelavo naprave za obločno varjenje.
- 7- Serijska številka za identifikacijo modela naprave (nepogrešljiva za tehnično pomoč, oskrbo z rezervnimi deli in pri iskanju izvora naprave).
- 8- Predstavitve varilnega električnega kroga:
  - $U_1$ : Maksimalna napetost v prazno.
  - $I_1/U_1$ : Tok in napetost, ki se uporabljata pri varjenju.
  - $X$ : Izmenični odnos: kaze čas, v katerem varilni aparat lahko proizvede ustrezeni tok (isti stolpec). Izraža se v %, na podlagi cikla, ki traja 10 min (npr. 60% = 6 min dela, 4 minute premora itd.).  
Če so faktorji porabe preseženi, (40° C temperature okolja) pride do termične zaščite (varilni aparat ostane v pripravljenosti, dokler se temperatura ne zniža).
  - **A/V-A/V**: kaže sistem uravnavanja toka pri varjenju (minimum maksimum) v povezavi z napetostjo obloka.
- 9- Podatki o napajalni liniji:
  - $U_1$ : Izmenična napetost in frekvenca napajanja varilnega aparata (dovoljeni limiti  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1max}$ : Maksimalni tok, ki ga prenese linija.
  - $I_{1eff}$ : Dejanski napajalni tok.
- 10-  $\equiv$ : Vrednost varovalk z zakasnjениm vklopom, potrebnih za zaščito linije.
- 11- 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 1 (TAB.1).
  - ELEKTRODNO DRŽALO: glej tabelo 2 (TAB.2).
- Teža varilnega aparata je navedena v tabeli 1 (tab. 1).

## 4. OPIS VARILNEGA APARATA

### 4.1 BLOKOVNE SCHEME

Varilni aparat je sestavljen iz modulov, ki so izdelani na tiskanem vezju in optimizirani za dosego 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 varilnega aparata (SLIKA B1)

- 1- Vhod trifazne napajalne linije, skupina pretvornika in izravnalnih kondenzatorjev.
- 2- Preklopni mostiček na tranzistor (IGBT) in gonilniki; spremeni izravnano enosmerno linijsko 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- Krmilna elektronika in uravnavanje; v hipu preveri vrednost varilnega toka in ga primerja z vrednostjo, ki jo nastavi operater; modulira krmilne impulze gonilnikov IGBT, ki izvajajo uravnavanje; nadzoruje varnostne sisteme.
- 6- Ploščica za izvajanje nastavitvev in prikaz parametrov in načinov delovanja.
- 7- Ventilator za hlajenje varilnega aparata.
- 8- Daljinsko uravnavanje.
- 9- Podajalnik žice.

### Opis podajalnika žice (SLIKA B2)

- 1- Generator.
- 2- Krmilna elektronika in uravnavanje; v hipu preveri hitrost motorja in jo primerja z vrednostjo, ki jo nastavi operater.
- 3- Ploščica za izvajanje nastavitvev parametrov in načinov delovanja.
- 4- Sklop za vleko žice.

## 4.2 NAPRAVE ZA KRMILNJE, URAVNAVANJE IN POVEZOVANJE

### 4.2.1 Zadnja ploščica (SLIKA C)

- 1- Napajalni kabel (3P + T (trifazni)).
- 2- Glavno stikalo O/OFF - I/ON.
- 3- Priklijuček za daljinsko krmiljenje:  
Na varilni aparat je mogoče z ustreznim 14-polnim priključkom na zadnji strani priključiti 3 različne tipe daljinskega krmiljenja. Aparat vsako napravo samodejno prepozna in omogoča prilagajanje naslednjih parametrov:
  - **Daljinsko krmiljenje z enim potenciometrom:**  
V načinu MMA, TIG LIFT in GOUGING se z vrtenjem ročice potenciometra spreminja varilni tok. V načinu MIG se z vrtenjem ročice potenciometra spreminja

varilna napetost. Uravnavanje je mogoče le s krmilnikom za daljinsko krmiljenje.

- **Daljinsko krmiljenje s pedalom:**  
V načinu MMA, TIG LIFT in GOUGING se vrednost toka se določi s položajem pedala. V načinu MIG ni mogoče daljinsko krmiljenje s pedalom.
- **Daljinsko krmiljenje z dvema potenciometroma:**
  1. potenciometer: V načinu MMA, TIG LIFT in GOUGING uravnava varilni tok; v načinu MIG pa uravnava varilno napetost.
  2. potenciometer: V načinu MMA uravnava ARC FORCE (prodornost obloka); v načinu MIG, TIG LIFT in GOUGING pa se ta potenciometer ne uporablja.  
Če zavrtite potenciometer, se prikaže parameter, ki se spreminja (tega ni več mogoče krmiliti z ročico na plošči).

### 4.2.2 Sprednja ploščica (SLIKA D)

- 1- Hitri pozitivni priključek (+) za priklop varilne žice.
- 2- Hitri negativni priključek (-) za priklop varilne žice.
- 3- Priklijuček za povezavo podajalnika žice.
- 4- Krmilna ploščica.
- 5- Gumb za izbiro daljinskega krmiljenja:

#### DALJINSKO KRMILNJE



Omogoča prenos nadzora nad varilnimi parametri na daljinsko krmiljenje.

- 6- Gumb za izbiro načina varjenja:

#### MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING



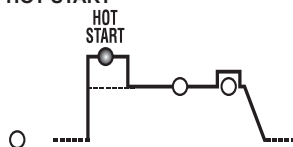
Način delovanja: varjenje z oplaščeno elektrodo (MMA), varjenje z varilno žico (MIG), varjenje TIG s površinsko sprožitvijo obloka (TIG LIFT) in brazdanje (GOUGING).

- 7- Gumb za izbiro parametrov za nastavitve.  
Gumb izbere parameter, ki ga je treba uravnati, z ročico kodirnika Encoder (8); vrednost in merska enota sta prikazani na zaslonu (10) in s svetlečo diodo (9a).  
**OPOMBA:** Nastavitve parametrov so proste. Vendar pa obstajajo kombinacije varilnih vrednosti, ki nimajo praktičnega pomena pri varjenju; v takem primeru varilni aparat morda ne bo pravilno deloval.

#### OPOMBA: PONASTAVLJANJE VSEH TOVARNIŠKIH NASTAVITEV (RESET)

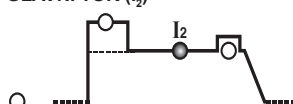
Ko pritisnete gumb (7) pri vklopu se prikažejo privzete vrednosti za vse varilne parametre.

### 7a HOT START



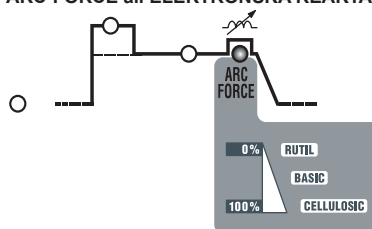
V načinu MMA predstavlja previsok dinamični tok "HOT START" (uravnavanje 0÷100); na zaslonu je navedba povečanja odstotka glede na vrednost izbranega varilnega toka. Ta nastavev izboljša zagon.

### 7b GLAVNI TOK ( $I_2$ )



V načinu MMA, TIG LIFT in GOUGING predstavlja varilni tok, merjen v amperih. V načinu MIG predstavlja varilno napetost.

### 7c ARC-FORCE ali ELEKTRONSKA REAKTANCA



V načinu MMA predstavlja previsok dinamični tok "ARC FORCE" (uravnavanje 0÷100%); na zaslonu je navedba povečanja odstotka glede na vrednost vnaprej izbranega varilnega toka. Ta nastavev izboljša pretok varjenja, preprečuje lepljenje elektrode na varjenec in omogoča uporabo različnih tipov elektrod. V načinu MIG predstavlja elektronsko reaktanco (uravnavanje 1÷10%). Ta nastavev določa dinamiko toka med varjenjem. Večja je nastavljena vrednost, večja je hitrost, s katero se spreminja tok, da se prilagaja spremembam impedance na izhodu. Nastavev pravilnega toka je zelo odvisna od uporabljene vrste žice in materiala ter omogoča, da v vsaki situaciji dosežemo tekoče in pravilno varjenje.

### 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (NAPRAVA ZA ZMANJŠANJE NAPETOSTI) (VRD)



Način MMA omogoča aktiviranje ali deaktiviranje naprave za zmanjšanje izhodne napetosti v prazno (nastavev YES (DA) ali NO (NE)). Aktivirana naprava VRD poveča operaterjevo varnost, ko je varilni aparat vklučen, a ni v načinu varjenja.

- 8- Ročica kodirnika za nastavitve varilnih parametrov, ki se izbirajo s tipko (7).
- 9- Gumb za izbiro parametra, ki naj se prikaže.  
Samo ko je svetleča dioda (7b) prižgana, omogoča izbiro, kateri parameter prikazati na zaslonu (10). Parametra, ki ju je mogoče izbrati, sta izhodni tok ( $I_2$ ) ali izhodna napetost ( $V_2$ ).

## 9a Rdeča svetleča dioda prikazuje mersko enoto.

10- Alfamerični zaslonček.

11- LED za signalizacijo ALARMA (aparati je blokiran).

Ponoven vžig je samodejen, ko je odstranjen vzrok alarma.

Sporočila o alarmih, ki se prikažejo na zaslonu (10):

- "A. 1" : poseg termične zaščite glavnega vezja.
- "A. 2" : poseg termične zaščite pomožnega vezja.
- "A. 3" : poseg zaščite pred prenapetostjo napajalne linije.
- "A. 4" : poseg zaščite pred prenapetostjo napajalne linije.
- "A. 5" : poseg zaščite pred previsoko temperaturo magnetnih sestavnih delov.
- "A. 6" : poseg zaščite zaradi odsotnosti faze na napajalni liniji.
- "A. 7" : preveč prahu v notranjosti varilnega aparata, povrnitev v prvotno stanje s:
  - čiščenjem notranjosti naprave;
  - pritiskom na tipko na krmilni plošči.
- "A. 8" : Pomožna napetost zunaj območja.

Ko varilni aparat ugasnete, se lahko za nekaj sekund pojavi signalizacija "OFF".

### OPOMBA: SHRANJEVANJE IN PRIKAZ ALARMOV

Pri vsakem alarmu se shranijo nastavitve aparata. Zadnjih 10 alarmov je mogoče priklicati na naslednji način:

Za nekaj sekund pritisnite gumb (5) "ODDALJENO KRMILJENJE".

Na zaslonu se prikaže napis "AY.X", pri čemer pomeni "Y" številko alarma (A0 najnovejši, A9 najstarejši), "X" pa pomeni tip zabeleženega alarma (od 1 do 8, glejte AY.1 ... AY.8).

12- Zelena svetleča dioda prikazuje vključeno moč.

## 5. NAMESTITEV



**POZORI VSE FAZE NAMESTITVE IN PRIKLJUČITVE NAPRAVE NA ELEKTRIČNI TOK MORAJO BITI IZVEDENE, KO JE VARILNI APARAT IZKLJUČEN IN IZKLOPLJEN IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA. ELEKTRIČNO PRIKLJUČITEV SME IZVESTI LE USPOSOBLJENO OSEBJE.**

### 5.1 SESTAVLJANJE

Iz ovoja odstranite dele varilnega aparata, pritrđite priložene dele.

#### 5.1.1 Pritrditev izhodnega kabla - klešee (SLIKA E)

#### 5.1.2 Pritrditev varilne žice ter klešee za nosilec elektrode (SLIKA F)

### 5.2 UMESTITEV VARILNEGA APARATA

Mesto za postavitev varilnega aparata poiščite tako, da na njem ni ovir za prezraevanje in ohlajanje (če je treba, v prostor namestite ventilator); sočasno se prepričajte, da varilni aparat ne more vsesati prevodnih prahov, korozivnih parov, vlage itd. Okoli varilnega aparata naj bo vsaj 250 mm prostega prostora.




**POZOR! Da bi preprečili nevarne premike in morebitno prevračanje 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 nielo.

- 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 (Elektromagnetna združljivost), vam svetujemo, da varilni aparat na vmesniške točke napajalnega omrežja z manjšo impedanco  $Z_{max} = 0.228\text{ohm}$  (1~),  $Z_{max} = 0.283\text{ohm}$  (3~).

- Varilni aparat ustreza zahtevam normativa IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.3.1 Vtičnik in vtičnica

Napajalni kabel povežite z ustreznim vtičnikom, (3P + P.E) (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 človeku (npr. električni udar) in pri stvarih (npr. požar).**

### 5.4 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA



**POZORI PRED ZAČETKOM SE PREPRIČAJTE, DA JE NAPRAVA IZKLJUČENA 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 MMA

Skoraj vse oplasčene elektrode morajo biti povezane s pozitivnim polom (+) generatorja; na negativni pol (-) se povežejo samo elektrode s kislim oplasčem.

#### 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 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 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 pregrevanja priključkov, njihove hitrejše obrabe in izgube učinkovitosti.

- Uporabite najkrajše možne varilne žice.

- Izogibajte 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.

### 5.4.2 Varjenje TIG

#### Priključitev elektrodnega držala

- Napajalni kabel vstavite v ustrezni hitri stičnik (-).

#### 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 (+).

#### Prikljop na plinsko jeklenko

- Privijte reductor tlaka na ventil plinske jeklenke in vmes privijte ustrezno redukcijsko spojko, priloženo kot dodatek (če uporabljate argon).

- Povežite dovodno cev plina na reductor in zatisnite priloženo objemko; nato povežite drugi konec cevi na ustrezno spojko na elektrodnem držalu TIG na ventil.

- Preden odprete ventil jeklenke, popustite okov za nastavljanje reductorja tlaka.

- Odprite ventil jeklenke in nastavite količino plina (l/min) v skladu z orientacijskimi podatki za uporabo, glejte tabelo (TABELA 3); morebitne nastavitve iztekanja plina je mogoče izvesti tudi med varjenjem, tako da obrčate okov reductorja tlaka. Preverite tesnost cevi in spojk.

**POZOR! Ventil na plinski jeklenki po končanem delu vedno zaprite.**

### 5.4.3 Postopek GOUGING

#### Priključitev elektrodnega držala

- Elektrodno držalo za brazdanje (GOUGING) je podobno kleščam za nosilec elektrod MMA. Stičnik na koncu elektrodnega držala služi za privijanje enega konca elektrode.

- Kabel je treba s stičnikom povezati s simbolom (+) varilnega aparata.

#### 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.

#### Povezava z napravo na stisnjeni zrak

- Prepričajte se, da je ventil, ki nadzoruje prehod zraka v elektrodno držalo, zaprt.

- Dovodno cev za zrak povežite z napravo na stisnjeni zrak in zategnite priloženo objemko.

- Nastavite tlak stisnjenega zraka glede na uporabljeno elektrodo.

### 5.4.4 Varjenje z žico MIG-MAG

#### Priključitev jeklenke s plinom

- Privijte reductor tlaka na ventil plinske jeklenke in vmes privijte ustrezno redukcijsko spojko, priloženo kot dodatek, če uporabljate argon ali mešanico argon/CO<sub>2</sub>.

- Povežite dovodno cev plina na reductor in zatisnite priloženo objemko; nato priključite drugi konec cevi na ustrezno spojko na zadnji strani varilnega aparata in jo zatisnite s priloženo objemko.

- Preden odprete ventil jeklenke, popustite okov za nastavljanje reductorja tlaka.

#### Povezovanje elektrodnega držala

- Vstavite elektrodno držalo v priključek in močno zatisnite blokirni kovinski obroček.

- Vnaprej ga je treba pripraviti za prvo polnjenje žice, tako da razstavimo šobo in povezovalno cevko, da je operacijo lažje izvesti.

- Napajalni kabel za varilni tok na hitri priključek (+).

- Kabel za krmiljenje na ustrezni priključek.

- Cevi za vodo za različice R.A. (vodno hlajeno elektrodno držalo) s hitrimi spojkami.

- Pazite, da so priključki dobro zategnjeni, da ne bi prišlo do pregrevanja in zmanjšane učinkovitosti.

- Povežite dovodno cev plina na reductor in zatisnite priloženo objemko; nato priključite drugi konec cevi na ustrezno spojko na zadnji strani varilnega aparata in jo zatisnite s priloženo objemko.

#### Povezava povratni električni kabel - varilni aparat

- Priključite kabel na obdelovanec ali na kovinsko delovno mizo, na katero je naslonjen, kar najbližje spoju, ki ga delate.

- Kabel je treba povezati na hitro spojko s simbolom (-).

#### Uporaba nizkonapetostne polavtomatske vleke.



**Pozor: Stroj dovaja maksimalno napetost 80 Vdc, zato se prepričajte, da vleka prenese tako napetost.**

Priključite prenosno polavtomatsko vleko:

- Pozitivni vhod vleke na pozitivni priključek generatorja.

- Masne klešče polavtomatske vleke na potencial masnih klešč na generatorju.

Ugasnite generator in pri vklopu držite pritisnjeno izbirno tipko za mersko enoto (A, V, %) do konca zagonskega cikla.

Nato se bo pojavil napis "Fdr". Na kodirniku boste lahko nastavili zaslon ON ali OFF (Pozor! ON označuje pozitivni priključek generatorja z napetostjo največ 80 V). Da bi zapustili nastavitve, pritisnite tipko "izbira parametrov". Če je način "Fdr" vključen (ON), svetleča dioda MIG utripa. Na vleklo priključite elektrodno držalo.

## 6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA

### 6.1 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 uravnjavati 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
8	340	420

- Upoštevajte, da bo pri enakem premeru elektrode močnejši tok uporabljen za varjenje na ravnem, šibkejši pa za varjenje v vertikali ali nad glavo.

- Mehanske značilnosti zvarjenega spoja določajo jakost toka, dolžina obloka, 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 rutinskih 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.

### 6.1.1 Postopek

- Za pravilno sprožitev obloka je treba vleči konico elektrode po delu, ki ga želimo variti, kot bi hoteli prižgati vžgalico; pri tem držimo PRED OBRAZOM ZAŠČITNO MASKO; to je najbolj pravilen način za vzpostavitev obloka. Če je aktivirana naprava VRD, oblok sprožite tako, da se z elektrodo dotaknete obdelovanca in jo hitro odmaknete od njega.
- OPOZORILO: NE TOLČITE z elektrodo po delu: oplaščenje 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 kraterjem, da bi ga zapolnili, ter jo s hitrim gibom odmaknite iz varilnega kraterja, tako da bo oblok ugasnil (**Videz zvara - SLIKA M**).

### 6.2 Varjenje TIG

Varjenje TIG je varilni postopek, ki izkorišča toploto električnega obloka, 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 G**).

Za dober zvar je nujno treba uporabiti pravilen premer elektrode pri pravilnem toku, glejte tabelo (**TABELA 3**). 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 H**). Za debelejšje materiale so potrebne paličice z enako sestavo, kot je sestava osnovnega materiala, s primernim premerom in primerno pripravo robov obdelovancev (**SLIKA I**). Za boljše varjenje je bolje, da obdelovane kose dobro očistite, da na njih ni oksidiranih delov, olj, masti, topil itd.

#### 6.2.1 Površinski začetek LIFT

Vžig električnega obloka 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.

#### 6.2.2 Postopek

- Konico elektrode naslonite na obdelovanec z rahlim pritiskom in elektrodo dvignite za od 2-3 mm z rahlim časovnim zamikom, da vzpostavite oblok. Varilni aparat na začetku oddaja tok  $I_{ERT}$ , po nekaj trenutkih pa začne oddajati nastavljeni varilni tok.
- Nastavite varilni tok na zeleno vrednost z ročico kodirnika (**SLIKA D (8)**); med varjenjem ga uravnajte na dejansko potrebno termično dodajanje.
- Preverite pravilen pritok plina iz elektrodnega držala.

#### 6.2.3 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 z elektrodo na polu (-) se navadno uporabljajo elektrode z 2% torija (rdeče obarvani pas) ali elektrode z 2% cerija (sivo obarvani trak).

Elektrodo iz tungstena je treba osušiti, kot je prikazano na **SLIKI L**, pri čemer morate paziti, da je konica popolnoma koncentrična, da bi se izognili odstopanjem obloka. V daljši smeri elektrode jo je treba dobro obrusiti. Ta postopek je treba periodično ponoviti zaradi delovanja in obrabe elektrode, ali ko jo nenamena kontaminirate, oksidirate ali uporabite nepravilno.

V tabeli (**TABELA 3**) so navedeni okvirni podatki za varjenje TIG DC.

### 6.3 POSTOPEK GOUGING

Postopek brazdanja GOUGING uporablja električni oblok, ki se oblikuje med ustreznim ogljikovo elektrodo, oplaščeno s tankim slojem bakra in napajano z enosmernim tokom, ter med kosom, ki ga brazdamo; oblok lokalno tali kovino, ki jo odstranjuje curek stisnjenega zraka. Za brazdanje potrebujemo ustrezne klešče za elektrodo, ki se povežejo s pozitivnim polom generatorja in ventilom, s katerim nadzorujemo pretok stisnjenega zraka. Ogljikova elektroda je pritrjena na klešče tako, da iz njih štrli za 70+150 mm in jo držimo pod kotom približno 45° glede na kos, ki ga želimo odrezati. Ta kot je mogoče kot zmanjšati do kota 20°. Globina brazde je odvisna od tega kota in od hitrosti napredovanja elektrode.

Robovi ostanejo prekriti s plastjo oksidov in karbida, ki jo je treba odstraniti z brušenjem. S tem postopkom lahko tudi režemo pločevinaste plošče, čeprav so robovi tako odrezanega dela precej nepravilni.

Tok brazdanja nastavimo glede na premer uporabljene elektrode. Informativno navajamo jakosti toka:

Ø Elektroda (mm)	Varilni tok (A)		Zračni tlak barov	Hitrost pretoka m <sup>3</sup> /h
	Minimalni	Maksimalni		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

### 6.4 VARJENJE MIG-MAG

#### 6.4.1 NAČIN ZA PRENOS SHORT ARC (KRATEK OBLOK)

Do taljenja žice in ločevanja kaplje pride zaradi zaporednih kratkih stikov med konico žice in varilnega kraterja (do 200-krat na sekundo).

#### Karbonska in malolegirana jekla

- Premer uporabne žice: 0.6-1.2mm
- Razpon varilnega toka : 40-210A
- Razpon varilne napetosti: 14-23V
- Uporabni plin: CO<sub>2</sub> li mešanice Ar/CO<sub>2</sub> ali Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Nerjavna jekla

- Premer uporabne žice: 0.8-1mm
- Razpon varilnega toka: 40-160A
- Razpon napetosti obloka: 14-20V
- Uporabni plin: mešanice Ar/CO<sub>2</sub> ali Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Aluminij in zlitine

- Premer uporabne žice: 0.8-1.6mm
- Razpon varilnega toka: 75-160A
- Razpon varilnih napetosti: 16-22V
- Uporabni plin: Ar 99.9%

Navadno mora biti kontaktna cev tik ob šobi ali mora štrleti nekoliko naprej, ko

uporabljate tanjše žice in nižje napetosti obloka; prosta dolžina žice (stick-out) je navadno od 5 do 12 mm.

**Uporaba:** Varjenje v vseh položajih, na tanjših pločevinah ali za prvi prehod pri zabiljanju, do katerega pride zaradi omejenega prispevka toplote in nadzorljivega varilnega kraterja.

**OPOMBA:** Prenos SHORT ARC za varjenje aluminija in zlitin je treba izvesti pazljivo (še posebej pri uporabi žice s premerom, večjim od 1 mm), saj je tveganje napak pri taljenju veliko.

#### 6.4.2 NAČIN PRENOSA SPRAY ARC (OBLOK Z BRIZGANJEM)

Do taljenja žice pride pri večjih tokovih in napetosti kakor pri "short arc" in konica žice ni več v stiku z varilnim kraterjem; iz tega nastane oblok, skozi katerega tečejo kovinske kapljice od neprekinjenega taljenja žice elektrode, ne da bi bili za to potrebni kratki stiki.

#### Karbonska in malolegirana jekla

- Premer uporabne žice: 0.8-1.6mm
- Razpon varilnega toka : 180-450A
- Razpon varilne napetosti: 24-40V
- Uporabni plin: mešanice Ar/CO<sub>2</sub> ali Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Nerjavna jekla

- Premer uporabne žice: 1-1.6mm
- Razpon varilnega toka: 140-390A
- Razpon varilne napetosti: 22-32V
- Uporabni plin: mešanice Ar/CO<sub>2</sub> ali Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Aluminij in zlitine

- Premer uporabne žice: 0.8-1.6mm
- Razpon varilnega toka: 120-360A
- Razpon varilne napetosti: 24-30V
- Uporabni plin: Ar 99.9%

Običajno mora biti kontaktna cevka v notranjosti šobe za 5-10 mm, še posebej, če je napetost obloka večja; prosta dolžina žice (stick-out) je navadno od 10 do 12 mm.

**Uporaba:** Varjenje na ravnem z debelinami, ki niso manjše od 3-4 mm (zelo tekoč krater); hitrost izvajanja in stopnja usledin sta zelo visoka (visok toplotni prispevek).

#### 6.4.3 Uravnavanje parametrov varjenja pri MIG-MAG

##### 6.4.3.1 Zaščitni plin

Domet zaščitnega plina mora biti nastavljen glede na intenzivnost varilnega toka in premer šobe:

**short arc:** 8-14 l/min;

**spray arc:** 12-20 l/min

##### 6.4.3.2 Varilna napetost in hitrost žice

Nastavitev varilne napetosti izvede operater z vrtenjem ročice kodirnika (**SLIKA D (8)**), hitrost podajanja žice pa se nastavi neposredno na čelni plošči vleke. Varilnega toka ni mogoče neposredno nastaviti; ta je rezultat nastavitve napetosti in hitrosti žice. S pritiskom na gumb (**SLIKA D (9)**) je mogoče prikazati izhodni tok na zaslončku (**10**). Izhodni tok je povezan z izhodnim tokom v skladu z naslednjo formulo:

$$V_2 = (14 + 0.05 I_2) \text{ pri čemer je:}$$

-  $V_2$  = Izhodna napetost v voltih.

-  $I_2$  = Izhodni tok v amperih.

Orientacijske vrednosti toka z najbolj pogosto uporabljanimi žicami so navedene v tabeli (**TABELA 4**).

### 7. VZDRŽEVANJE



**POZOR! PREDEN IZVAJATE VZDRŽEVALNA DELA, SE MORATE PREPRIČATI, DA JE VARILNA NAPRAVA IZKLOPLJENA IN IZKLJUČENA 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 IZKLJUČNO 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 IZKLJUČENA 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 ovijte, 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:**

- Da varilni tok ustreza premeru in tipu uporabljene elektrode ali žice.

- 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.);
- Ali je prižgana rumena lučka, ki označuje pregrevanje pri preveliki ali prenizki napetosti oziroma kratek stik;
- Ali ste upoštevali razmerje nominalne itermitece; 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. OPĆA SIGURNOST ZA LUČNO VARENJE.....	95	5.4.4 Varenje sa žicom MIG-MAG.....	97
2. UVOD I OPĆI OPIS.....	95	6. VARENJE: OPIS PROCEDURE .....	97
2.1 UVOD .....	95	6.1 VARENJE MMA .....	97
2.2 OPREMA PO NARUDŽBI .....	96	6.1.1 Procedura.....	98
3. TEHNIČKI PODACI.....	96	6.2 VARENJE TIG .....	98
3.1 PLOČICA SA PODACIMA.....	96	6.2.1 Paljenje LIFT.....	98
3.2 OSTALI TEHNIČKI PODACI.....	96	6.2.2 Procedura.....	98
4. OPIS STROJA ZA VARENJE .....	96	6.2.3 Varenje TIG DC.....	98
4.1 NACRT BLOKOVA .....	96	6.3 PROCES GOUGING .....	98
4.2 UREĐAJI ZA UPRAVLJANJE, REGULACIJU I SPAJANJE .....	96	6.4 VARENJE MIG-MAG .....	98
4.2.1 Stražnja ploča (FIG. C).....	96	6.4.1 NAČIN PRIJENOSA SHORT ARC (KRATAK LUK).....	98
4.2.2 Prednja ploča FIG. D.....	96	6.4.2 NAČIN PRIJENOSA SPRAY ARC (PRSKANI LUK).....	98
5. POSTAVLJANJE STROJA.....	97	6.4.3 Regulacija parametara za varenje MIG-MAG .....	98
5.1 PRIPREMA .....	97	6.4.3.1 Zaštitni plin.....	98
5.1.1 Sastavljanje povratnog kabla-hvataljke (FIG. E).....	97	6.4.3.2 Napon varenja i brzina žice .....	98
5.1.2 Sastavljanje kabla za varenje-hvatajke za držanje elektrode (FIG. F).....	97	7. SERVISIRANJE .....	98
5.2 POLOŽAJ STROJA ZA VARENJE .....	97	7.1 REDOVNO SERVISIRANJE.....	98
5.3 PRIKLJUČIVANJE NA STRUJNU MREŽU .....	97	7.1.1 SERVISIRANJE Plamenik .....	98
5.3.1 UTIKAČ I UTIČNICA.....	97	7.2 IZVANREDNO SERVISIRANJE.....	99
5.4 PRIKLJUČIVANJE KRUGA VARENJA .....	97	8. POTRAGA ZA KVAROVIMA .....	99
5.4.1 Varenje MMA.....	97		
5.4.2 Varenje TIG.....	97		
5.4.3 Proces GOUGING.....	97		

STROJ ZA VARENJE SA INVERTEROM ZA VARENJE MMA, TIG (DC) LIFT, GOUGING I MIG-MAG, ZA INDUSTRIJSKU I PROFESIONALNU UPORABU.

Napomena: u tekstu koji slijedi upotrebljavati ćemo 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 smiju se koristiti kablovi sa oštećenom izolacijom ili sa nezategnutim priključcima.



- 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 rastvornim 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 (LEPD) koja je ista ili veća od 85 dB(A), mora se obavezno upotrebljavati prikladna individualna zaštitna oprema (Tab. 1).



- Prolaz struje za varenje prouzrokuje elektromagnetska polja (EMF) lokalizirana u blizini kruga varenja. Elektromagnetska polja mogu utjecati na određene medicinske uređaje (npr. Pace-maker, respiratori, metalne proteze, itd.).

Potrebno je primijeniti potrebne zaštitne mjere za korisnike takvih uređaja. Na primjer, potrebno je zabraniti pristup mjestu gdje se upotrebljava stroj za varenje.

Ovaj stroj za varenje zadovoljava rekvizite tehničkog standarda proizvođača za isključivu upotrebu u industriji i za profesionalnu upotrebu. Ne jamči se prikladnost osnovnim granicama ljudske izloženosti elektromagnetskim poljima u domaćinstvu.

Operater mora slijediti niženađene procedure kako bi se smanjila izloženost elektromagnetskim poljima:

- Fiksirati zajedno dva kabla za varenje, što je bliže moguće.
- Držati glavu i tijelo što dalje moguće od kruga varenja.
- Kablovi za varenje se ne smiju namotavati oko tijela.
- Ne smije se variti dok je tijelo u središtu kruga varenja. Držati oba kabla sa iste strane tijela.
- Spojiti povratni kabel struje za varenje na komad koji se vari, što je bliže moguće spoju koji se vrši.
- Ne smije se variti pored tijela, ne smije se sjediti ili nasloniti se na stroj za varenje tijekom varenja (minimalna udaljenost: 50cm).
- Ne smiju se ostavljati feromagnetski predmeti u blizini kruga varenja.
- Minimalna udaljenost  $d = 20\text{cm}$  (Fig. N).



- 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 obučeniha 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".
- MORA biti zabranjeno varenje operateru uzdignutom u odnosu na pod, osim u slučaju upotrebe sigurnosnih platformi.
- NAPON IZMEĐU NOSAČA ELEKTRODA ILI Plamenika: 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 plamenika, a vrijednost može dostići dvostruki prihvatljivi limit. Potrebno je da iskusen 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".



#### OSTALI RIZICI

- PREVRTANJE: postaviti stroj za varenje na vodoravnu površinu koja ima prikladnu nosivost u odnosu na težinu stroja; u protivnom (npr. Nagnut pod, neravan pod itd...) postoji opasnost od prevrtanja.
- NEPRIKLADNA UPOTREBA: opasno je upotrebljavati stroj za varenje za bilo koju svrhu koja se razlikuje od predviđene (npr. Odleđivanje cijevi vodovodne mreže).
- POMICANJE STROJA ZA VARENJE: potrebno je uvijek blokirati plinsku bocu prikladnom opremom kako bi se sprječio nehotičan pad iste (ako se upotrebljava).
- Zabranjeno je upotrebljavati ručku za podizanje stroja za varenje.

#### 2. UVOD I OPĆI OPIS

##### 2.1 UVOD

Ovaj stroj za varenje je izvor struje za lučno varenje, namijenjen za varenje MMA



obloženih elektroda (rutilnih, kiselih i bazičnih), za varenje TIG (DC) sa LIFT paljenjem, za brazdanje (GOUGING) i za varenje MIG-MAG short i spray arc. Osobine specifične za ovaj stroj za varenje (INVERTER), kao npr. visoka brzina i preciznost regulacije, jamče izvrsnu kvalitetu varenja. Regulacija sustavom "inverter" na ulazu sustava napajanja (primarnog) dovodi do drastičnog smanjenja volumena transformatora i reaktivnosti poravnavanja i tako omogućava izgradnju stroja za varenje sa smanjenim volumenom i težinom, stoga lakšim za rukovanje i prenošenje.

## 2.2 OPREMA PO NARUDŽBI

- Adapter za bocu Argon.
- Povratni kabel za struju za varenje sa pritezačem za uzemljenje.
- Ručni daljinski upravljač sa 1 potencijetrom.
- Ručni daljinski upravljač sa 2 potencijetma.
- Daljinski upravljač na pedale.
- Komplet za varenje MMA.
- Komplet za varenje TIG.
- Komplet za GOUGING.
- Uređaj za napajanje žice.
- Komplet za varenje MIG.
- Samozatamnjava maska: sa fiksnim ili regulirajućim filterom.
- Reduktor pritiska sa manometrom.
- Plamenik za slavinom za varenje TIG.

## 3. TEHNIČKI PODACI

### 3.1 PLOČICA SA PODACIMA

Glavni podaci koji se odnose na upotrebu i na rezultate stroja za varenje navedeni su na pločici sa osobinama sa sljedećim značenjem:

Fig. A

- 1- Zaštitni stupanj kućišta.
- 2- Simbol linije napajanja:
  - 1-: jednofazni izmjenični napon;
  - 3-: trofazni izmjenični napon
- 3- Simbol **S**: označuje da se mogu izvoditi radovi varenja u prostoru sa većim rizikom strujnog udara (npr. u blizini velikih metalnih masa).
- 4- Simbol predviđene procedure varenja.
- 5- Simbol unutarnje strukture stroja za varenje.
- 6- EUROPSKA odredba o sigurnosti i izradi strojeva za lučno varenje.
- 7- Matični broj za identifikaciju stroja za varenje (neophodan za servisiranje, za naručivanje rezervnih dijelova, za otkrivanje porijekla proizvoda).
- 8- Rezultati kruga varenja:
  - $U_1$ : Maksimalni napon u prazno.
  - $I_2/U_2$ : Normalizirana odgovarajuća struja i napon koje može isporučiti stroj za varenje tijekom varenja.
  - **X**: Odnos prekidanja: označava vrijeme tijekom kojeg stroj za varenje može isporučiti odgovarajuću struju (isti stupac). Označava se u %, na osnovi ciklusa od 10min (npr. 60% = 6 minuta rada, 4 minute stanke; i tako dalje). U slučaju da se pređu faktori upotrebe (koji se odnose na sobnu temperaturu od 40°C) uključiti će se termička zaštita (stroj za varenje ostaje u stand-by-u dok se temperatura ne vrati unutar dopuštenih granica).
  - **A/V-A/V**: Označava niz regulacija struje za varenje (minimalna - maksimalna) sa odgovarajućim naponom luka.
- 9- Podaci o liniji napajanja:
  - $U_1$ : Izmjenični napon i frekvencija napajanja stroja za varenje (prihvatljive granice  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1max}$ : Maksimalna struja koju linija apsorbira.
  - $I_{1eff}$ : Efektivna struja napajanja.
- 10-  $\frac{1}{2}$ : Vrijednost osigurača sa kasnim paljenjem za zaštitu linije.
- 11- Simboli koji se odnose na sigurnosne mjere čije je značenje navedeno u poglavlju br. 1 "Opća sigurnost za lučno varenje".

Napomena: Značaj simbola i brojni na navedenom primjeru pločice indikativan je; točni tehnički podaci stroja za varenje kojima raspolažete moraju biti navedeni izravno na pločici stroja.

### 3.2 OSTALI TEHNIČKI PODACI

- **STROJ ZA VARENJE:** vidi tabelu 1 (TAB.1).
- **PLAMENIK:** vidi tabelu 2 (TAB.2).

Težina stroja za varenje navedena je u tabeli 1 (TAB. 1).

## 4. OPIS STROJA ZA VARENJE

### 4.1 NACRT BLOKOVA

Stroj za varenje se u stvari sastoji od modula snage izrađenih na štampanim krugovima i optimizirani za dobivanje maksimalnu pouzdanost i smanjeno servisiranje. Ovaj stroj kontrolira mikroprocesor koji omogućava postavljanje velikog broja parametara kako bi se osiguralo optimalno varenje u svim uvjetima i na svim materijalima. Potrebno je ipak poznavati sve njegove operativne mogućnosti, kako bi se iskoristile u potpunosti sve osobine stroja.

### Opis stroja za varenje (FIG. B1)

- 1- Ulaz sustava trofaznog napajanja, sustav pretvornika i kondenzatora za poravnavanje.
- 2- Most switching sa tranzistorima (IGBT) i drivers-ima; pretvara poravnati napon sustava u izmjenični napon pod visokom frekvencom i vrši regulaciju snage ovisno o struji/naponu za varenje po potrebi.
- 3- Transformator pod visokom frekvencom; primarno navijanje se napaja naponom pretvorenim u bloku 2; njegova je funkcija da prilagodi napon i struju vrijednostima koje su potrebne za proces lučnog varenja i istovremeno da galvaniski izolira krug varenja od sustava napajanja.
- 4- Sekundarni most za poravnavanje sa indukcijskim niveliranjem; pretvara napon/izmjeničnu struju koju isporučuje sekundarno navijanje u istosmjernu struju/napon pod vrlo niskom ondulacijom.
- 5- Elektronika za provjeru i regulaciju; istovremeno provjerava vrijednost struje za varenje i uspoređuje istu sa vrijednostima koje je postavio operater; modulira komandne impulse drivers-a IGBT-a koji vrše regulaciju; nadzire sigurnosne sustave.
- 6- Ploča za postavljanje i očitavanje parametara i načina rada.
- 7- Ventilator za rashlađivanje stroja za varenje.
- 8- Daljinska regulacija.
- 9- Uređaj za napajanje žicom.

### Opis uređaja za napajanje žicom (FIG. B2)

- 1- Generator.
- 2- Elektronika za upravljanje i regulaciju; provjerava u trenu brzinu motora i uspoređuje sa vrijednostima koje je postavio operater.
- 3- Ploča za postavku parametara i načina rada.
- 4- Sklop za povlačenje žice.

## 4.2 UREĐAJI ZA UPRAVLJANJE, REGULACIJU I SPAJANJE

### 4.2.1 Stražnja ploča (FIG. C)

- 1- Kabel za napajanje (3P + T (Trofazni)).
- 2- Opća sklopka O/OFF - I/ON.
- 3- Spojnik za daljinsko upravljanje:

Na stroj za varenje je moguće postaviti 3 različite vrste daljinskog upravljanja, pomoću specijalnog spojnika sa 14 polova prisutnog na stražnjoj strani. Svaki uređaj se automatski prepoznaje i omogućava regulaciju sljedećih parametara:

#### - Daljinsko upravljanje sa jednim potencijetrom:

Kod načina rada MMA, TIG LIFT i GOUGING okretajem ručice potencijetma mijenja se struja za varenje. Kod načina rada MIG okretajem ručice potencijetma mijenja se napon varenja. Regulacija se vrši isključivo daljinskim upravljanjem.

#### - Daljinsko upravljanje na pedalu:

Kod načina rada MMA, TIG LIFT i GOUGING vrijednost struje se određuje položajem pedale. Kod načina rada MIG daljinsko upravljanje na pedalu nije omogućeno.

#### - Daljinsko upravljanje sa dva potencijetma:

1° Potencijetmar: kod načina rada MMA, TIG LIFT i GOUGING regulira struju za varenje; dok kod načina rada MIG regulira napon varenja.

2° Potencijetmar: kod načina rada MMA regulira ARC FORCE; dok kod načina rada MIG, TIG LIFT i GOUGING potencijetmar se ne upotrebljava.

Rotirajući potencijetmar očitava se parametar koji se mijenja (kojime se ne može više upravljati ručicom komandne ploče).

### 4.2.2 Prednja ploča FIG. D

- 1- Brza pozitivna utičnica (+) za spajanje kabela za varenje.
- 2- Brza negativna utičnica (-) za spajanje kabela za varenje.
- 3- Spojnik za spajanje uređaja za napajanje žicom.
- 4- Komandna ploča.
- 5- Tipka za odabir daljinskog upravljanja:

#### DALJINSKO UPRAVLJANJE



Omogućava prijenos upravljanja parametrima varenja na daljinsko upravljanje.

- 6- Tipka za odabir načina varenja:

#### MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING



Način rada: varenje sa obloženom elektrodom (MMA), varenje sa žicom (MIG), varenje TIG sa paljenjem luka na dodir (TIG LIFT) i brazdanje (GOUGING).

- 7- Tipka za odabir parametara koji se postavljaju.

Tipka odabira parametara koji se regulira sa ručicom Encoder (8);

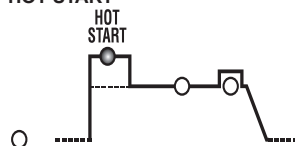
vrijednost i jedinica mjerenja očitavaju se na zaslonima (10) i led-ovima (9a).

**N.B.:** Postavka parametara je slobodna. Ipak postoje kombinacije vrijednosti koje nemaju nikakvu praktičnu vrijednost za varenje; u tom slučaju stroj za varenje možda neće ispravno raditi.

### N.B.: PONOVA POSTAVKA SVIH TVORNIČKI POSTAVLJENIH PARAMETARA (RESET)

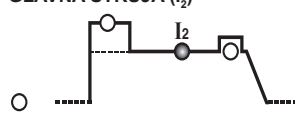
Pritisokom na tipku (7) kod paljenja svi parametri varenja vraćaju se na tvornički postavljene vrijednosti.

### 7a HOT START



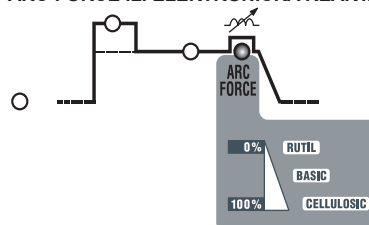
Kod načina rada MMA predstavlja početnu prekomjernu struju "HOT START" (regulacija 0+100) sa očitavanjem na zaslonu povećanja u postotku u odnosu na odabranu vrijednost za varenje. Takva regulacija poboljšava paljenje.

### 7b GLAVNA STRUJA (I<sub>2</sub>)



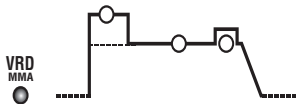
Kod načina rada MMA, TIG LIFT i GOUGING predstavlja struju za varenje mjerenu u amperima. Kod načina rada MIG predstavlja napon varenja.

### 7c ARC-FORCE ILI ELEKTRONIČKA REAKTANCA



Kod načina rada MMA predstavlja dinamičku prekomjernu struju "ARC-FORCE" (regulacija 0+100%) sa očitavanjem na zaslonu povećanja u postotku u odnosu na odabranu vrijednost za varenje. Takva regulacija poboljšava protok varenja, izbjegava lijepljenje elektrode na komad i omogućava uporabu raznih vrsta elektroda. Kod načina rada MIG predstavlja elektroničku reaktancu (regulacija 1+10%). Takva regulacija određuje dinamiku struje tijekom varenja. Što je postavljena vrijednost veća, veća je brzina kojom struja varira kako bi se prilagodila promjenama impedancije na izlazu. Postavka ispravne vrijednosti ovisi mnogo o vrsti žice i o upotrebljenom materijalu i omogućava tečno i ispravno varenje u svim situacijama.

## 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD)



Kod načina rada MMA omogućava uključivanje ili isključivanje uređaja za smanjenje izlaznog napona u prazno (regulacija YES ili NO). Sa uključenim VRD povećava se sigurnost operatera kada je stroj za varenje upaljen, ali ne prilikom varenja.

- 8- Ručica encoder-a za postavku parametara varenja koji se mogu odabrati tipkom (7).
- 9- Tipka za odabir parametra koji se očitava. Samo kada je led (7b) upaljen, omogućava se odabir parametra kojeg se želi očitati na zaslonu (10). Parametri koji se mogu birati su izlazna struja ( $I_2$ ) ili izlazni napon ( $V_2$ ).
- 9a Crveni led, prikaz jedinice mjerenja.
- 10- Alfanumerički zaslon.
- 11- LED sa signalizaciju ALARMA (stroj je blokiran). Stroj se automatski ponovno pali kada se ukloni razlog alarma. Poruke alarma očitane na zaslonu (10):
  - "A. 1" : uključivanje termičke zaštite primarnog kruga.
  - "A. 2" : uključivanje termičke zaštite sekundarnog kruga.
  - "A. 3" : uključivanje zaštite zbog prekomjernog napona sustava napajanja.
  - "A. 4" : uključivanje zaštite zbog nedovoljnog napona sustava napajanja.
  - "A. 5" : uključivanje zaštite prekomjerne temperature magnetskih komponenata.
  - "A. 6" : uključivanje zaštite zbog nedostatka faze u sustavu napajanja.
  - "A. 7" : prekomjerno taloženje prašine unutar stroja za varenje, ponovno uspostavljanje pomoću:
    - čišćenja unutarnjeg dijela stroja;
    - tipke zaslona na komandnoj ploči.
  - "A. 8" : Pomoćni napon izvan dozvoljenih vrijednosti.Kod gašenja stroja za varenje na nekoliko sekundi se može očitati signal "OFF".  
**N.B.: POHRANJIVANJE I OČITAVANJE ALARMA**  
Kod svakog alarma pohranjene su postavke stroja. Moguće je prizvati zadnjih 10 alarma na slijedeći način:  
Pritisnuti na nekoliko sekundi tipku (5) "DALJINSKO UPRAVLJANJE".  
Na zaslonu se očitava natpis "AY.X" gdje "Y" ukazuje na broj alarma (A0 najnoviji, A9 najstariji) a "X" ukazuje na vrstu registriranog alarma (od 1 do 8, vidi AY.1 ... AY.8).
- 12- Zeleni led, snaga je upaljena.

## 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 PRIPREMA

Izvaditi stroj za varenje iz mbalaže, postaviti odvojene dijelove sadržane u ambalaži.

#### 5.1.1 Sastavljanje povratnog kabla-hvataljke (FIG. E)

#### 5.1.2 Sastavljanje kabla za varenje-hvatajke za držanje elektrode (FIG. F)



### 5.2 POLOŽAJ STROJA ZA VARENJE

Pronaći mjesto postavljanja stroja za varenje, pazeci da nema zapreka u visini otvora ulaza i izlaza zraka za rashlađivanje (prisilna cirkulacija putem ventilatora, ako je prisutan); a 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 STRJNU MREŽU

- Prije vršenja bilo kakvog električnog priključka, provjeriti da se podaci na pločici stroja za varenje podudaraju sa naponom i frekvencijom 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 zadovoljili rekviziti Odredbe EN 61000-3-11 (Flicker) savjetuje se priključivanje stroja za varenje na točke ploče strujne mreže koji imaju impedanciju manju od  $Z_{max} = 0.228\text{ohm}$  (1~),  $Z_{max} = 0.283\text{ohm}$  (3~).
- Stroj za varenje zadovoljava rekvizite norme IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.3.1 UTIKAČ I UTIČNICA

Priključiti na kabel za napajanje normalizirani utikač, (3P + P.E) (3~) prikladnog kapaciteta i osposobiti utičnicu sa osiguračima ili automatskim prekidačem; prikladan terminal uzemljenja mora biti priključen na sprovodnik uzemljenja (žuto-zelenu) 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! Nepoštovanje navedenih pravila onesposobljava sigurnosni sistem kojeg je predvidio proizvođač (klasa I) sa posljedičnim 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 Varenje MMA

Skoro sve obložene elektrode spajaju se na pozitivan pol (+) generatora; na negativni pol (-) se spajaju samo elektrode sa kiselom oblogom.

#### Spajanje kabla za varenje sa hvataljkom za držanje elektrode

Na kraju ima poseban pritezač koji služi za držanje otkrivenog dijela elektrode. Ovaj se kabel spaja na pritezač sa simbolom (+).

#### Spajanje povratnog kabla struje za varenje

Spaja se na komad koji se vari ili na metalni stol na koji je položen, što je bliže moguće spoju koji se vrši.

Kabel se spaja na pritezač sa simbolom (-).

#### Napomene:

- Rotirati do kraja spojnice kablova za varenje u brze utičnice (ako su prisutne), kako bi se zajamčio savršen električni spoj; u protivnom dolazi do pregrijavanja spojnika, njihovo brzo trošenje i gubitak učinkovitosti.
- Upotrebljavati što kraće kablove za varenje.
- Izbjegavati upotrebu metalnih struktura koje nisu dio komada koji se obrađuje, u zamjenu za povratni kabel struje za varenje; to je opasno za sigurnost i dovodi do nezadovoljavajućih rezultata varenja.

### 5.4.2 Varenje TIG

#### Spajanje plamenika

- Unijeti kabel za dovod struje u prikladni brzi pritezač (-).

#### Spajanje povratnog kabla struje za varenje

- Spaja se na komad koji se vari ili na metalni stol na koji je položen, što je bliže moguće spoju koji se vrši.

- Kabel se spaja na pritezač sa simbolom (+).

#### Spajanje na plinsku bocu

- Rotirati reduktor pritiska na ventil plinske boce, a između postaviti prikladni reduktor koji se dostavlja kao dodatna oprema (kada se upotrebljava plin argon).
  - Spojiti cijev za dovod plina na reduktor i blokirati dostavljeni remen; spojiti zatim drugi kraj cijevi na prikladni priključak koji se nalazi na plameniku TIG u obliku slavine.
  - Popustiti metalni prsten za regulaciju reduktora pritiska prije nego što se otvori ventil boce.
  - Otvoriti bocu i regulirati količinu plina (l/min) u skladu sa okvirnim podacima, za upotrebu, vidi tablicu (TAB. 3); eventualna podešavanja protoka plina mogu se vršiti tijekom varenja pomoću metalnog prstena reduktora pritiska. Provjeriti čvrstoću cijevi i spojeva.
- POZOR! Uvijek zatvoriti ventil plinske boce na kraju rada.**

### 5.4.3 Proces GOUGING

#### Spajanje plamenika

- Plamenik za brazdanje (GOUGING) sličan je hvataljci za držanje elektroda MMA. Pritezač prisutan na kraju plamenika služi za blokiranje kraja elektrode.

- Kabel se spaja na pritezač sa simbolom (+) na stroju.

#### Spajanje povratnog kabla struje za varenje

- Spaja se na komad koji se vari ili na metalni stol na koji je položen, što je bliže moguće spoju koji se vrši.

#### Spajanje na sustav komprimiranog zraka

- Provjeriti da je ventil koji kontrolira prolaz zraka u plameniku na zatvorenom položaju.
- Spojiti cijev za dovod zraka na sustav komprimiranog zraka i blokirati dostavljeni remen.
- Regulirati pritisak komprimiranog zraka ovisno o upotrebnoj elektrodi.

### 5.4.4 Varenje sa žicom MIG-MAG

#### Spajanje plinske boce

- Naviti reduktor pritiska na ventil plinske boce a između postaviti prikladni reduktor koji se dostavlja kao dodatna oprema, kada se upotrebljava plin argon ili mješavina Ar/CO<sub>2</sub>.
- Spojiti cijev za dovod plina na reduktor i blokirati dostavljenim remenom; spojiti zatim drugi kraj cijevi na prikladan priključak na stražnjoj strani uređaja za napajanje žicom i blokirati dostavljenim remenom.
- Popustiti metalni prsten za regulaciju reduktora pritiska prije nego što se otvori ventil boce.

#### Spajanje plamenika

- Unijeti plamenik u prikladni spojnik i ručno naviti do kraja metalni prsten za blokiranje.
- Osposobiti za prvo napajanje žicom, skidajući štrcaljku i kontaktnu cjevčicu za lakši izlaz.
- Kabel za varenje na brzu utičnicu (+).
- Kabel za upravljanje na prikladan spojnik.
- Cijevi za vodu za model R.A. (plamenik rashlađen vodom) na brze spojnice.
- Pripremiti da su spojnice dobro pričvršćeni kako bi se izbjeglo pregrijavanje i gubitak učinkovitosti.
- Spojiti cijev za dovod plina na reduktor i blokirati dostavljenim remenom; spojiti zatim drugi kraj cijevi na prikladan priključak na stražnjoj strani uređaja za napajanje žicom i blokirati dostavljenim remenom.

#### Spajanje povratnog kabla struje za varenje

- Spaja se na komad koji se vari ili na metalni stol na koji je položen, što je bliže moguće spoju koji se vrši.
- Kabel se spaja na pritezač sa simbolom (-).

#### Uporaba niskonaponskog poluautomatskog sklopa za povlačenje.



**Pozor: Stroj daje maksimalni napon od 80Vdc, provjerite podnosi li sklop za povlačenje taj napon.**

Spojite poluautomatski prenosivi sklop za povlačenje:

- Pozitivni ulaz sklopa za povlačenje na pozitivni ulaz generatora.
- Hvataljka za masu poluautomatskog sklopa za povlačenje na potencijal hvataljke za masu generatora.

Isključite generator i prilikom paljenja držite pritisnutim tipku za odabir jedinice mjere (A,V,%) sve dok se ne završi početni ciklus.

Potom će se pojaviti natpis "Fdr". Preko encodera na zaslonu se može postaviti ON ili OFF (Pažnja! ON pokazuje da je pozitivni terminal generatora pod naponom od maks. 80V). Za izlazak iz postavke pritisnite tipku "odabir parametara". Ako je režim "Fdr" ON, led svjetlo MIG će treptati. Spojite plamenik na sklop za povlačenje.

## 6. VARENJE: OPIS PROCEDURE

### 6.1 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
8	340	420

- 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 upotrebljena 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 ovisi 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 za rutinim 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.

#### 6.1.1 Procedura

- Držeći masku ISPRED LICA, strugati vrhom elektrode na komad koji se vari, pokretom kao da se pali šibica; to je naj ispravniji način za paljenje luka. Sa upaljenim VRD uređajem, luk se pali stavljajući u dodir i brzo udaljavajući elektrodu sa komada koji se vari.
- POZOR: NE SMIJE SE TAPKATI elektrodom na komad; postoji opasnost od oštećenja obloga otežavajući paljenje luka.
- Čim je luk upaljen, pokušati držati udaljenost od komada, koja je ista promjeru upotrebjene elektrode i održavati navedenu udaljenost što je više moguće konstantnom tijekom varenja; prisjetiti se da nagib elektrode u smjeru napredovanja mora biti od oko 20-30 stupnjeva.
- Na kraju vara, povući vrh elektrode lagano unatrag u odnosu na smjer napredovanja, iznad taljenog vara za ispunjenje, zatim brzo podignuti elektrodu iz taljenog vara kako bi se ugasio luk (**Izgled vara - FIG. M**).

#### 6.2 VARENJE TIG

Varenje TIG je procedura varenja koja iskorištava toplinu koju proizvodi električni luk koji se pali i održava između netopljive elektrode (volframa) i komada koji se vari. Elektrodu od volframa drži plamenik prikladan za prijenos struje za varenje i za zaštitu elektrode i taljenog vara od atmosferske oksidacije pomoću protoka inertnog plina (obično argon: Ar 99.5%) koji izlazi iz keramičke štrcaljke (**FIG. G**). Za dobar rezultat varenja neophodno je upotrebljavati točan promjer elektrode sa točnom strujom, vidi tablicu (**TAB. 3**). Obično elektroda viri iz keramičke štrcaljke oko 2-3mm i može dostići 8mm za kutno varenje. Do varenja dolazi uslijed taljenja rubova spoja. Za tanke slojeve koji su prikladno pripremljeni (do oko 1mm) nije potreban dodatni materijal (**FIG. H**). Za deblje slojeve potrebni su štapići od istog osnovnog materijala i prikladnog promjera, sa prikladnom pripremom rubova (**FIG. I**). Za dobar rezultat varenja potrebno je da su dijelovi temeljito očišćeni i bez znakova oksidacije, ulja, masti, rastvornih sredstava, itd.

#### 6.2.1 Paljenje LIFT

Paljenje električnog luka se događa udaljavanjem elektrode od volframa od komada koji se vari. Takav način paljenja prouzrokuje manje smetnji uslijed električnog zračenja e svodi na minimum uključivanje volframa i trošenje elektrode.

#### 6.2.2 Procedura

- Prilobiti vrh elektrode na komad laganim pritiskom i podići elektrodu oko 2-3mm sa laganim kašnjenjem, tako se dobiva paljenje luka. Stroj za varenje u početku isporučuje struju  $I_{LIFT}$ , nakon nekoliko trenutaka se isporučuje postavljena vrijednost struje za varenje.
- Regulirati struju za varenje na željenu vrijednost pomoću ručice encodera (**FIG. D (8)**); eventualno prilagoditi tijekom varenja do potrebnog termičkog dodatka.
- Provjeriti ispravan protok plina iz plamenika;

#### 6.2.3 Varenje TIG DC

Varenje TIG DC je prikladno za sve vrste nisko legiranih i visoko legiranih čelika i teške metale, bakar, nikel, titan i njihove legure. Za varenje kod TIG DC sa elektrodom na polu (-) obično se upotrebljava elektroda sa 2% torija (crveno obojena traka) ili elektroda sa 2% cerija (sivo obojena traka). Potrebno je aksijalno izoštriti elektrodu od volframa, vidi **FIG. L**, pazeci da je vrh savršeno koncentričan kako bi se izbjegle devijacije luka. Važno je izvršiti brušenje elektrode u smjeru dužine elektrode. To se vrši povremeno ovisno o upotrebi i trošenosti elektrode ili kada je ista slučajno kontaminirana, oksidirana ili nije ispravno upotrebljena. U tablici (**TAB. 3**) su navedene okvirne vrijednosti za varenje TIG DC.

#### 6.3 PROCES GOUGING

Procedura brazdanja GOUGING upotrebljava električni luk koji nastaje između ugljene elektrode, obložene tankim slojem bakra i napajane istosmjernom strujom, i komada koji se brazdi; luk lokalno otapa metal kojeg mlaz komprimiranog zraka uklanja. Za brazdanje je potrebno imati na raspolaganju prikladnu hvataljku za elektrodu koja se spaja na pozitivan pol generatora i ventil koji kontrolira komprimirani zrak. Ugljena elektroda je fiksirana na hvataljku i viri oko 70 ± 150 mm i drži se na oko 45° o odnosu na komad koji se reže. Taj se kut može smanjiti do 20°. Dubina brazdanja ovisi o tom luku i o brzini napredovanja elektrode. Rubovi ostaju prekriveni slojem oksida i karbidima koji se moraju ukloniti naknadnim brušenjem. Ova se procedura može upotrijebiti i za rezanje limova iako dobiveni rubovi nisu pravilni. Struja za brazdanje se regulira ovisno o promjeru upotrebjene elektrode. Okvirno vrijednosti struje koje se upotrebljavaju za razne promjere elektroda su slijedeće:

Ø Elektroda (mm)	Struja za avrenje (A)		Air pressure bar	Flow rate m³/h
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

#### 6.4 VARENJE MIG-MAG

##### 6.4.1 NAČIN PRIJENOSA SHORT ARC (KRATAK LUK)

Taljenje žice i otkaćivanje kapi se odvija uslijed naknadnih kratkih spojeva od vrha žice u tekućinu taljenja (do 200 puta u sekundi).

##### Čelik na bazi ugljika i niske legure

- Promjer žica koje se mogu koristiti: 0.6-1.2mm
- Vrijednosti struje varenja: 40-210A
- Vrijednosti napona luka: 14-23V
- Plin koji se može koristiti: CO<sub>2</sub> ili mješavine Ar/CO<sub>2</sub> ili Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

##### Nerđajući čelik

- Promjer žica koje se mogu koristiti: 0.8-1mm
- Vrijednosti struje varenja: 40-160A
- Vrijednosti napona luka: 14-20V
- Plin koji se može koristiti: mješavine Ar/O<sub>2</sub> o Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

##### Aluminijum i legure

- Promjer žica koje se mogu koristiti: 0.8-1.6mm
- Vrijednosti struje varenja: 75-160A
- Vrijednosti napona luka: 16-22V
- Plin koji se može koristiti: Ar 99.9%

Inače cijevčica mora biti u ravnini sa štrcaljkom ili mora lagano viriti sa tanjim žicama i nižim naponom luka; slobodna dužina žice (stick-out) biti će inače između 5 i 12mm.

**Primjena:** Varenje u svim položajima, na tankim slojevima ili za prvi prolaz unutar odbjehnih bridova, olakšano zbog ograničenog termičkog doprinosa i dobro kontrolirane kupke.

**Napomena:** Prijenos SHORT ARC za varenje aluminijuma i legura mora biti primijenjeno s pažnjom (posebno sa žicama promjera >1mm) jer postoji opasnost od defekata taljenja.

##### 6.4.2 NAČIN PRIJENOSA SPRAY ARC (PRSKANI LUK)

Taljenje žice odvaja se kod većih struja i napona u odnosu na one iz "short arc", a vrh žice ne dolazi u dodir sa kupkom taljenja; iz vrha žice stvara se luk kroz koji prolaze metalne kapi proizvedene od kontinuiranog taljenja žice elektrode, stoga bez kratkih spojeva.

##### Čelik na bazi ugljika i niske legure

- Promjer žica koje se mogu koristiti: 0.8-1.6mm
- Vrijednosti struje varenja: 180-450A
- Vrijednosti napona luka: 24-40V
- Plin koji se može koristiti: mješavine Ar/CO<sub>2</sub> ili Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

##### Nerđajući čelik

- Promjer žica koje se mogu koristiti: 1-1.6mm
- Vrijednosti struje varenja: 140-390A
- Vrijednosti napona luka: 22-32V
- Plin koji se može koristiti: mješavine Ar/O<sub>2</sub> ili Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

##### Aluminijum i legure

- Promjer žica koje se mogu koristiti: 0.8-1.6mm
- Vrijednosti struje varenja: 120-360A
- Vrijednosti napona luka: 24-30V
- Plin koji se može koristiti: Ar 99.9%

Inače cijevčica mora biti unutar štrcaljke za 5-10mm, toliko više koliko je veći napon luka; slobodna dužina žice (stick-out) je inače između 10 i 12mm.

**Primjena:** Vodoravno varenje sa debljinom slojeva većom od 3-4mm (vrlo tekuća kupka); brzina izvršenja i stopa deponiranja vrlo su visoki (visoki termički doprinos).

#### 6.4.3 Regulacija parametara za varenje MIG-MAG

##### 6.4.3.1 Zaštitni plin

Protok plina mora biti postavljen ovisno o intenzitetu struje za varenje i promjeru štrcaljke:

**short arc:** 8-14 l/min;

**spray arc:** 12-20 l/min

##### 6.4.3.2 Napon varenja i brzina žice

Napon varenja postavlja operater rotiranjem ručice encodera (**FIG. D (8)**), dok se brzina žice postavlja izravno na prednjoj strani uređaja za povlačenje žice. Nije moguće izravno postaviti struju za varenje; ista se dobiva kao rezultat postavki napona i brzine žice. Djelovanjem na tipku (**FIG. D (9)**) moguće je očitati izlaznu struju na zaslono (**10**).

Izlazni napon je povezan na izlaznu struju na slijedeći način:

$$V_2 = (14 + 0.05 I_2) \text{ gdje:}$$

-  $V_2$  = izlazni napon u voltima.

-  $I_2$  = izlazna struja u amperima.

Okvirne vrijednosti struje sa najčešće upotrebjenim žicama navedene su u tablici (**TAB. 4**).

## 7. SERVISIRANJE



**POZORI! 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: prskalnice, 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 popravljivanja, 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 rondelje i vijke za zatvaranje kućišta.

**8. POTRAGA ZA KVAROVIMA**

**U SLUČAJU NEISPRAVNOG RADA, I PRIJE VRŠENJA SISTEMATSKIJIH PROVJERA ILI PRIJE OBRAĆANJA VAŠEM CENRU ZA SERVISIRANJE, PROVJERITI:**

- Struja za varenje treba biti prikladna promjeru i vrsti upotrebljene elektrode ili žice.
- Da je sa općom skolpkom na "ON", odgovarajuća lampa uključena; u protivnom nepravilnost se nalazi inače u liniji napajanja (kablovi, utikač i/ili utičnica, osigurači, itd.).
- Da nije uključen žuti led koji signalizira uključenje termičke sigurnosti u slučaju previsokog ili preniskog napona ili kratkog spoja.
- Provjeriti da se poštivao 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 kabla uzemljenja stvarno povezana sa dijelom i bez prisutnosti izolacijskih materijala (npr. boje).
- Da je upotrebljen zaštitni plin ispravan (Argon 99.5%) i u ispravnoj količini.

1. BENDRI SAUGUMO REIKALAVIMAI LANKINIAM SUVIRINIMUI.....	100
2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS.....	100
2.1 ĮVADAS.....	100
2.2 PASIRENKAMI PRIEDAI.....	101
3. TECHNINIAI DUOMENYS.....	101
3.1 DUOMENŲ LENTELĖ.....	101
3.2 KITI TECHNINIAI DUOMENYS.....	101
4. SUVIRINIMO APARATO APRAŠYMAS.....	101
4.1 BLOKŲ SCHEMA.....	101
4.2 VALDYMO ĮTAISAI, REGULIAVIMAS IR PRIJUNGIMAS.....	101
4.2.1 Galinis skydas (C PAV.).....	101
4.2.2 Priekinis skydas D PAV.....	101
5. INSTALIAVIMAS.....	102
5.1 PARUOŠIMAS.....	102
5.1.1 Atgalinio kabelio- gnybto surinkimas (PAV. E).....	102
5.1.2 Suvirinimo kabelio- elektrodų laikiklio gnybto surinkimas (PAV. F).....	102
5.2 SUVIRINIMO APARATO PASTATYMAS.....	102
5.3 PRIJUNGIMAS PRIE TINKLO.....	102
5.3.1 Kištukas ir lizdas.....	102
5.4 SUVIRINIMO KONTŪRO SUJUNGIMAI.....	102
5.4.1 MMA suvirinimas.....	102
5.4.2 TIG suvirinimas.....	102

5.4.3 GOUGING procesas.....	102
5.4.4 MIG-MAG suvirinimas viela.....	102
6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS.....	102
6.1 MMA SUVIRINIMAS.....	102
6.1.1 Procesas.....	103
6.2 TIG SUVIRINIMAS.....	103
6.2.1 LIFT uždegimas.....	103
6.2.2 Procesas.....	103
6.2.3 TIG DC SUVIRINIMAS.....	103
6.3 GOUGING PROCESAS.....	103
6.4 MIG-MAG SUVIRINIMAS.....	103
6.4.1 PERKĖLIMO REŽIMAS SHORT ARC (TRUMPAS LANKAS).....	103
6.4.2 SPRAY ARC (PURŠKIMO LANKO) PERKĖLIMO REŽIMAS.....	103
6.4.3 MIG-MAG suvirinimo parametrų reguliavimas.....	103
6.4.3.1 Apsauginės dujos.....	103
6.4.3.2 Suvirinimo įtampa ir vielos greitis.....	103
7. PRIEŽIŪRA.....	103
7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA.....	103
7.1.1 DEGIKLIŲ PRIEŽIŪRA.....	104
7.2 SPECIALIOJI TECHNINĖ PRIEŽIŪRA.....	104
8. GEDIMŲ PAIEŠKA.....	104

**INVERTERINIS SUVIRINIMO APARATAS MMA, TIG (DC) LIFT, GOUGING IR MIG-MAG 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 tiekiamas 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 vietose.



- 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 vietos visas degias medžiagas (pavyzdžiui, medieną, popierių, skudurus, ir t. t.).
- Užtikrinti tinkamą ventiliaciją 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 išsilaikymo 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), atpvilgiu.  
Tai paprastai pasiekama dėvint šiam darbiui 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 išvengiami 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.).



- Suvirinimo srovės praėjimas iššaukia elektromagnetinių laukų susidarymą (EMF) aplink suvirinimo kontūrą.  
Elektromagnetiniai laukai gali turėti įtakos kai kuriai medicininei įrangai (pvz. širdies stimulatoriams, respiratoriams, metaliniams protezams ir t.t.).

Turi būti imamasi deramų apsaugos priemonių siekiant apsaugoti asmenis, vartojančius tokią įrangą. Pavyzdžiui, uždrausti įeiti į suvirinimo aparato eksplotavimo zoną.

Šis suvirinimo aparatas atitinka visus techninius standartus produktams, skirtiems išskirtinai profesionaliam naudojimui ir darbiui pramoninėje aplinkoje. Buitinėje aplinkoje nėra garantuojamos elektromagnetinių laukų poveikio asmenims nustatytos apšvitinimo ribos.

Siekdamas sumažinti elektromagnetinio lauko poveikį, operatorius privalo atlikti tokias procedūras:

- Pritvirtinti kartu ir kaip galima arčiau abu suvirinimo laidus.
- Laikyti galvą ir liemenį kaip galima toliau nuo suvirinimo kontūro.
- Niekada nevynti suvirinimo laidų aplink savo kūną.
- Neatlikinėti suvirinimo darbų, kai kūnas yra suvirinimo kontūre. Laikyti abu laidus toje pačioje kūno pusėje.
- Sujungti atgalinį suvirinimo srovės laidą su virinamu gaminiu kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės.
- Atliekant suvirinimo darbus negalima būti prie suvirinimo aparato, ant jo sėdėti, ar jį remtis (minimalus atstumas: 50cm).
- Nepalikti netoli suvirinimo kontūro metalinių magnetinių daiktų.
- Minimalus atstumas d= 20cm (Pav. N).



- A klasės įranga:

Šis suvirinimo aparatas atitinka visus techninių standartų reikalavimus, keliamus produktams, skirtiems išskirtinai profesionaliam naudojimui ir darbiui pramoninėje aplinkoje. Negarantuojamas elektromagnetinis suderinamumas būtiniuose patalpose arba vietose, kur įranga yra tiesiogiai prijungta prie žemos įtampos maitinimo tinklo, skirto būtinoms reikmėms.



**PAPILDOMOS ATSARGUMO PRIEMONĖS**  
**SUVIRINIMO OPERACIJOS:**

- Aplinkoje su padidinta elektros smūgio rizika;
  - Uždarose patalpose;
  - Esant degioms ar sprogstamoms medžiagoms.
- TURI BŪTI iš anksto įvertintos "Ilgaliotojo 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.**
- 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 gaminiais, 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 koordinatorius 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.



**KITI PAVOJAI**

- APVIRTIMAS: pastatyti suvirinimo aparatą ant horizontalaus paviršiaus, pritaikyto atitinkamo svorio išlaikymui; priešingu atveju (pavyzdžiui, esant nelygiai ar nevienalytei grindų dangai, ir t.t.) suvirinimo aparatas gali apvirsti.
- NAUDOJIMAS NE PAGAL PASKIRTĮ: pavojinga naudoti suvirinimo aparatą bet kokiems kitiems darbams, kitokiems nei pagal numatytą paskirtį (pavyzdžiui, vandentiekio vamzdžių atitirpdymas).
- SUVIRINIMO APARATO PERKĖLIMAS: visada aprūpinti dujų balioną (jei jis naudojamas) atitinkamomis priemonėmis, kurios užkirstų kelią atsitiktiniam jo nukritimui.
- Draudžiama naudoti rankeną kaip priemonę suvirinimo aparato sustabdymui.

**2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS**

**2.1 ĮVADAS**

Šis suvirinimo aparatas yra maitinimo šaltinis lankiniam suvirinimui, pritaikytas MMA suvirinimui glaistytais elektrodais (rutilio, rūgštiniais, baziniais), TIG (DC) suvirinimui su lanko uždegimu LIFT, apipjaustymui (GOUGING) ir MIG-MAG suvirinimui short ir

spray arc režimuose.

Specifiniai šio suvirinimo aparato (INVERTER) ypatumai yra didelis greitis ir reguliavimo tikslumas, tai leidžia pasiekti nepriekiaštingą suvirinimo kokybę. Be to, reguliavimas „inverter“ sistemos pagalba maitinimo linijos (pirminės) jėgime leidžia žymiai sumažinti tiek transformatoriaus tūrį, tiek reaktyviosios varžos našumą, tokiu būdu įmanoma sukurti nedidelės apimties ir svorio suvirinimo aparatą, kuris pasižymi lengvu valdymu ir nesudėtingu transportavimu.

## 2.2 PASIRENKAMI PRIEDAI

- Argono baliono adapteris.
- Atgalinis suvirinimo srovės kabelis su įžeminimo gnybtu.
- Rankinis nuotolinis valdymas 1 potenciometru.
- Rankinis nuotolinis valdymas 2 potenciometrais.
- Nuotolinis valdymas pedalu.
- Komplektas MMA suvirinimui.
- TIG suvirinimo komplektas.
- GOUGING komplektas.
- Vietos tiekimo įtaisas.
- MIG suvirinimo komplektas.
- Savaime tamsėjanti kaukė: su fiksuotu arba reguliuojamu filtru.
- Slėgio reduktorius su manometru.
- Degiklis su čiaupu TIG suvirinimui.

## 3. TECHNINIAI DUOMENYS

### 3.1 DUOMENŲ LENTELĖ

Svarbiausi duomenys, susiję su suvirinimo aparato naudojimu ir darbu, yra pateikti duomenų lentelėje su šiomis reikšmėmis:

Pav. A

- 1- Dangos apsaugos laipsnis.
- 2- Maitinimo linijos simbolis:
  - 1~: vienfazė kintamoji įtampa;
  - 3~: trifazė kintamoji įtampa.
- 3- Simbolis **S**: nurodo, kad gali būti vykdomos suvirinimo operacijos aplinkoje, kurioje yra padidinta elektros smūgio rizika (pavyzdžiui, labai arti didelių metalo masių).
- 4- Numatyto suvirinimo proceso simbolis.
- 5- Vidinės suvirinimo aparato struktūros simbolis.
- 6- Įrenginių, skirtų lankiniam suvirinimui, saugumo ir konstravimo EUROPOS standartas.
- 7- Gamintojo serijinis numeris suvirinimo aparato identifikacijai (būtinai atliekant techninį remontą, užsakant atsargines dalis, nustatant produkto kilmę).
- 8- Suvirinimo kontūro parametrai:
  - $U_0$ : maksimali tuščios eigos įtampa.
  - $I_1/U_0$ : Srovė ir atitinkama normalizuota įtampa, kurias gali tiekti suvirinimo aparatas suvirinimo proceso metu.
  - **X**: Apkrovimo ciklas: nurodo laiko tarpą, kurio metu suvirinimo aparatas gali tiekti atitinkamą srovę (tas pats stulpelis). Jis išreiškiamas %, remiantis 10 minučių ciklui (pavyzdžiui, 60% = 6 minutės darbo, 4 minučių pertrauka; ir taip toliau).  
Tuo atveju, kai naudojimo koeficientai (duomenų lentelėje nurodomi 40°C aplinkoje) yra viršijami, suveiks šilumos saugiklis (suvirinimo aparatas lieka būdinčiame režime pakol jos temperatūra nepasiekia leidžiamos ribos).
  - **A/V-A/V**: Parodo suvirinimo srovės reguliavimo ribas (minimali - maksimali) prie atitinkamos lanko įtampos.
- 9- Maitinimo linijos techniniai duomenys:
  - $U_0$ : Kintamoji įtampa ir suvirinimo aparato maitinimo dažnis (leidžiamos ribos  $\pm 10\%$ );
  - $I_{1max}$ : Maksimali srovė naudojama iš linijos.
  - $I_{1eff}$ : Efektyvi maitinimo srovė.
- 10-  $\frac{1}{f}$ : Uždelsto veikimo lydžiųjų saugiklių dydis, numatytas linijos apsaugai.
- 11- Simboliai, susiję su saugos normomis, kurių reikšmės pateikiamos 1 skyriuje "Bendri saugumo reikalavimai lankiniam suvirinimui".

Pastaba: Aukščiau 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 1 lentelę (LENT.1).
- **DEGIKLIS**: žiūrėti 2 lentelę (LENT. 2).

Suvirinimo aparato svoris nurodytas 1 lentelėje (LENT. 1).

## 4. SUVIRINIMO APARATO APRAŠYMAS

### 4.1 BLOKŲ SCHEMA

Suvirinimo aparatas susideda iš galios modulių, realizuotų ant specialių spausdintinių schemų, optimizuotų maksimalaus patikimumo užtikrinimui ir nereikalaujančių ypatingos priežiūros.

Šis suvirinimo aparatas yra valdomas mikroprocesoriaus pagalba, kuris leidžia nustatyti daug skirtingų parametru, tokiu būdu galimas optimalus suvirinimas prie bet kokių sąlygų ir dirbant su įvairiomis medžiagomis. Tačiau norint pilnai išnaudoti suvirinimo aparato ypatingas savybes, yra labai svarbu susipažinti su jo veikimo galimybėmis.

### Suvirinimo aparato aprašymas (B1 PAV.)

- 1- Trifazės maitinimo linijos jėgimas, lygtintuvų blokas ir išlyginimo kondensatoriai.
- 2- Tranzistorinis perjungimo šuntas (IGBT); komutuoja išlygintą linijos įtampą į kintamą aukštų dažnių įtampą ir reguliuoja maitinimo tiekimą pagal reikiamą suvirinimo srovę/įtampą.
- 3- Aukštų dažnių transformatorius; pirminės apvijos yra maitinamos konvertuota įtampa iš 2 bloko; jo funkcija yra pritaikyti įtampą ir srovę lankinio suvirinimo procesui būtinoms dydžiams ir tuo pat metu galvantiškai izoliuoti suvirinimo grandinę nuo maitinimo linijos.
- 4- Antrinis išlyginimo šuntas su induktyviu išlyginimu; komutuoja kintamąją įtampą / srovę, tiekiamą antrinių apvijų į nuolatinę labai žemo pulsavimo srovę / įtampą.
- 5- Elektroniniai valdymo ir reguliavimo įtaisai; kiekvienu momentu valdo suvirinimo srovės dydį ir jį palygina su operatoriaus nustatyta verte; moduliuoja reguliuojančiųjų IGBT įtaisų komandas; kontroliuoja apsaugines sistemas.
- 6- Nustatymo skydas bei parametru ir darbo režimų rodymas.
- 7- Suvirinimo aparato aušinimo ventiliatorius.
- 8- Nuotolinis reguliavimas.
- 9- Vietos tiekimo įtaisas.

### Vielos tiektuvo aprašymas (B2 PAV.)

- 1- Generatorius.
- 2- Elektroniniai valdymo ir reguliavimo įtaisai; kiekvienu momentu valdo variklio greitį ir jį palygina su operatoriaus nustatyta verte.
- 3- Parametru ir darbo režimų nustatymo skydas.
- 4- Vietos tiekimo įtaiso blokas.

## 4.2 VALDYMO ĮTAISAI, REGULIAVIMAS IR PRIJUNGIMAS

### 4.2.1 Galinis skydas (C PAV.)

- 1- Maitinimo kabelis (3 poliai + žemė (Trifazė)).
- 2- jungiklis O/OFF - I/ON.
- 3- nuotolinis valdymas:

suvirinimo aparatui galima taikyti 3 įvairių rūšių nuotolinio valdymo tipus, naudojant atitinkamą 14 polių jungtį, esančią užpakalinėje dalyje. Kiekvienas įtaisas yra atpažįstamas automatiškai ir leidžia reguliuoti tokius parametrus:

#### - Nuotolinis valdymas potenciometru:

MMA, TIG LIFT ir GOUGING režimuose sukauti potenciometro rankenėlę yra keičiama suvirinimo srovė. MMA, TIG LIFT ir GOUGING režimuose sukauti potenciometro rankenėlę yra keičiama suvirinimo įtampa. Reguliavimas vyksta tik nuotoliniu valdymu.

#### - Nuotolinis valdymas pedalu:

MMA, TIG LIFT ir GOUGING režimuose srovės vertė priklauso nuo pedalo padėties. MIG režime valdymas nuotolinio valdymo pedalu nėra vykdomas.

#### - Nuotolinis valdymas dviem potenciometrais:

1° Potenciometras: MMA, TIG LIFT ir GOUGING režimuose reguliuoja suvirinimo srovę; tuo tarpu MIG režime reguliuoja suvirinimo įtampą.  
2° Potenciometras: MMA režime reguliuoja ARC FORCE; tuo tarpu MIG, TIG LIFT ir GOUGING režimuose šis potenciometras nėra valdomas.  
Sukausti potenciometrą, yra rodomas besikeičiantis parametras (jis nebegali būti valdomas rankenėle nuo skydo).

### 4.2.2 Priekinis skydas D PAV.

- 1- Teigiamas greitojo sujungimo lizdas (+) suvirinimo kabelio prijungimui.
- 2- Neigiamas greitojo sujungimo lizdas (-) suvirinimo kabelio prijungimui.
- 3- Jungtis vielos tiekimo įtaiso prijungimui.
- 4- Valdymo skydas.
- 5- Nuotolinio valdymo pasirinkimo mygtukas:

#### NUOTOLINIS VALDYMAS



Leidžia perduoti suvirinimo parametru valdymą nuotolinio valdymo įtaisams.

- 6- Suvirinimo režimų pasirinkimo mygtukas:

#### MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING



Darbo režimas: suvirinimas glaistytais elektrodais (MMA), suvirinimas viela (MIG), TIG suvirinimas su kontaktiniu lanko uždegimu (TIG LIFT) ir apipjaustymas (GOUGING).

- 7- Nustatomų parametru pasirinkimo mygtukas.

Šis mygtukas parenka rankenėlės Encoder reguliuojamą parametru (8);

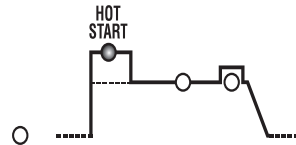
dydį ir matavimo vienetus atitinkamai parodo ekranai (10) ir signalinės lempuotės (9a).

**ĮSIDĖMĖTI:** Parametru nustatymas yra laisvas. Be abejo, egzistuoja įvairios verčių kombinacijos, kurios neturi jokios reikšmės suvirinimui; tokiu atveju suvirinimo aparatas gali veikti netaisyklingai.

### ĮSIDĖMĖTI: VISŲ GAMINTOJO PARAMETRŲ PAKARTOTINIS NUSTATYMAS (RESET)

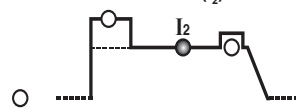
Paspaudus mygtuką (7) įjungimo metu pateikiamos visų suvirinimo parametru default vertės.

#### 7a HOT START



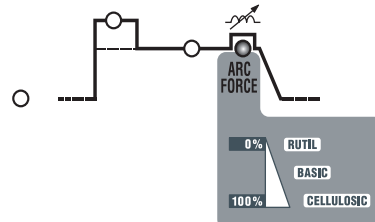
MMA režime reiškia pradinį srovės perviršį "HOT START" (reguliavimas 0÷100), ekrane rodomas procentinis padidėjimas pasirinktos suvirinimo srovės dydžio atžvilgiu. Šis reguliavimas pagerina startą.

#### 7b PAGRINDINĖ SROVĖ (I<sub>2</sub>)



MMA, TIG LIFT ir GOUGING režimuose reiškia suvirinimo srovę, išmatuojamą amperais. MIG režime reiškia suvirinimo įtampą.

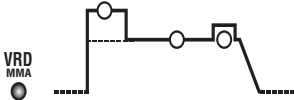
#### 7c ARC-FORCE arba ELEKTRONINĖ REAKTYVIOJI VARŽA



MMA režime reiškia dinaminį srovės perviršį „ARC-FORCE“ (reguliavimas 0÷100%), ekrane rodomas procentinis padidėjimas iš anksto parinktos suvirinimo srovės dydžio atžvilgiu. Šis reguliavimas pagerina suvirinimo takumą, padeda išvengti elektrodo prisiklijavimo prie virinamo gaminio ir leidžia įvairių rūšių elektrodų naudojimui. MIG režime reiškia elektroninę reaktvyvąją varžą (reguliavimas 1÷10%). Šis reguliavimas nulemia srovės dinamiką suvirinimo metu. Kuo didesnė nustatyta vertė, tuo greičiau srovė keisis atlaikydama išėjimo varžos svyravimus. Taisyklingos vertės nustatymas labai priklauso nuo naudojamos vielos rūšies ir medžiagos ir leidžia kiekvienu atveju sklandų ir lygų suvirinimą.



## 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD)



MMA režime leidžia įjungti arba išjungti tuščios eigos išėjimo įtampos mažinimo įtaisą (reguliuojamas YES (TAIP) arba NO (NE)). Aktyvuotas VDR įtaisas padidina operatoriaus saugumą, kai suvirinimo aparatas yra įjungtas, tačiau tai negalioja suvirinimo metu.

- 8- Encoder rankenėlė mygtuku (7) pasirinkamų suvirinimo parametrų nustatymui.
- 9- Rodomo parametro pasirinkimo mygtukas.  
Tik su degančią signaline lempute (7b) leidžia pasirinkti, koks parametras bus rodomas ekrane (10). Pasirenkami parametrai yra išėjimo srovė ( $I_2$ ) arba išėjimo įtampa ( $V_2$ ).

### 9a Raudona signalinė lemputė, matavimo vieneto parodymas.

- 10- Raidinis skaitmeninis ekranas.
- 11- AVARINĖS SITUACIJOS signalinė lemputė (aparatas yra užblokuotas).  
Pašalinus avarines situacijas priežastį, suvirinimo aparato darbas atnaujinamas automatiškai.

Signaliniai pranešimai, pasirodantys ekrane (10):

- „A. 1“ : pirminio kontūro šiluminio saugiklio įsijungimas.
- „A. 2“ : antrinio kontūro šiluminio saugiklio įsijungimas.
- „A. 3“ : įtaiso, apsaugančio nuo maitinimo linijos pernelyg aukštos įtampos, įsijungimas.
- „A. 4“ : įtaiso, apsaugančio nuo maitinimo linijos pernelyg žemos įtampos, įsijungimas.
- „A. 5“ : įtaiso, apsaugančio nuo pernelyg aukštos magnetinių detalių temperatūros, įsijungimas.
- „A. 6“ : įtaiso, apsaugančio nuo maitinimo linijos fazės trūkumo, įsijungimas.
- „A. 7“ : pernelyg didelės dulkių sankaupos suvirinimo aparato viduje, darbas vėl atnaujinamas tokiu būdu:
  - suvirinimo aparato vidaus išvalymas;
  - ekrano mygtukas ant valdymo skydo.
- „A. 8“ : Pagalbinė įtampa peržengia leistinas ribas.

Išjungus suvirinimo aparatą, keletą sekundžių gali matytis užrašas „OFF“.

### ĮSIDĖMĖTI: PAVOJAUS SIGNALŲ IŠSAUGOJIMAS IR IŠŠAUKIMAS

Su kiekvienu pavojaus signalu yra išsaugomi aparato nustatymai. 10 paskutinių pavojaus signalų galima vėl išsaukti tokiu būdu:

Keletą sekundžių spausiti mygtuką (5) „NUOTOLINIS VALDYMAS“.

Ekrane atsiranda užrašas „AY.X“, kur „Y“ parodo pavojaus signalo numerį (A0 yra pats vėliausias, A9 ankstesnis), o „X“ parodo užregistruoto pavojaus signalo rūšį (nuo 1 iki 8, žiūrėti AY.1 ... AY.8).

- 12- Žalia signalinė lemputė, į aparatą tiekama srovė.

## 5. INSTALIAVIMAS



**DĖMESIO! ATLIKTI VISAS INSTALIAVIMO IR ELEKTRINIŲ SUJUNGIMŲ OPERACIJAS TIK KAI SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO. VISUS ELEKTRINIUS SUJUNGIMUS TURI ATLIKTI TIK PATYRĘS AR KVALIFIKUOTAS PERSONALAS.**

### 5.1 PARUOŠIMAS

Išpakuoti suvirinimo aparatą, sumontuoti atskiras dalis, esančias pakuotėje.

#### 5.1.1 Atgalinio kabelio- gnybto surinkimas (PAV. E)

#### 5.1.2 Suvirinimo kabelio- elektrodų laikiklio gnybto surinkimas (PAV. F)

### 5.2 SUVIRINIMO APARATO PASTATYMAS

Suvirinimo aparato instalavimui parinkti aplinką, kurioje nebūtų kliūčių aušinimo sistemos įėjimo ir išėjimo vietose (dirbtinė, ventilatoriaus 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 lygaus 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.

- Tam, kad būtų patenkinti Normatyvos EN 61000-3-11 (Flicker) keliami reikalavimai, patiriamas suvirinimo aparato sujungimas maitinimo tinklo sandūros taškuose, kuriuose tariamoji varža yra mažesnė nei  $Z_{max} = 0.228\text{ohm}$  (1~),  $Z_{max} = 0.283\text{ohm}$  (3~).
- Suvirinimo aparatas atitinka standarto IEC/EN 61000-3-12 keliamus reikalavimus.

#### 5.3.1 Kištukas ir lizdas

Prijungti prie maitinimo kabelio normalizuotą kištuką, (3P + P.E) (3~) pritaikytą atitinkamai srovei ir paruošti maitinimo tinklo lizdą su lydziaisiais saugikliais arba automatiniais pertraukikliais; specialus įžeminimo terminalas turi būti sujungtas su maitinimo linijos įžeminimo laidininku (geltonas-žalias). Lentelėje (1 LENT.) pateikiami rekomenduojami uždelsito veikimo lydzių linijos saugiklių dydžiai amperais, parinkti remiantis nominalia maksimalia suvirinimo aparato tiekama 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 MMA suvirinimas

Beveik visi glaistyti elektrodai turi būti jungiami prie teigiamo generatoriaus poliaus (+), išskyrus rūgštinio glaisto elektrodus, kurie jungiami prie neigiamo (-) poliaus.

#### Suvirinimo kabelio elektrodų gnybto sujungimas

Ant terminalo yra specialus gnybtas, reikalingas atidengtos elektrodos dalies priveržimui.

Šis kabelis turi būti prijungtas prie gnybto, pažymėto simboliu (+).

#### Atgalinio suvirinimo srovės 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 gnybto, pažymėto simboliu (-).

#### Patarimai:

- Prisukti iki pat galo suvirinimo kabelių jungtis greitojo sujungimo lizduose (jei jie yra), tokiu būdu bus užtikrintas nepriekaištingas elektros kontaktas; priešingu atveju gali perkaisti jungtys, to pasekoje jos greitai susidėvės ir praras veiksmingumą.
- Naudoti kaip įmanoma trumpesnius suvirinimo laidus.
- Suvirinimo srovės atgalinio kabelio pakeitimui vengti naudoti metalines struktūras, kurios nėra apdirbamo gaminio sudėtinė dalis; tai gali būti pavojinga saugos atžvilgiu ir gali sąlygoti nepatenkinamus suvirinimo rezultatus.

### 5.4.2 TIG suvirinimas

#### Degiklio prijungimas

- Įvesti srovės tiekimo kabelį į atitinkamą greitojo jungimo gnybtą (-).

#### Atgalinio suvirinimo srovės 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 gnybto, pažymėto simboliu (+).

#### Prijungimas prie dujų baliono

- Priveržti slėgio reduktorių prie dujų baliono vožtuvo, įterpiant specialų adapterį, kuris yra tiekiamas kaip priedas (kai yra naudojamos argono dujos).

- Sujungti dujų įleidimo vamzdį su adapteriu ir priveržti tiekiamą dirželį; tada sujungti kitą vamzdžio galą su atitinkama mova, esančia TIG degiklyje su čiaupu.

- Prieš atsukant baliono vožtuvą, atleisti slėgio reduktoriaus reguliavimo žiedą.

- Atsukti balioną ir nureguliuoti dujų kiekį (l/min) pagal orientacinis darbo duomenis, žiūrėti lentelę (3LENT.); tolimesni dujų fluuso reguliavimai galės būti atliekami suvirinimo metu pasukant slėgio reduktoriaus žiedą. Patikrinti vamzdžių ir jungių sandarumą.

**DĖMESIO! Baigus darbą visada užsukti dujų baliono sklendę.**

### 5.4.3 GOUGING procesas

#### Degiklio prijungimas

- Degiklis apipjaustymui (GOUGING) yra panašus į MMA elektrodų laikiklį. Degiklio galė esantis gnybtas yra skirtas elektrodą gauti priveržimui.

- Kabelis turi būti prijungtas prie aparato gnybto, pažymėto simboliu (+).

#### Atgalinio suvirinimo srovės kabelio prijungimas

- Turi būti prijungiamas prie apdirbamo gaminio arba metalinio darbastalio ant kurio jis yra padėtas, bet kokiu atveju kuo arčiau prie atliekamos siūlės.

#### Prijungimas prie suspausto oro sistemos

- Įsitikinti, ar oro praėjimą į degiklį kontroliuojantis vožtuvas, yra uždaroje padėtyje.
- Prijungti oro įleidimo vamzdį prie suspausto oro sistemos ir priveržti tiekiamą dirželį.
- Nureguliuoti suspausto oro slėgį pagal naudojamą elektrodą.

### 5.4.4 MIG-MAG suvirinimas viela

#### Dujų baliono prijungimas

- Priveržti slėgio reduktorių prie dujų baliono vožtuvo, įterpiant specialų adapterį (jis yra tiekiamas kaip priedas), jei yra naudojamos argono dujos arba mišinys Ar/CO<sub>2</sub>.

- Sujungti dujų įleidimo vamzdį su adapteriu ir priveržti tiekiamą dirželį; sujungti kitą vamzdžio galą su atitinkama mova, esančia vielos tiekimo įtaiso užpakalinėje dalyje, bei priveržti tiekiamą dirželį.

- Prieš atsukant baliono vožtuvą, atleisti slėgio reduktoriaus reguliavimo žiedą.

#### Degiklio prijungimas

- Įvesti degiklį į jam skirtą jungtį iki galo priveržiant sutvirtinimo žiedą.

- Paruošti pirmajam vielos įvedimui išmontuojant antgalį ir kontaktinį vamzdelį, tokiu būdu bus palengvintas vielos išlindimas.

- Suvirinimo srovės kabelis prie greitojo jungimo lizdo (+).

- Pagrindinį kabelį su atitinkama jungtimi.

- R.A. versijos (degiklis aušinamas vandeniu) vandens žarnelės prie paviršinių sandūrų.

- Atkreipti dėmesį, kad jungtys turi būti gerai suveržtos, tokiu būdu bus išvengta perkaitimo ir darbo efektyvumo sumažėjimo.

- Sujungti dujų įleidimo vamzdį su adapteriu ir priveržti tiekiamą dirželį; sujungti kitą vamzdžio galą su atitinkama mova, esančia vielos tiekimo įtaiso užpakalinėje dalyje, bei priveržti tiekiamą dirželį.

#### Atgalinio suvirinimo srovės kabelio prijungimas

- Prijungti kabelį prie apdirbamo gaminio arba metalinio darbastalio ant kurio jis yra padėtas, bet kokiu atveju kuo arčiau prie atliekamos siūlės.

- Kabelis turi būti prijungtas prie greitojo sujungimo lizdo, pažymėto simboliu (-).

**Pusiau automatinio žemos įtampos vielos tiektuvo naudojimas.**



**Dėmesio: Aparatas tiekia maksimalią 80Vdc įtampą, įsitikinti, ar vielos tiektuvui ši įtampa tinkama.**

Prijungti pusiau automatinį nešiojamą vielos tiektuvą:

- Tiegiamas tiektuvo įvestis prie generatoriaus teigiamo poliaus.
- Pusiau automatinio tiektuvo įžeminimo gnybtelį prie generatoriaus įžeminimo gnybto potencialo.

Išjungti generatorių ir įjungiant laikyti paspaudus matavimo vieneto pasirinkimo mygtuką (A.V.%) iki pat pradinio ciklo pabaigos.

Po to pasirodys užrašas „Fdr“. Encoder rankenėlės pagalba ekrane bus galima nustatyti ON arba OFF (Dėmesio! ON nurodo generatoriaus teigiamą terminalą prie maksimalios 80V įtampos). Norint išieiti iš nustatymo, paspausti mygtuką „parametru pasirinkimas“. Jei „Fdr“ režimas yra ON, signalinė MIG lemputė mirksi. Prijungti degiklį prie vielos tiektuvo.

## 6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS

### 6.1 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 elektrodos diametrą ir

pageidaujama 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
8	340	420

- 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 pasirenkamo srovės intensyvumo, mechanines suvirinimo siūlės savybes sąlygoja ir kiti suvirinimo parametrai, tokie kaip lanko ilgis, darbo spartumas ir pozicija, elektrodų diametras ir kokybė (tinkamas elektrodų sandėliavimas: saugoti nuo drėgmės ir laikyti specialiose pakuotėse arba dėžėse).
- Suvirinimo savybės priklauso ir nuo suvirinimo aparato ARC-FORCE (dinaminio suderinimo) reikiams. Šis parametras gali būti nustatomas nuo skydo, arba gali būti parenkamas nuotoliniu valdymu 2 potenciometrais.
- Išdėmėkite, kad aukštesnės ARC-FORCE vertės leidžia gilesnį įsiskverbimą ir sudaro sąlygas suvirinimui bet kokiaje pozicijoje dažniausiai naudojant bazinius elektrodus, prie žemų ARC-FORCE verčių paprastai naudojami rutilio elektrodai, tai sąlygoja minkštesnį lanką, jis būna be pūslų.
- Suvirinimo aparatas, be to, yra pritaikytas ir HOT START ir ANTI STICK įtaisams, kurie garantuoja lengvą startą ir neleidžia elektrodai prilipti prie virinamo gaminio.

#### 6.1.1 Procesas

- Laikant kaukę PRIEŠ VEIDĄ, brūkštelėti elektrodo galu į apdirbama gaminį atliekant judesį, panašų į degtuko uždegimą; tai yra teisingiausias lanko uždegimo būdas. Aktyvavus VRD, lanko uždegimas įvyksta paliečiant ir vėl skubiai atitraukiant elektrodą nuo apdirbamo gaminio.
- ĮSPĖJIMAS: NETRANKYTI elektrodo į apdirbama gaminį; taip galima pažeisti jo glaistą ir apsunkinti lanko uždegimą.
- Vos uždegus lanką, stengtis išlaikyti atstumą iki apdirbamo gaminio, lygų naudojamam elektrodų skersmeniui ir suvirinimo metu stengtis kiek įmanoma pastoviau išlaikyti šį atstumą; prisiminti, kad elektrodo pasvirimas eigos kryptimi turi būti apytiksliai 20-30 laipsnių.
- Suvirinimo siūlės pabaigoje patraukti elektrodo galą šiek tiek atgal, palyginus su eigos kryptimi, virš suvirinimo kraterio jį užpildant, greitai judesiu pakelti elektrodą iš suvirinimo vonelės ir užgesinti lanką (**Suvirinimo siūlių vaizdas –M PAV.**).

#### 6.2 TIG SUVIRINIMAS

TIG suvirinimas yra toks suvirinimo procesas, kai išnaudojama šiluma, susidariusi dėl elektros lanko, kuris yra uždegamas ir išlaikomas tarp nelydaus elektrodo (volframo) ir suvirinamo gaminio. Volframo elektrodas yra laikomas degikliu, kuris yra pritaikytas suvirinimo srovės perdavimui ir apsaugo patį elektrodą bei suvirinimo vonelę nuo atmosferos oksidacijos inertinių dujų srauto pagalba (dažniausiai argono: Ar 99,5%), kuris sklinda iš keramikinio antgalio (**G PAV.**). Siekiant geros suvirinimo kokybės, labai svarbu pasirinkti elektrodą, kurio skersmuo tiksliai atitiktų srovę, žiūrėti lentelę (**3 LENT.**).

Normalus elektrodo išsikišimas 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) nereikalingos užpildančios medžiagos (**H PAV.**). Storesniems gaminiams yra reikalingos gaminio pagrindo medžiagos lazdelės, jos turi būti atitinkamo skersmens, krašteliu reikia tinkamai paruošti (**I PAV.**). Geram suvirinimo atlikimui labai svarbu, kad suvirinamos detalės būtų visiškai švarios, be oksidacijos, alyvos, riebalų, tirpiklių ir kt. apnašų.

#### 6.2.1 LIFT uždegimas

Elektros lanko uždegimas įvyksta, kai volframo elektrodas yra patraukiamas nuo apdirbamo gaminio. Toks uždegimo režimas sąlygoja mažesnius elektromagnetinės spinduliuotės trukdžius ir minimaliai sumažina volframo antarpus bei elektrodo susidėvimą.

#### 6.2.2 Procesas

- Padėti elektrodo galą ant apdirbamo gaminio lengvai paspaudžiant ir pakelti elektrodą 2-3mm šiek tiek uždelsus, tokiu būdu bus išgaunamas lanko uždegimas. Iš pradžių suvirinimo aparatas tiekia pagrindinę srovę  $I_{LIFT}$ , o po kelių akimirčių bus pradėta tiekti nustatytos vertės suvirinimo srovė.
- Nureguliuoti pageidaujama suvirinimo srovės dydį encoder rankenėle pagalba (**D (8) PAV.**); suvirinimo metu esant reikalui pritaikyti prie realaus reikiamo šiluminio pasiskirstymo.
- Patikrinti taisyklingą dujų tiekimą iš degiklio.

#### 6.2.3 TIG DC SUVIRINIMAS

TIG DC suvirinimas yra tinkamas visiems mažai legiruotiems bei gausiai legiruotiems anglies plienams bei sunkiesiems metalams, tokiems kaip variui, nikeliumi, titanui ir jų lydiniams.

TIG DC suvirinime kai elektrodo poliškumas (-), paprastai yra naudojamas elektrodas su 2% torio (raudonos spalvos juosta) arba elektrodas su 2% cerio (pilkos spalvos juosta).

Volframo elektrodą reikia išilgai pasmailinti šlifuoekliu, žiūrėti **L PAV.**, atkreipiant dėmesį, kad galukas būtų nepriklaistingas koncentriškas, tokiu būdu bus galima išvengti lanko nukrypimų. Labai svarbu atlikti šlifavimą elektrodo išilgine kryptimi. Ši operacija turi būti pakartojama periodiškai, priklausomai nuo elektrodo naudojimo ir susidėvimą bei vykdoma jei elektrodas buvo atsitiktinai suterštas, susioksidavęs arba buvo naudotas neteisingai.

Lentelėje (**3 LENT.**) yra pateikti orientaciniai duomenys TIG DC suvirinimui.

#### 6.3 GOUGING PROCESAS

Apipjaustymo GOUGING procesas naudoja elektros lanką, kuris susiduria tarp specialaus glaistyto plonu vario sluoksniu anglies elektrodo, į kurį yra tiekiamas nuolatinė srovė, ir tarp norimo apdirbti gaminio; lankas lokaliai išlydo metalą, kuris suspausto oro srove yra pašalinamas. Apipjaustymui reikia turėti atitinkamus gnybtus elektrodai, kurie yra prijungiami prie teigiamo generatoriaus poliaus ir vožtuvo, kuris valdo suspausta orą. Anglies elektrodas yra pritvirtinamas prie gnybtų su 70 + 150 mm išsikišimu ir yra laikomas apytiksliai 45° norimo apipjaustyti gaminio atžvilgiu. Šis kampas gali būti sumažintas iki 20°. Apdirbimo gylis priklauso nuo šio kampo ir nuo

elektodo judėjimo greičio.

Krašteliai išlieka padengti oksidų ir karbidų sluoksniu, kuris vėliau turi būti pašalintas apšifuojant.

Šis procesas gali būti naudojamas ir pjaustant lakštus, nors išgaunami krašteliai ir nėra labai lygūs.

Apipjaustymo srovė turi būti reguliuojama pagal naudojamo elektrodo skersmenį. Žemiau yra pateikiami srovių pavyzdžiai įvairių skersmenų elektrodams:

Elektrodo Ø (mm)	Suvirinimo srovė (A)		Oro slėgis pressure barai	Srautas m³/h
	Min.	Maks.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

#### 6.4 MIG-MAG SUVIRINIMAS

##### 6.4.1 PERKĖLIMO REŽIMAS SHORT ARC (TRUMPAS LANKAS)

Vielos sulydymas ir lašo nutraukimas įvyksta dėl pasikartojančių trumpųjų sujungimų (iki 200 kartų per sekundę) iš vielos galo lydymo vonelėje.

##### Angliniai ir mažai legiruoti plienai

- Galimas vielos skersmuo: 0.6-1.2mm
- Suvirinimo srovės diapazonas: 40-210A
- Lanko įtampos diapazonas: 14-23V
- Naudotinos dujos: CO<sub>2</sub> bei Ar/CO<sub>2</sub> arba Ar/CO<sub>2</sub> /O<sub>2</sub> mišiniai

##### Nerūdijantys plienai

- Galimas vielos skersmuo: 0.8-1mm
- Suvirinimo srovės diapazonas: 40-160A
- Lanko įtampos diapazonas: 14-20V
- Naudotinos dujos: Ar/O<sub>2</sub> arba Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%) mišiniai

##### Aliuminis ir jo lydiniai

- Galimas vielos skersmuo: 0.8-1.6mm
- Suvirinimo srovės diapazonas: 75-160A
- Lanko įtampos diapazonas: 16-22V
- Naudotinos dujos: Ar 99.9%

Paprastai kontaktinis vamzdelis turi būti sulygintas su antgaliu arba truputį išsikišti dirbant su plonesne viela ir žemesne lanko įtampa; laisvas vielos ilgis (stick-out) normaliomis sąlygomis bus nuo 5 iki 12mm imtinai.

**Taikymas:** Nedidelio storio medžiagų suvirinimas bet kokiaje pozicijoje, arba pirmam nuosklembų sulyginimui, šio režimo pranašumas yra robotas karščio perdavimas ir puikiai kontroliuojama suvirinimo vonelė.

**PASTABA:** SHORT ARC perkėlimo režimas aliuminio ir jo lydinų suvirinimui turi būti taikomas labai atsargiai (ypatingai su viela, kurios skersmuo >1mm), nes gali pasireikšti lydymosi defektų rizika.

##### 6.4.2 SPRAY ARC (PURŠKIMO LANKO) PERKĖLIMO REŽIMAS

Vielos išsilydymas įvyksta prie aukštesnių srovių ir įtampų palyginus su "short arc" režimu, o vielos galas nebesiliečia su lydymosi vonelė; lankas sukuriama suvirinimo vonelės pagalba, per kurią praeina metaliniai lašai, atsirandantys iš ištisinio elektrodinės vielos lydymosi, tokiu atveju nėra trumpų sujungimų.

##### Angliniai ir mažai legiruoti plienai

- Galimas vielos skersmuo: 0.8-1.6mm
- Suvirinimo srovės diapazonas: 180-450A
- Lanko įtampos diapazonas: 24-40V
- Naudotinos dujos: Ar/CO<sub>2</sub> arba Ar/CO<sub>2</sub> /O<sub>2</sub> mišiniai

##### Nerūdijantys plienai

- Galimas vielos skersmuo: 1-1.6mm
- Suvirinimo srovės diapazonas: 140-390A
- Suvirinimo įtampos diapazonas: 22-32V
- Naudotinos dujos: Ar/O<sub>2</sub> arba Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%) mišiniai

##### Aliuminis ir jo lydiniai

- Galimas vielos skersmuo: 0.8-1.6mm
- Suvirinimo srovės diapazonas: 120-360A
- Suvirinimo įtampos diapazonas: 24-30V
- Naudotinos dujos: Ar 99.9%

Paprastai kontaktinis vamzdelis turėtų būti 5-10mm antgalio viduje, ši pozicija priklauso nuo lanko įtampos; laisvas vielos ilgis (stick-out) normaliomis sąlygomis bus nuo 10 iki 12mm imtinai.

**Taikymas:** Plokštuminis suvirinimas, medžiagos storis ne mažesnis nei 3-4mm (vonele labai tiki); didelis atlikimo greitis ir aukštas nuosėdų laipsnis (aukštas šiluminis pernėšimas).

##### 6.4.3 MIG-MAG suvirinimo parametru reguliavimas

###### 6.4.3.1 Apsauginės dujos

Apsauginių dujų tiekimas turi būti nustatytas pagal suvirinimo srovės intensyvumą ir antgalio skersmenį;

**short arc:** 8-14 l/min;

**spray arc:** 12-20 l/min

###### 6.4.3.2 Suvirinimo įtampa ir vielos greitis

Suvirinimo įtampos nustatymą atlieka operatorius sukdamas encoder rankenėle (**D (8 PAV.)**), tuo tarpu vielos greitis yra nustatomas tiesiogiai ant tekimo įtaiso priekio. Suvirinimo srovės tiesioginis nustatymas yra neįmanomas; ji yra gaunama kaip įtampos ir vielos greičių nustatymų rezultatas. Spaudžiant mygtuką (**D (9) PAV.**), ekrane (**10**) galima pamatyti išėjimo srovę.

Išėjimo įtampa yra susijusi su išėjimo srove tokiu santykiu:

$$V_2 = (14 + 0.05 I_2) \text{ kur:}$$

-  $V_2$  = Išėjimo įtampa voltais.

-  $I_2$  = Išėjimo srovė amperais.

Orientacinės srovės vertės su dažniausiai naudojama viela yra pateiktos lentelėje (**4 LENT.**).

#### 7. PRIEŽIŪRA



**DĖMESIO! PRIEŠ VYKDANT BET KOKIAS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS, ISITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.**

##### 7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA

**NUOLATINĖS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS GALI ATLIKTI OPERATORIUS.**

### 7.1.1 DEGIKLIO 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 PATYRĖS ARBA ELEKTROMECHANIKOS SRITYJE SPECIALIZUOTAS PERSONALAS, BŪTINA LAIKYTI 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 šepetčiu 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 turi būti pritaikyta tiek prie naudojamo elektrodo arba vielos rūšies, tiek prie jų skersmens.
- 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 geltonas indikatorius, nurodantis šiluminio saugiklio įsijungimą dėl per aukštos ar per žemos įtampos arba trumpo sujungimo.
- Įsitikinti, kad buvo laikomasi nominalaus apkrovimo ciklo; šiluminio saugiklio įsijungimo atveju, palaukti natūralaus įrenginio atvėsimo, patikrinti ventiliatoriaus 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 angoje: 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 .....	105	5.4.4 MIG-MAG traadiga keevitus .....	107
2. SISSEJUHTATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS .....	105	6. KEEVITUS: PROTSEDUURI KIRJELDUS .....	107
2.1 SISSEJUHTATUS .....	105	6.1 MMA-KEEVITUS .....	107
2.2 TELLITAVAD LISASEADMED .....	106	6.1.1 Protseduur .....	108
3. TEHNILISED ANDMED .....	106	6.2 TIG KEEVITUS .....	108
3.1 ANDMEPLAAT .....	106	6.2.1 LIFT süüde .....	108
3.2 ÜLEJÄÄNUD TEHNILISED ANDMED .....	106	6.2.2 Protseduur .....	108
4. KEEVITUSAPARAADI KIRJELDUS .....	106	6.2.3 TIG DC keevitus .....	108
4.1 PLOKKIDE SCHEEM .....	106	6.3 GOUGING PROTSESS .....	108
4.2 KONTROLLI, REGULATSIOONI JA ÜHENDUSSEADMED .....	106	6.4 MIG-MAG KEEVITUS .....	108
4.2.1 Tagapaneel (JOON. C) .....	106	6.4.1 SHORT ARC (LÜHIKAAR-) KEEVITUSREŽIIM .....	108
4.2.2 Esipaneel JOON. D .....	106	6.4.2 SPRAY ARC (PIHUSTUSKAAR-) KEEVITUSREŽIIM .....	108
5. PAIGALDAMINE .....	107	6.4.3 Keevitusparameetrite seadistamine MIG-MAG-is .....	108
5.1 MONTAAŽ .....	107	6.4.3.1 Kaitsegaas .....	108
5.1.1 Tagasisidekaabli/klemmi montaaž (PILT E) .....	107	6.4.3.2 Keevituspinge ja traadi kiirus .....	108
5.1.2 Keevituskaabli-elektroodihoidjaklemmi montaaž (PILT F) .....	107	7. HOOLDUS .....	108
5.2 KEEVITUSAPARAADI ASUKOHT .....	107	7.1 HOOLDUS .....	108
5.3 ÜHENDUS VOOLUVÕRKU .....	107	7.1.1 PÖLETI HOOLDUS .....	108
5.3.1 Pistik ja pistikupesa .....	107	7.2 ERAKORRALINE HOOLDUS .....	108
5.4 KEEVITUSSFÄÄRI ÜHENDUSED .....	107	8. VEAOTSING .....	109
5.4.1 MMA keevitus .....	107		
5.4.2 TIG keevitus .....	107		
5.4.3 GOUGING protsess .....	107		

## INVERTERIGA KEEVITUSSEADE MMA, TIG (DC) LIFT, GOUGING JA MIG-MAG TÖÖSTUSLIKUKS JA PROFESSIONAALSEKS KEEVITUSEKS.

Märkus: Järgnevas tekstis on kasutusel termin "keevitusseade".

### 1. KAARKEEVITUSE ÜLDISED OHUTUSNÕUDED

Keevitusaparaadi kasutaja peab olema piisavalt teadlik seadme ohutust kasutamisel ning informeeritud kaarkeevitusega kaasnevatest riskidest, nendele vastavatest kaitsejuhustest ja hädaabi protseduuridest. (Viidata samuti seadusele "EN 60974-9: Seadmed keevituskaarega keevitamiseks. Osa 9: Paigaldus ja kasutamine").



- Vältige otset kontakti keevitussfääriga; generaatori poolt toodetud tühijooksupinge võib olla ohtlik mõningatel juhtudel.
- Keevituskaabli 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 vihma käes.
- Ärge kasutage vigastatud isolatsiooniga või lõdvestunud ühendustega kaableid.



- Ärge keevitage paakide, mahutite või torude peal, mis sisalduvad või milles on eelnevad 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 ekspositsiooni kestvust.
- Hoidke gaasiballoon kaugel soojusallikatest, kaasaarvatud päikesekiirgusest (kui kasutusel).



- Põleti, töödeldava eseme ja läheduses paiknevate võimalike maandatud metallosade (juurdepääsetavad) suhtes tuleb kasutada sobivat elektrilist isolatsiooni.
- Tavaliselt on see saavutatav kandes vastavaid kindaid, jalgaseid, peakatet ja riietust, ning kasutades isoleerivaid astmelaudu või põrandakatteid.
- Kaitske 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 viibib isikud peavad olema kaitstud mitte peegeldavate kaitsevarjeste või kaitseesriiete abil.
- Mõra: Juhul, kui eriti intensiivse keevitustegevuse tulemusena keskkonna müranivoo LEPd, milles inimene igapäevaselt viibib on võrdne või ületab 85 dB(A), on kohustuslik kasutada individuaalseid kaitsevahendeid (Tab. 1).



- Keevitusel kasutatav vool tekitab keevitusahela läheduses elektromagnetvälju (EMF).

Elektromagnetväljad võivad põhjustada interferentse teatud meditsiiniseadmetega (näiteks südamestimulaatorid, hingamisseadmed, metallproteesid jne.).

Antud seadmete kasutajate suhtes tuleb kohaldada vastavaid kaitsemeetmeid,

näiteks keelata ligipääs alasse, kus keevitusseadet kasutatakse.

Käesolev keevitusseade vastab nõuetele, mille tehniline standard sätestab ainult tööstuses ja professionaalsel eemärgil kasutatavatele seadmetele. Seadme vastavus inimest mõjutavate elektromagnetväljade kohta käivatele piirväärtustele kodustes tingimustes ei ole tagatud.

Elektromagnetväljade mõju vähendamiseks peab seadme operaator rakendama järgnevat meetmeid:

- Kinnitama mõlemad keevituskaablid võimalikult teineteise lähedale.
- Hoidma pead ja rindkeret keevitusahelast võimalikult kaugel.
- Mitte mingil juhul ei tohi keevituskaableid ümber keha keerata.
- Keevitada ei tohi keevitusahela sees olles. Hoidke mõlemad keevituskaablid kehast samal pool.
- Ühendage keevitusvoolu tagasisivoolukaabel keevitatava detaili külge, teostatava keevituse kohale võimalikult lähedale.
- Ärge keevitage seadme läheduses, sellel istudes või sellele toetudes (minimaalne vahekaugus: 50 cm).
- Ärge jätke keevitusahela lähedusse ferromagnetikuid.
- Minimaalne vahekaugus  $d = 20$  cm (Pilt. N).



- A klassi seade:

Käesolev keevitusseade vastab nõuetele, mille tehniline standard sätestab ainult tööstuses ja professionaalsel eemärgil kasutatavatele seadmetele. Tagatud ei ole elektromagnetilise ühilduvuse eluhoonetes ja otse eluhooneid varustavas madalpingevõrku ühendatud hoonetes.



### LISA HOIATUSED

#### - KEEVITUSTÖÖD:

- Suure elektrilööghooga 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 keevituskaarega keevitamiseks: Osa 9. Paigaldus ja kasutus." Peatükis 7.10; A.8; A.10.ära toodule.
- PEAB olema keelatud keevitamine, kui keevitajal puudub kontakt maaga, väljaarvatud juhul, kui on kasutusel vastav kaitseplatvorm.
  - ELEKTROODIHOIDJATE VÕI PÖLETITE VAHELININE PINGE: keevitamine mitme keevitusaparaadiga sama elemendi või elektriliselt ühendatud elementide korral võib põhjustada ohtliku tühijooksupingesusuma kahe erineva elektroodihoidja ja põleti vahel, ületades kahekordselt lubatud väärtuse. Vajalik on, et eksperdist kaastöötaja viiks instrumente kasutades läbi mõttimised, tehes kindlaks võimaliku riskifaktorid ja võimaliku seaduse "EN 60974-9: Seadmed keevituskaarega keevitamiseks. 9. osa: Paigaldus ja kasutus" punktis 7.9 ette nähtud kaitsemeetmete kasutuselevõtu.



### TEISES VÕIMALIKU OHUD

- SEADME ÜMBERKUKKUMINE: asetage keevitusaparaat horisontaalsele, seadme kaaluga vastavale pinnale. Vastupidisel juhul (nt. kalduv põrand, põrandaliistude vahed jne.) eksisteerib seadme ümberkukkumise oht.
- SEADME EBAÕIGE KASUTAMINE: on ohtlik kasutada keevitusaparaati mitteetennatud töödeks (nt. jäätunud veetorude sulatamiseks).
- KEEVITUSSEADME NIHUTAMINE: kindlustage gaasiballoon alati sobivate vahendite abil takistamaks selle juhuslikke ümberminekuid (kui on kasutusel).
- On keelatud riputada keevitusseadet kasutades selleks käepidet.

### 2. SISSEJUHTATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS

#### 2.1 SISSEJUHTATUS

See keevitusseade on vooluallikaks veermikuga keevitamisel, olles ette nähtud kattega elektroodide (rutiil, happed, aluselised) MMA keevituseks, LIFT süütega TIG (DC) keevituseks, valu pinnalõikamiseks (GOUGING) ja MIG-MAG short ja spray keevituseks.

Selle keevitusseadme (INVERTER) spetsifilised omadused, nagu suur kiirus ja

seadistuse täpsus, tagavad keevituse suurepärase tulemuslikkuse. "Inverteri" süsteemiga seadistamine toitelini (primaarne) sisendis vähendab oluliselt nii muunduri suurust kui nivelleerimise reaktantsi, võimaldades kokku panna sellise keevitusseadme, mille äärmiselt kesine suurus ja kaal lihtsustavad selle käsitsemist ja transporti.

## 2.2 TELLITAVAD LISASEADMED

- Ühendus Argoon balloonile.
- Maandusklemmiga varustatud keevitusvoolu tagasiside kaabel.
- Käitsi kaugjuhtimine 1 potentsiomeeter.
- Käitsi kaugjuhtimine 2 potentsiomeetrit.
- Pedaaliga kaugjuhtimine.
- Kevituskomplekt MMA.
- Kevituskomplekt TIG.
- GOUGING komplekt.
- Traadi ettekandemehhanism.
- Kevituskomplekt MIG.
- Kevitusmask: fikseeritud või reguleeritava filtriga.
- Manomeetriga rõhuvähendaja.
- Kraaniga keevituskäpp TIG keevituseks TIG.

## 3. TEHNILISED ANDMED

### 3.1 ANDMEPLAAT

Põhiandmed keevitusaparaadi tööst ja töövõimest leiate seadme andmeplaadil alljärgnevate tähendustega:

#### Pilt. A

- 1- Kere kaitsetase.
  - 2- Toiteliini sümbol:
    - 1~: ühefaasiline vahelduvpinge;
    - 3~: kolmeefaasiline vahelduvpinge.
  - 3- Sümbol **S**: näitab, et on võimalik sooritada keevitusoperatsioone keskkonnas, kus on kõrge elektrisõkkoht (nt. suurte metallkoguste läheduses).
  - 4- Teostatava keevitusprotseduuri sümbol.
  - 5- Kevitusaparaadi sisseehituse sümbol.
  - 6- Viide EUROOPA kaarkeevitusaparaatide ohutus- ja tootmisnormatiivile.
  - 7- Registrinumber keevitusaparaadi identifitseerimiseks (hädavajalik tehnilise teeninduse, osade väljavahetamise ja toote päritolu selgitamise korral)
  - 8- Elektrisüsteemi töövõime:
    - $U_1$ : Maksimaalne tühijooksupinge.
    - $I_1/U_2$ : Vastav normaliseeritud vool ja pinge, mida keevitusaparaat võib jaotada keevituse ajal.
    - **X**: Impulssagedus: näitab aega, mille jooksul keevitusaparaat on võimeline jaotama vastavat voolu (sama kolonn). Võime väljendub %-des, baseerudes 10 minutisele tsüklile (nt. 60% = 6 minutit tööd, 4 minutit puhkust, jne.). Juhul kui kasutustegurid (viide 40°C-le keskkonnale) ületatakse, ülekuumenemiskaitse seiskub (keevitusaparaat jääb stand-by kuni seadme temperatuur taastub ettenähtud tasemele).
    - **A/V-A/V**: Näitab keevitusvoolu reguleerimiskaalat (minimaalne - maksimaalne) ja sellele vastavat kaarpinget.
  - 9- Toiteliini omadused:
    - $U_1$ : Kevitusaparaadi vahelduvpinge ja toitevoolu sagedus (lubatud piir ±10%).
    - $I_{1max}$ : Liini poolt kasutatud maksimaalne vool.
    - $I_{1eff}$ : Reaalne toitevool.
  - 10- : Liini kaitseks ettenähtud kaitsekorkide väärtus hilinenud stardi korral.
  - 11- Ohutusnorme viitavad sümbolid, mille tähendus on selgitatud peatükis 1 "Kaarkeevituse üldine ohutus".
- Märge: Ülaltoodud näiteplaadil on näidatud ainult sümbolite ja väärtuste tähendused; keevitusaparaadi täpsed tehnilised andmed leiate käesoleva seadme andmeplaadilt.

## 3.2 ÜLEJÄÄNUD TEHNILISED ANDMED

- **KEEVITUSAPARAAT**: vaata tabelit 1 (TAB.1).
  - **PÕLETI**: vaata tabelit 2 (TAB.2).
- Kevitusaparaadi kaal on näidatud tabelis 1 (TAB. 1).

## 4. KEEVITUSAPARAADI KIRJELDUS

### 4.1 PLOKKIDE SKEEM

Kevitusaparaat koosneb peamiselt võimemoodulist, valmistatud joodetud sfäärile ja optimaliseeritud, et saavutada maksimaalne töökindlus ja vähendada hooldustööd. Mikroprotsessori valveta keevitusaparaat, kuhu võib sisestada suurel hulgal parameetreid parema keevitustulemuse saavutamiseks kõikide tingimuste ja materjalidega. Omaduste täielikuks ärakasutamiseks on aga tähtis tunda tootmisvõimalusi.

### Kevitusseadme kirjeldus (JOON. B1)

- 1- Kolmeefaasilise toiteliini sisend, aladigrupp ja nivelleerimise kondensaatorid.
- 2- Switching ühendus transistoritele (IGBT) ja draiveritele; muundab nivelleeritud liinipinge kõrgsagedusega vahelduvpingeks ja reguleerib võimsust vastavalt nõutud keevitusvoolule/pingele.
- 3- Kõrgsagedusmuundur; primaarset mähist varustatakse 2 bloki poolt muundatud pingega; selle ülesandeks on pinge ja voolu kohandamine neile väärtustele, mis on vajalikud kaarega keevituse läbi viimiseks ja samal ajal keevitusahela galvaaniliseks isoleerimiseks toitelinist.
- 4- Sekundaarne nivelleerimisinduktsiooniga alaldiühendus; muudab sekundaarse mähise poolt edastatud vahelduvpinge/voolu ülimaldaks kestvaks voolu/pinge pulsatsiooniks.
- 5- Kontrolli ja regulatsiooni elektroonika; Kontrollib koheselt keevitusvoolu väärtust ja kõrvutab seda operaatori poolt seadistatud väärtusega; moduleerib IGBT draiverite reguleerimist sooritavaid juhtimisimpulssid; jälgib ohutussüsteemide tööd.
- 6- Seadistuspaneel ja töö parameetrite ja režiimide visualiseerimine.
- 7- Kevitusseadme jahutusventilaator.
- 8- Kaugreguleerimine.
- 9- Traadi ettekandemehhanismi.

### Traadi ettekandemehhanismi kirjeldus (JOON. B2)

- 1- Generaator.
- 2- Kontrolli ja regulatsiooni elektroonika; Kontrollib koheselt mootori kiirust ja kõrvutab seda operaatori poolt seadistatud väärtusega.
- 3- Töö parameetrite ja režiimide seadistuspaneel.
- 4- Fiideri grupp.

## 4.2 KONTROLLI, REGULATSIOONI JA ÜHENDUSSEADMED

### 4.2.1 Tagapaneel (JOON. C)

- 1- (3P + M (Kolmeefaasiline)).
- 2- Üldlülitit O/OFF - I/ON.
- 3- Kaugjuhtimiseks: Tagaküljel asuva 14 poolusega liitmiku abil on võimalik keevitusseadmele lisada 3 erinevat tüüpi kaugjuhtimist. Iga seade tuntab ära automaatselt, mis teeb võimalikuks järgmistele parameetrite seadistamiseks:
  - **Potentsiomeetriga kaugjuhtimine**:

Keerates režiimis MMA, TIG LIFT ja GOUGING potentsiomeetri nuppu muudetakse keevitusvoolu. Keerates režiimis MIG potentsiomeetri nuppu muutub keevituspinge. Seadistamine on läbi viidav üksnes kaugjuhtimisega.

### - Pedaaliga kaugjuhtimine:

Režiimis MMA, TIG LIFT ja GOUGING määratakse voolu väärtus pedaali asendi abil. Režiimis MIG kaugjuhtimispedaali ei kasutata.

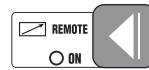
### - Kaugjuhtimine kahe potentsiomeetriga:

1. Potentsiomeeter: Reguleerib režiimis MMA, TIG LIFT ja GOUGING keevitusvoolu; režiimis MIG reguleerib keevituspinget.
  2. Potentsiomeeter: Režiimis MMA reguleerib l'ARC FORCE; režiimis MIG, TIG LIFT ja GOUGING potentsiomeetrit ei kasutata.
- Potentsiomeetrit keerates visualiseeritakse muudetav parameeter (mis pole enam paneeli nupu abil kontrollitav).

### 4.2.2 Esipaneel JOON. D

- 1- Positiivne (+) kiirpistikupesa keevituskaabli ühendamiseks.
- 2- Negatiivne (-) kiirpistikupesa keevituskaabli ühendamiseks.
- 3- Ühendusseade toitejuhtme ühendamiseks.
- 4- Juhtimispaneel.
- 5- Nupp kaugjuhtimise valimiseks:

#### KAUGJUHTIMINE



Võimaldab keevitusparameetrite kontrolli anda üle kaugjuhtimisele.

- 6- Nupp keevitusrežiimi valikuks:

#### MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING



Tõõrežiim: keevitamine kattega elektroodiga (MMA), traadiga keevitus (MIG), TIG keevitus kontaktis keevituskaare süütega (TIG LIFT) ja valu pinnalõikamine (GOUGING).

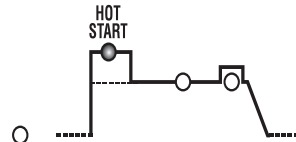
- 7- Nupp seadistusparameetrite valimiseks.

Nupp valib reguleeritava parameetri kodeerimiseseadme nupu (8) abil; väärtus ja mõõtühik visualiseeritakse vastavalt kuvare (10) e ledi (9a) poolt. **N.B.:** Parameetrite seadistamine on vaba. Leisub siiski numbrikombinatsioone, millel pole keevituse koha pealt mingit praktilist tähendust; nimetatud juhul võib keevitusseadme töö olla häiritud.

### N.B.: KÕIKIDE TEHASE PARAMEETRITE UUESTI LÄHTESTAMINE (RESET)

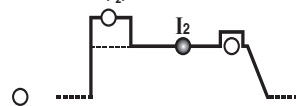
Vajutades käivitamisnuppu (7) kõik keevituse parameetrid vaikeväärtuseni tagasi.

### 7a HOT START



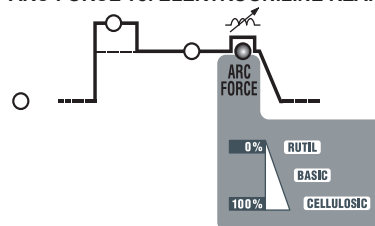
Režiim MMA tähistab algset ülevoolu "HOT START" (seadistamine 0÷100), märkides kuvaryl ära toimunud protsentuaalse suurenemise valitud keevitusvoolu väärtuse suhtes. Selline seadistab parandab töö alustamist.

### 7b PEAVOOL (I<sub>2</sub>)



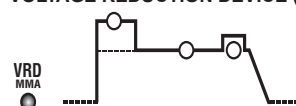
Režiimis MMA, TIG LIFT ja GOUGING tähistab amprites mõõdetavat keevitusvoolu. Režiimis MIG tähistab keevituspinget.

### 7c ARC-FORCE või ELEKTROONILINE REAKTANTS



Režiimis MMA tähistab dünaamilist ülevoolu "ARC-FORCE" (seadistamine 0÷100%) märgisega kuvaryl toimunud suurenemisest eelnevalt valitud keevitusvoolu väärtuse suhtes. Selline seadistus muudab keevitamise sujuvamaks, tagades, et elektrood ei kleepu objekti külge ja võimaldab kasutada erinevat tüüpi elektroode. Režiimis MIG tähistab elektroonilist reaktantsi (seadistamine 1÷10%). Selline seadistus määrab keevitamise käigus ära voolu dünaamilisuse. Mida suurem on seadistatud väärtus, seda suurema kiirusega muutub voolu kiirus reageerimaks näivtakistuse muutustele väljundvõimsuses. Õige väärtuse seadistamine sõltub suuresti traadi tüübist ja kasutatavast materjalist, võimaldades igas olukorras sujuvat ja korrapäraselt keevitust.

### 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD)



Režiimis MMA võimaldab aktiveerida või desaktiveerida väljuva pinge vähendusseadet tühikäigul (seadistamine YES või NO). Aktiveeritud VRD-ga suureneb operaatori ohutus olukorras, mil keevitusseade on sisse lülitatud, kuid mitte valmis keevituseks.

- 8- Kevitusparameetrite seadistamiseks vajuta kodeerimiseseadme nuppu (7).
- 9- Nupp visualiseeritava parameetri valimiseks. Ainult süttinud lediga (7b) on võimalik valida, millist parameetrit kuvada (10).

Valitavad parameetrid on väljundvool ( $I_2$ ) või väljundpinge ( $V_2$ ).

#### 9a Punane led, mõõtühiku näit.

10- Tähtnumbriline kuvar.

11- LED märguaine HÄIRE (masin on blokeerunud).

Taaslülitus toimub automaatselt alarmi põhjuse likvideerimisel.

Kuvaril (10) ära toodud alarvteated:

- "A. 1" : sekkub primaarse lüliti termokaitse.
- "A. 2" : sekkub sekundaarse lüliti termokaitse.
- "A. 3" : sekkub toiteliini ülepinge kaitse.
- "A. 4" : sekkub toiteliini alapinge kaitse.
- "A. 5" : sekkub magnetiliste komponentide ületemperatuuri kaitse.
- "A. 6" : sekkub toiteliini faasi rikke kaitse.
- "A. 7" : liigne toimu kogunemine keevitusseadme sisemuses, taaskäivituseks:
  - puhastada masina sisemus;
  - juhtpaneeli kuvari nupp.
- "A. 8" : Varupinge vahemikust väljas.

Keevitusseadme väljalülitamisel võib mõneks sekundiks ilmuda teade "OFF".

#### N.B.: HÄIRETE SALVESTAMINE JA VISUALISEERIMINE

Iga häire puhul masina seadistused salvestatakse. On võimalik 10 viimase häire taastamine järgmisel viisil:

Vajutada mõne sekundi jooksul nuppu (5) "KAUGJUHTUMINE".

Kuvarile ilmub kiri "AY.X", kus "Y" tähistab häire numbrit (A0 hiljutisem, A9 varajarem) ja "X" tähistab registreeritud häire tüüpi (1-st 8-ni, vaatai AY.1 ... AY.8).

12- Roheline led, võimsus sisse lülitatud.

## 5. PAIGALDAMINE



**TÄHELEPANU! TEOSTAGE KÕIK PAIGALDUSTÖÖD JA ELEKTRILISED ÜHENDUSOPERATSIOONID, KUI KEEVITUSAPARAAT ON KINDLALT VÄLJA LÜLITATUD. ELEKTRILISED PEAVAD OLEMA TEHTUD AINULT ERIALA EKSPERDI VÕI KVALIFitseeritud tehniku poolt.**

### 5.1 MONTAAZ

Pakki keevitusaparaat lahti ja monteeri pakendiga kaasas olevad lahtised osad aparaadile.

#### 5.1.1 Tagasisidekaabli/klemmi montaaž (PILT E)

#### 5.1.2 Keevituskaabli-elektroodihoidjaklemmi montaaž (PILT F)

### 5.2 KEEVITUSAPARAADI ASUKOHT

Valige keevitusaparaadi paigalduskohaks selline koht, kus jahutusõhu sisenemise- ja väljumisava (ventilaatoriga juhitud õhuringlus, kui olemas) ees ei oleks takistusi; samaaegselt kontrollige, et elektrit juhtivad tolmud, söövitatavad aurud, 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 elektrihenduse teostamist kontrollige, et andmeplaadil olevad andmed vastavad töökohal kasutatavale pingele ja voolusagedusele.

- Keevitusaparaat peab olema ühendatud ainult toitesüsteemiga, mis omab maaga ühendatud neutraaljuhett.

- Et tagada kaitse võimaliku rikkevoolu tekkimise korral, tuleb kasutada diferentsiaalset lüliteid, mille tüüp on järgmine:

- Tüüp A (  ) ühefaasilistele aparaatidele;

- Tüüp B (  ) kolmefaasilistele aparaatidele.

- Normatiiv EN 61000-3-11 (Flicker) nõuete rahuldamiseks soovime ühendada keevitusaparaat toiteliini pistikupesaga, mille takistusjõud on madalam kui  $Z_{max} = 0.228\text{ohm}$  (1~),  $Z_{max} = 0.283\text{ohm}$  (3~).

- Keevitusseade vastab standardi IEC/EN 61000-3-12 nõuetele.

#### 5.3.1 Pistik ja pistikupes

Ühendage voolujuhtmele piisava võimega standardpistik, (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 hiinunud kaitsekorkide soovitatavad väärtused amprites, mis on valitud keevitusaparaadi poolt toodetud maksimaalse nimivoolu ja vooluvõrgu nimipingel alusel.



**TÄHELEPANU! Ülaltoodud reeglite eiramine muudab tootja poolt ettenähtud kaitseüsteemi (klass I) võimetuks, põhjustades tõise ohu isikutele (nt. elektrišokk) ja asjadele (nt. tulekahju).**

### 5.4 KEEVITUSFÄÄRI 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 MMA keevitus

Peaaegu kõik kattega elektroodid ühendatakse generaatori positiivse (+) poolusega; erandiks on happelise kattega elektroodid, mis ühendatakse negatiivse (-) poolusega.

#### Keevituskaabli ühendamine elektroodihoidiku klemmi külge

Aseta terminalile spetsiaalne klemm, mille ülesandeks on sulgeda elektroodi katteda osa.

See kaabel ühendatakse sümbolit (+) kandva klemmiga.

#### Keevitusvoolu maanduskaabli ühendamine

Ühendatakse keevitatava objekti või metallpingi külge, mille peale on asetatud, võimalikult lähedale sooritatavale liitele.

See kaabel ühendatakse sümbolit (-) kandva klemmiga.

#### Soovitused:

- Keerake keevituskaablite liitmikud sügavale pesadesse (kui olemas), tagamaks sel moel hea elektrilise kontakti; vastasel juhul liitmikud kuumenevad üle, põhjustades nende eneste rikkumist ja töökõlblikkuse kadu.
- Kasutage võimalikult lühikesi keevituskaableid.
- Vältige keevitusvoolu maanduskaabli asendamiseks töödeldava objekti juurde mitte kuuluvate metallstruktuuride kasutamist; antud tegevus seab ohtu teie ohutuse ja tingib ebarahuldavad tulemused keevitamisel.

### 5.4.2 TIG keevitus

#### Keevituskaabli ühendamine

- Sisestage voolukaabel vastavasse kiirühendusklenni (-).

#### Keevitusvoolu maanduskaabli ühendamine

- Ühendatakse keevitatava objekti või metallpingi külge, mille peale on asetatud, võimalikult lähedale sooritatavale liitele.

See kaabel ühendatakse sümbolit (+) kandva klemmiga.

#### Gaasballooniga ühendamine

- Keerake rõhuvähendaja gaasiballooni peale, asetades vahele liseseadmena kaasas käiva reductori (juhul, kui kasutatakse argoongaasi).

- Ühendage gaasi sisselasketoru reductoriga ja tihendage juurde kuuluva klambri; seejärel ühendage toru teine ots TIG kraaniga keevituskaapas asuva vastava ühenduskohaga.

- Enne ballooni ventiili avamist lödvendage survevähendaja regulatsioonimutrit.

- Avage balloon ja reguleerige gaasi hulka (l/min) orienteeruvalt kasutusandmetele, vaata tabelit (TAB. 3); võimalikult gaasi voo reguleerimised võivad toimuda keevitamise käigus, keerates survevähendaja mutrit. Kontrollige torude ja ühenduste vastupidavust.

**TÄHELEPANU! Töö lõppedes sulgege alati gaasiballooni ventiil.**

### 5.4.3 GOUGING protsess

#### Keevituskaabli ühendamine

- Keevituskäpp valu pinnalõikamiseks (GOUGING) sarnaneb MMA elektroodihoidiku klemmidele. Keevituskaabli otsas olev klemm on vajalik elektroodi ühe otsa pinguldamiseks.

- Kaabel ühendatakse masina sümboliga (+) klemmi külge.

#### Keevitusvoolu maanduskaabli ühendamine

- Ühendatakse keevitatava objekti või metallpingi külge, mille peale on asetatud, võimalikult lähedale sooritatavale liitele.

#### Ühendamine suruõhu seadmega

- Veenduge, et ventiil, mis kontrollib õhu liikumist käpas oleks suletud suletud asendis.

- Ühendage õhu sisselasketoru suruõhuseadmega ja tihendage varustusse kuuluva klambri abil.

- Reguleerige suruõhusurvet kasutatud elektroodi alusel.

### 5.4.4 MIG-MAG traadiga keevitus

#### Gaasiballooni ühendamine

- Keerake survevähendaja gaasiballooni ventiilile peale, asetades vahele liseseadmena kaasas käiva reductori, juhul kui kasutatakse argoongaasi või Ar/CO<sub>2</sub> segu.

- Ühendage gaasi sisselasketoru reductoriga ja tihendage varustusse kuuluva klambri abil; ühendage toru teine ots traadi ettekandemehhanismi tagaküljel asuva vastava ühenduskohaga ja tihendage varustusse kuuluva klambri abil.

- Enne ballooni ventiili avamist lödvendage survevähendaja regulatsioonimutrit.

#### Keevituskaabli ühendamine

- Paigutades keevituskäpp selleks ette nähtud liitkuse keerates käsitsi blokeerimiskruvi lõpuni.

- Valmistage see esimeseks traadi ette laadimiseks ette, selleks eemaldage düüs ja kontaktoruke, lihtsustamaks sel moel traadi väljumist.

- Keevitusvoolu kaabel pistikus (+).

- Juhtkaabel vastavas liitmikus.

- Veevoolikut kiirühendustega R.A. versioonidele (veega jahutatav keevituskäpp).

- Pöörake hoolikalt tähelepanu sellele, et liitmikud oleksid korralikult kinni keeratud, vältimaks ülekuumenemist ja töö efektiivsuse langust.

- Ühendage gaasi sisselasketoru reductoriga ja tihendage varustusse kuuluva klambri abil; ühendage toru teine ots traadi ettekandemehhanismi tagaküljel asuva vastava ühenduskohaga ja tihendage varustusse kuuluva klambri abil.

#### Keevitusvoolu maanduskaabli ühendamine

- Ühendatakse keevitatava objekti või metallpingi külge, mille peale on asetatud, võimalikult lähedale sooritatavale liitele.

- Kaabel ühendatakse sümboliga (-) pistiku külge.

#### Madala pingega poolautomaatse veomehhanismi kasutamine.



**Tähelepanu: Masin toodab maksimumpinget 80Vdc, veenduge, et ettekandemehhanism taluks sellist pinget.**

Ühendage poolautomaatse kaasaskantav ettekandemehhanism:

- Ettekandemehhanismi Positiivne sisend generaatori positiivse sisendiga.

- Poolautomaatse ettekandemehhanismi maandusklemm generaatori maandusklambril võimsusega.

Lülitage generaator välja ja sisselülitamisel vajutage mõõtühiku valiku nuppu (A,V, %) kuni esimese tsükli lõppemiseni.

Järgnevalt ilmub kiri "FdR". Kasutades kodeerimisasetet on võimalik seadistada kuvaril ON või OFF (Tähelepanu! ON tähistab generaatori positiivset Terminali 80V voolu all).

Seadistusest väljumiseks vajutage nuppu "parameetrite valimine". Kui režiim "FdR" on ON, led MIG vilgub. Ühendage põleti veomehhanismiga.

## 6. KEEVITUS: PROTSEDUURI KIRJELDUS

### 6.1 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).

- Keevitusvool peab olema reguleeritud vastavalt kasutatava elektroodi diameetritele ja soovitud keevitusliigile. Alltoodud tabel näitab keevitusvoolu, mis vastavad erinevate diameetritega elektroodidele:

Ø Elektrood (mm)	Keevitusvool (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
8	340	420

- Pidage meeles, et kasutades võrdse diameetriga elektroodi, valige horisontaalkeevituseks kõrgete väärtustega voolu, aga vertikaal- või ülalüleskeevituseks kasutage kõige madalamate väärtustega voolu.

- Keevitusõhulise 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 startid ja välistavad elektroodi kleepumise elemendiga.

#### 6.1.1 Protseduur

- Hoides maski NAO EES, hõõruge elektroodi otsa keevitama objekti peal, sooritades samu liigutusi nagu tikku süütamisel; see on kõige õigem meetod kaare süütamiseks. Töös VRD seadmega toimub kaare süütamine elektroodi kiirest kokkupuutest keevitatava objektiga ja seejärel sellest eemaldamisest.

**TÄHELEPANU:** ÄRGE TOKSIGE elektroodi objekti vastu; kattekiht võib kahjustatud saada, tehes kaare süütamise raskemaks.

- Koheselt peale kaare süütamist, püüdke hoida objekti suhtes distantsi, mis oleks võrdeline kasutatud elektroodi diameetriga, hoidke sellist distantsi võimalikult muutumatuna kogu keevitusprotsessi aja; pidage meeles, et elektroodi kalle liikumise suunas peab olema umbes 20-30 kraadi.
- Keevituse lõpus viige elektroodi ots liikumise suuna suhtes kergelt tagasi, lõpetuskraatrist üle, et alustada täitmist. Kaare kustutamiseks tõstke elektrood seejärel kiirelt sulamisvannist välja (**Keevituseõmbluse aspektid - JOON. M**).

#### 6.2 TIG KEEVITUS

TIG keevitus on keevitusprotseduur, mis kasutab elektri kaare poolt tekitatud soojust, mis süüdatakse ja säilitatakse sulamatu elektroodi (volfram) ja keevitatava eseme vahel. Volfram elektroodi toetab keevituskäpp, mis edastab sinna keevitusvoolu ja kaitseb elektroodi ennast ja keevitusvanni väliskeskkonda oksüdatsioonist eest keraamilisest düüsi (**JOON. G**) väljuva inertse gaasi voo abil (tavaliselt argoon: Ar 99.5%).

Heaks keevitamiseks on hädavajalik kasutada täpset elektroodi diameetrit koos täpse vooluga, vaata (**TAB. 3**).

Elektrood ulatub tavaliselt keraamilisest düüsi 2-3 mm välja ja võib nurga all keevituse puhul ulatuda 8 mm-ni.

Keevitamine toimub liite äärte sulamise läbi. Sobivalt ette valmistatud (kuni umbes 1 mm) õhukeste konsistentside puhul pole täitematerjal vajalik (**JOON. H**).

Suuremate konsistentside jaoks on vaja samast baasmaterjalist ja sobiva diameetriga, vastavalt valmistatud äärtega vardaid (**JOON. I**). Keevitamise kordaminekuks on oluline, et esemed oleksid hoolikalt oksiididest, õlidest, määretest, lahustest jne vabastatud.

#### 6.2.1 LIFT süüde

Elektrikaare süütamine toimub eemaldades volfram elektroodi keevitatavalt esemelt. Selline süütemetod põhjustab vähem elektokiirgushäireid ja viib volframi valu ja elektroodi kulumise miinimumini.

#### 6.2.2 Protseduur

- Toetage elektroodi otsik kergelt survet avaldades esemele ja tõstke mõnehetkese hilinemisega elektroodi 2-3 mm võrra, sel viisil saavutate kaare süütamise. Alguses väljutab keevitusseade voolu  $I_{LIFT}$ , mõne hetke pärast väljutatakse seadistatud keevitusvoolu.

- Reguleerige keevitusvoolu kodeerimiseadme nupu abil (**JOON. D (8)**) soovitud väärtusele; vajaduse korral viige see keevitamise käigus vajaliku soojusisestusega vastavusse.

- Kontrollige gaasi korrapärast voo keevituskäpast.

#### 6.2.3 TIG DC keevitus

TIG DC keevitus sobib kõikidele madallegeeritud ja kõrglegeeritud süsinikerastele ja raskemetallidele nagu vask, nikkel, titaan ja nende sulamid.

TIG DC keevitusel (-) poolusega kasutatakse üldjuhul 2%-list toriumi elektroodi (punast värvi riba) või 2%-list tseeriumist elektroodi (halli värvi riba).

Suunake volfram elektrood aksiaalselt telje käälele, vaata **JOON. L**, kandes hoolt, et otsik paigutuks konsentriliselt, vältimaks kaare kõrvalekaldeid. Oluline on sooritada lihvimine elektroodi pikisuunas. Nimetatud operatsiooni korratakse perioodiliselt, vastavalt elektroodi kasutamisele ja kulumisele, või kui see on juhuslikult saanud rikutud, oksüdeerunud või on ebaõigesti kasutatud.

Tabelis (**TAB. 3**) on ära toodud orienteeruvad andmed TIG DC keevituseks.

#### 6.3 GOUGING PROTSESS

Valu pinnalõikamise protsess GOUGING kasutab elektrikaart, mis süttib vastava sõe-elektroodi, mida katab õhuke vase kiht ja mis on varustatud pideva vooluga, ning lõigatava eseme vahel; kaar sulatab lokaalselt metalli, mis suruõhu abil eemaldatakse. Valu pinnalõikamiseks läheb vaja üht spetsiaalset elektroodi klemmi mis ühendatakse generaatori positiivse poolusega ja suruõhu kontrolliva ventiiliga. Sõe-elektrood on fikseeritud klemmi külge 70 ± 150 mm-se eendega ja seda hoitakse umbes 45° lõigatava objekti suhtes. Seda nurka võib vähendada kuni 20°-ni. Lõike sügavus sõltub sellest nurgast ja elektroodi liikumise kiirusest.

Ääred on endiselt kaetud oksiidide ja karbiidide kihiga, mis tuleb järgmise lihvimise käigus eemaldada.

Sama protseduuri saab kasutada ka metallplaatide lõikamiseks, olgugi, et saavutatud ääred pole eriti korrapäraseid.

Valu pinnalõikamise voolu reguleeritakse vastavalt kasutava elektroodi diameetritele. Erinevate diameetrite puhul kasutatavad voolud on umbkaudu järgmised:

Ø Elektrood (mm)	Keevitusevool (A)		Õhurõhk bar	Voolu määr m <sup>3</sup> /h
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

#### 6.4 MIG-MAG KEEVITUS

##### 6.4.1 SHORT ARC (LÜHIKAAR-) KEEVITUSREŽIIM

Traat sulatatakse ja metallitilk eraldub tänu üksteisele järgnevatele lühistele traadi otsas keevisvannis (kuni 200 V sekundis).

##### Süsinik- ja madallegeeritud teras

- Traadi suurus: 0.6-1.2mm
- Keevitusevool: 40-210A
- Kaare pinged: 14-23V

- Sobilik gaas: CO<sub>2</sub> või segud Ar/CO<sub>2</sub> või Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

##### Roostevaba teras

- Traadi suurus: 0.8-1mm
- Keevitusevool: 40-160A
- Kaare pinged: 14-20V
- Sobilik gaas: segud Ar/O<sub>2</sub> või Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

##### Alumiinium ja alumiiniumisulamid

- Traadi suurus: 0.8-1.6mm
- Keevitusevool: 75-160A
- Keevitusepinge: 16-22V
- Sobilik gaas: Ar 99.9%

Põhimõtteliselt peab düüsihoidja olema täpselt vooludüüsi vastas või siis kergelt eespool, kui kasutatakse peenemat traati ja madalamat kaarepinget; traadi üleulatav osa (stick-out) on enamasti 5 kuni 12mm pikkune.

**Kasutamine:** Mistahes asendis keevitamine; keevitatavad detailid on õhukesed või stantsitud; keevitamist soodustab madal kuumus ja hõlpsalt kontrollitav keevisvann.

**N.B.:** SHORT ARC režiimi alumiiniumi ja selle sulamite keevitamiseks tuleb kasutada ettevaatlikult (eriti kui kasutatakse traati, mille läbimõõt on > 1mm), et vältida probleeme sulamisel.

#### 6.4.2 SPRAY ARC (PIHUSTUSKAAR-) KEEVITUSREŽIIM

Traadi sulatamisel rakendatav vool ja pinged on kõrgem kui "short arc" režiimi korral ning traadiots ei ole keevisvanniga kontaktis; traadi ja detaili vahel tekib keevituskaar, millest tilgub läbi elektrooditraadist pidevalt sulatatav metall ja järelkult ei teki selle keevitusmeetodi juures lühiseid.

##### Süsinik- ja madallegeeritud teras

- Traadi suurus: 0.8-1.6mm
- Keevitusevool: 180-450A
- Kaare pinged: 24-40V
- Sobilik gaas: segud Ar/CO<sub>2</sub> või Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

##### Roostevaba teras

- Traadi suurus: 1-1.6mm
- Keevitusevool: 140-390A
- Keevitusepinge: 22-32V
- Sobilik gaas: segud Ar/O<sub>2</sub> või Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

##### Alumiinium ja alumiiniumisulamid

- Traadi suurus: 0.8-1.6mm
- Keevitusevool: 120-360A
- Keevitusepinge: 24-30V
- Sobilik gaas: Ar 99.9%

Põhimõtteliselt peab düüsihoidja olema umbes 5-10 mm vooludüüsi sees ning seda sügavamal, mida kõrgem on kaarepinge; traadi üleulatav osa (stick-out) on enamasti 10 kuni 12 mm pikkune.

**Kasutamine:** Keevitusevoolu asendis PA detailidele, mille paksus on rohkem kui 3-4 mm (väga vedel keevisvann); töökiirus ja läbikõõrutatava traadi hulk on äärmiselt kõrge (suur temperatuur).

#### 6.4.3 Keevituseparameetrite seadistamine MIG-MAG-is

##### 6.4.3.1 Kaitsegaas

Kaitsegaasi hulk peaks olema määratud vastavalt keevitusvoolu tugevusele ja düüsi diameetritele:

**short arc:** 8-14 l/min;

**spray arc:** 12-20 l/min

##### 6.4.3.2 Keevitusepinge ja traadi kiirus

Keevitusepinge seadistamine viib läbi operaator keerates selleks kodeerimiseadme nuppu (**FIG. D (8)**). Samas, kui traadi kiiruse seadistamine toimub otse ettekandeseadme esiküljel. Keevitusevoolu ei saa otse seadistada; see saavutatakse pinge ja traadi kiiruse seadistamise tulemusena. Vajutades nupule (**JOON. D (9)**) saab kuvaril visualiseerida väljundvoolu (**10**).

Väljundpinge on seotud väljundvooluga vastavalt järgnevale suhtele:

$V_2 = (14 + 0.05 I_2) \text{ kus:}$

-  $V_2$  = Väljundpinge voltides.

-  $I_2$  = Väljundvool amprites.

Voolu orienteeruvad väärtused tavaliselt enim kasutatud traatide puhul on toodud Tabelis (**TAB. 4**).

## 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 tööolimatuks.
- Kontrollige perioodiliselt gaasivoolikut ja nende ühenduste terviklikkust.
- Ühendage korralikult elektroodi haardeklamber, valitud elektroodi läbimõõduga klambrihoidja spindel vältimaks ülekuumenemist, kehva gaasijaotust ja sellest tulenevat halba funktsioneerimist.
- Kontrollige enne igat kasutamiskorda põletiotse osade kulumisest põhjustatud ja nende monteerimise korrigeerimise: 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 VASTAVA 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 kasutamise ja töökeskkonna tolmisaldusest sõltuvalt vaheaegade järel keevitusseadme sisemust ning eemaldage elektriskeemidele 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 peab vastama elektroodi või kasutatud traadi diameetrile ja tüübile.
- Peavoolukatkestaja on positsioonis "ON" ja vastav lamp süttinud; vastupidisel juhul asetseb viga tavaliselt toiteliinis (kaablid, pistik ja/või pistikupes, kaitsekorgid, jne.).
- Kollane Led signaallamp, mis näitab ülekuumenemiskaitse rakendumist üle- või allpinge või lühiühenduse korral, ei ole süttinud.
- Kontrollige, et nimiimpulsi 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 keevitatava detailiga, mis peab olema vaba igasugusest katte- või isolatsioonmaterjalist (nt. lakid või värvid).
- Kasutatav kaitsegaas on õige (Argoon 99.5%) ja ettenähtud koguses.

	lpp.		lpp.
1. VISPĀRĪGĀ DROŠĪBAS TEHNIKA LOKA METINĀŠANAS LAIKĀ .....	110	5.4.3 Procedūra GOUGING .....	112
2. IEVADS UN VISPĀRĪGS APRAKSTS .....	111	5.4.4 MIG-MAG metināšana ar stiepli .....	112
2.1 IEVADS .....	111	<b>6. METINĀŠANA: DARBA PROCEDŪRAS APRAKSTS .....</b>	<b>113</b>
2.2 PIEDERUMI PĒC PASŪTĪJUMA .....	111	6.1 MMA METINĀŠANA .....	113
3. TEHNISKIE DATI .....	111	6.1.1 Darba procedūra .....	113
3.1 PLĀKSNE AR DATIEM .....	111	6.2 TIG METINĀŠANA .....	113
3.2 CITI TEHNISKIE DATI .....	111	6.2.1 LIFT loka aizdedze .....	113
4. METINĀŠANAS APARĀTA APRAKSTS .....	111	6.2.2 Darba procedūra .....	113
4.1 BLOKSHĒMA .....	111	6.2.3 Līdzstrāvas TIG DC metināšana .....	113
4.2 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES .....	111	6.3 PROCEDŪRA GOUGING .....	113
4.2.1 Aizmugurējais panelis (ATT. C) .....	111	6.4 MIG-MAG METINĀŠANA .....	113
4.2.2 Priekšējais panelis, ATT. D .....	111	6.4.1 SHORT ARC (ISS LOKS) PĀRNESES REŽĪMS .....	113
5. UZSTĀDĪŠANA .....	112	6.4.2 SPRAY ARC (SMIDZINĀŠANAS LOKS) PĀRNESES REŽĪMS .....	113
5.1 APRĪKOJUMS .....	112	6.4.3 Metināšanas parametru regulēšana MIG-MAG režīmā .....	113
5.1.1 Atpakaļgaitas vada-turētāja montāža (ZĪM. E) .....	112	6.4.3.1 Aizsarggāze .....	113
5.1.2 Metināšanas vada-elektrodu turētāja montāža (ZĪM. F) .....	112	6.4.3.2 Metināšanas spriegums un stieples ātrums .....	113
5.2 METINĀŠANAS APARĀTA NOVIETOŠANA .....	112	<b>7. TEHNISKĀ APKOPE .....</b>	<b>114</b>
5.3 PIESLĒGŠANA PIE TĪKLA .....	112	7.1 PARASTĀ TEHNISKĀ APKOPE .....	114
5.3.1 Rozete un kontaktdakša .....	112	7.1.1 DEĢĻA TEHNISKĀ APKOPE .....	114
5.4 METINĀŠANAS KONTŪRA SAVIENOJUMI .....	112	7.2 ĀRKĀRTAS TEHNISKĀ APKOPE .....	114
5.4.1 MMA metināšana .....	112	<b>8. IESPĒJAMO PROBLĒMU RISINĀŠANA .....</b>	<b>114</b>
5.4.2 TIG metināšana .....	112		

INDUSTRIĀLAI UN PROFESIONĀLAI IZMANTOŠANAI PAREDZĒTS METINĀŠANAS APARĀTS AR INVERTORU MMA, TIG (DC) LIFT, GOUGING UN MIG-MAG METINĀŠANAI.

Piezīme: Tālāk tekstā tiks izmantots termins "metināšanas aparāts".

#### 1. VISPĀRĪGĀ DROŠĪBAS TEHNIKA LOKA METINĀŠANAS LAIKĀ

Lietotājam jābūt pietiekoši 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 negadījumā iestāšanās gadījumā.  
(Sk. arī standartu "EN 60974-9: Lokmetināšanas iekārtas. 9. daļa: Uzstādīšana un izmantošana").



- Izvairieties no tiešā kontakta ar metināšanas kontūru, jo no ģenerators 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 nodilušo 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.
- Pārliecinieties, ka barošanas rozete ir pareizi iezemēta.
- Neizmantojiet metināšanas aparātu mitrās vai slapjās vidēs, kā arī kad līst.
- Neizmantojiet vadus ar bojāto izolāciju vai ar izjodzītajām savienošanas detaļām.



- Nemēģiniet tvertnes, traukus un cauruļvadus, kuri satur vai saturēja šķidrus vai gāzveida uzliesmojošus produktus.
- Neizmantojiet ar hlora šķīdinātāju apstrādātus materiālus, kas arī nestrādā šīs vielas tuvumā.
- Nemēģiniet zem spiediena esošos traukus.
- Novāciet no darba vietas visus uzliesmojošus materiālus (piemēram, koka izstrādājumus, papīru, lupatas utt.).
- Pārliecinieties, ka telpa ir labi vēdināma, vai ka ir paredzēti līdzekļi loka tuvumā esošo metināšanas iztvaikojumu novākšanai; ir jāievada sistemātiskā uzskaite 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 paklājus.
- 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 infrasarkanu 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).



- Metināšanas strāvas plūsmas rezultātā apkārt metināšanas kontūram veidojas elektromagnētiskie lauki (EMF). Elektromagnētiskie lauki var traucēt dažādu medicīnisko ierīču darbību

(piemēram, Pace-maker, elpošanas aparāti, metāla protēzes utt.). Šādu ierīču lietotājiem jāievēro atbilstoši piesardzības noteikumi. Piemēram, viņiem jāizvairās atrasties metināšanas aparāta lietošanas zonā. Šis metināšanas aparāts atbilst tehnisko standartu prasībām, kas attiecas uz rūpnieciskajā vidē profesionālajai lietošanai paredzētajām iekārtām. Nav nodrošināta atbilstība prasībām par elektromagnētisko lauku lielumu mājaismniecības vidē.

Operatoram jālieto zemāk norādītās procedūras, lai samazinātu elektromagnētisko lauku iedarbību.

- Savienojiet divus metināšanas vadus pēc iespējas tuvāk vienu otram.
- Sekojiet tam, lai jūsu galva un ķermenis atrastos pēc iespējas tālāk no metināšanas kontūra.
- Nekādā gadījumā neapstāmet metināšanas vadus apkārt ķermenim.
- Nemēģiniet, kamēr jūsu ķermenis atrodas metināšanas kontūra iekšpusē. Sekojiet tam, lai abi vadi atrastos vienā ķermeņa pusē.
- Pievienojiet metināšanas strāvas atgriešanas vadu pie metināšanas detaļas pēc iespējas tuvāk metināšanai šuvei.
- Metināšanas laikā nestāviet blakus metināšanas aparātam, kā arī nesēdieties uz neatbilstošiem pret to (minimālais attālums: 50cm).
- Sekojiet tam, lai metināšanas kontūra tuvumā nebūtu feromagnētisko priekšmetu.
- Minimālais attālums d= 20cm (Zīm. N).



- 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;
  - Ierobežotās 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" nodaļās 7.10; A.8; A.10 norādītie tehniskie aizsarglīdzekļi.
- 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 elektriski savienotajām konstrukcijām, tukšgaitas spriegums var sasummēties un sasniegt bīstamu vērtību starp diviem dažādiem elektrodu turētājiem vai deģļiem, šī vērtība var divās reizēs pārsniegt maksimālo pieļaujamo robežu. Kvalificētajam speciālistam ar mērīšanas instrumentu 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. nodaļas norādījumiem.



#### CITI RISKI

- **APGĀŠANA:** novietojiet metināšanas aparātu uz horizontālas virsmas, kura atbilst aparāta svaram; pretējā gadījumā (piemēram, ja grīda ir slīpa vai daļiņa utt.) pastāv apgāšanas risks.
- **NEPAREIZA IZMANTOŠANA:** ir bīstami izmantot metināšanas aparātu nolūkiem, kuriem tas nav paredzēts (piemēram, ūdensvada cauruļu atsaldēšana).
- **METINĀŠANAS APARĀTA PĀRVIETOŠANA:** vienmēr nostipriniet gāzes balonu ar piemērotiem piederumiem, lai nepieļautu tā nejaušu nokrišanu (ja to izmanto).
- Ir aizliegts izmantot rokturi metināšanas aparāta piekāršanai.



## 2. IEVADS UN VISPĀRĪGS APRAKSTS

### 2.1 IEVADS

Šis metināšanas aparāts ir strāvas avots, kas ir paredzēts loka metināšanai, tas ir paredzēts MMA metināšanai, izmantojot segtos elektrodus (rutila, skābes, bāziskus), līdzstrāvas (DC) TIG metināšanai ar LIFT loka aizdedzi, tīrīšanai (GOUGING) un MIG-MAG Short un Spray Arc metināšanai.

Šī metināšanas aparāta (INVERTORA) īpaši raksturojumi, tādi kā augsts regulēšanas ātrums un precizitāte nodrošina lielisku metināšanas kvalitāti.

Pateicoties tam, ka (primārās) barošanas līnijas ieeja tiek regulēta ar "invertora" sistēmas palīdzību, tiek būtiski samazināti gan transformatora, gan reaktīvas izlīdzināšanas pretestības izmēri, kas ļauj izgatavot ārkārtīgi kompakto metināšanas aparātu gan izmēru, gan svara ziņā, savukārt, tas uzlabo aparāta manevrēšanas spēju un transportējamību.

### 2.2 PIEDERUMI PĒC PASŪTĪJUMA

- Argona balona adapteris.
- Metināšanas strāvas atgriešanas vads ar masas spaili.
- Ar rokām darbināma tālvadības pults ar 1 potenciometru.
- Ar rokām darbināma tālvadības pults ar 2 potenciometriem.
- Ar kājām darbināms tālvadības pedālis.
- MMA metināšanas komplekts.
- TIG metināšanas komplekts.
- GOUGING komplekts.
- Stieples padeves ierīce.
- MIG metināšanas komplekts.
- Maskas ar pašaptumšojošo stiklu: ar fiksētu vai regulējamu filtru.
- Spiediena reduktors ar manometru.
- Deglis ar krānu TIG metināšanai.

## 3. TEHNISKIE DATI

### 3.1 PLĀKSNE AR DATIEM

Pamatdati par metināšanas aparāta pielietošanu un par tas ražīgumu ir izklāstīti uz plāksnītes ar tehniskajiem datiem, kuru nozīme ir paskaidrota zemāk:

Zīm. A

- 1- Korpusa aizsardzības pakāpe.
- 2- Simbols, kas apzīmē barošanas līnijas tipu:
  - 1~: vienfāzes mainīgais spriegums;
  - 3~: trīsfāzu mainīgais spriegums;
- 3- Simbols **S**: nozīmē, ka metināšanas operācijas var veikt vidē ar paaugstinātu elektrošoka risku (piemēram, tiešajā tuvumā no lielām metāla konstrukcijām).
- 4- Simbols, kas apzīmē paredzēto metināšanas procedūru.
- 5- Simbols, kas apzīmē metināšanas aparāta iekšējo struktūru.
- 6- EIROPAS norma, kurā ir aprakstīti ar loka metināšanas iekārtu drošību un ražošanu saistītie jautājumi.
- 7- Metināšanas aparāta sērijas numurs (loti svarīgs tehniskās palīdzības pieprasīšanai, rezerves daļu pasūtīšanai, izstrādājuma izcelsmes identifikācijai).
- 8- Metināšanas kontūra radītāji:
  - **U<sub>1</sub>**: maksimālais tukšgaitas spriegums.
  - **I<sub>1</sub>U<sub>1</sub>**: Attiecīgi normalizēta strāva un spriegums, kuru metināšanas aparāts var emitēt metināšanas laikā.
  - **X**: Atskaitē par emitētspēju: norāda cik ilgi metināšanas aparāts var emitēt atbilstošu 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 režīma radītāji (aprēķināti 40°C apkārtējās vides temperatūrai) tiek pārsniegti, tiek iedarbināta termiskā aizsardzība (metināšanas aparāts pārslēdzās "stand-by" režīmā līdz brīdim, kamēr tā temperatūra nepazemināsies līdz pieļaujamajai robežai).
  - **A/V-A/V**: Norāda uz iespējamo strāvas maiņas intervālu (no minimuma līdz maksimumam) dotajam loka spriegumam.
- 9- Barošanas līnijas tehniskie dati:
  - **U<sub>1</sub>**: Metināšanas aparāta mainīgais spriegums un frekvence (pieļaujamā novirze ±10%);
  - **I<sub>1 max</sub>**: Maksimāla no barošanas līnijas patērēta strāva.
  - **I<sub>1 eff</sub>**: Efektīva barošanas strāva.
- 10- : Barošanas līnijas aizsardzībai paredzēto palēninātas darbības drošinātāju radītāji.
- 11- Ar drošības noteikumiem saistītie simboli, kuru nozīme ir paskaidrota 1. nodalā "Vispārīgās drošības prasības loka metināšanai".

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 esošas plāksnītes.

### 3.2 CITI TEHNISKIE DATI

- **METINĀŠANAS APARĀTS**: sk. tabulu 1 (TAB.1).

- **DEGLIS**: sk. tabulu 2 (TAB.2).

Metināšanas aparāta svārs ir norādīts 1. tabulā (TAB.1).

## 4. METINĀŠANAS APARĀTA APRAKSTS

### 4.1 BLOKSHĒMA

Metināšanas aparāts sastāv no spēkmoduļiem, kuri uzmontēti uz drukātajām plātnēm tā, lai nodrošinātu maksimālo drošumu un samazinātu nepieciešamu tehnisko apkopi. Šī metināšanas aparāta darbību vada mikroprocesors, kas ļauj iestatīt vairākus parametru vērtības, lai nodrošinātu optimālu metināšanu jebkuros apstākļos un jebkuram materiālam. Tomēr, lai aparāta raksturojumus izmantotu pilnā mērā, ir jāzina tā ekspluatācijas iespējas.

### Metināšanas aparāta apraksts (ATT. B1)

- 1- Trīsfāzu 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 transformators; 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- Vadības un regulēšanas elektronika; momentāni pārbauda metināšanas strāvas vērtību un salīdzina to ar operatora uzstādīto vērtību; modulē IGBT ģeneratoru vadības signālus, kuri tiek izmantoti regulēšanai; seko drošības sistēmu darbībai.
- 6- Parametru un darbības režīmu atļošanas un regulēšanas panelis.
- 7- Metināšanas aparāta dzesēšanas ventilators.
- 8- Tālvadība.
- 9- Stieples padeves ierīce.

### Stieples padeves ierīces apraksts (ATT. B2)

- 1- Ģenerators.
- 2- Vadības un regulēšanas elektronika; momentāni pārbauda motora ātrumu un salīdzina to ar operatora iestatīto vērtību.
- 3- Parametru un darbības režīmu iestatīšanas panelis.
- 4- Stieples vilcēja mezgls.

## 4.2 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES

### 4.2.1 Aizmugurējais panelis (ATT. C)

- 1- Barošanas vads (3 P + Z (trīsfāzu)).
- 2- Galvenais slēdzis O/OFF (IZSLĒGTS) - I/ON (IESLĒGTS).
- 3- Tālvadības pults savienotāji:  
Ar speciāla 14 kontaktu savienotāja palīdzību, kas atrodas metināšanas aparāta aizmugurē, pie tā var pievienot 3 dažādu veidu tālvadības pultis. Visas ierīces tiek automātiski atpazītas un ar to palīdzību var regulēt šādus parametrus:
  - **Tālvadības pults ar vienu potenciometru**: MMA, TIG LIFT un GOUGING režīmā, pagriežot potenciometra rokturi, tiek mainīta metināšanas strāva. MIG režīmā, pagriežot potenciometra rokturi, tiek mainīts metināšanas spriegums. Regulēšanu var veikt tikai no tālvadības pults.
  - **Ar kājām darbināms tālvadības pedālis**: MMA, TIG LIFT un GOUGING režīmā strāvas vērtību nosaka pedāļa stāvoklis. MIG režīmā tālvadības pedālis netiek izmantots.
  - **Tālvadības pults ar diviem potenciometriem**:
    1. potenciometrs: MMA, TIG LIFT un GOUGING režīmā regulē metināšanas strāvu; savukārt, MIG režīmā regulē metināšanas spriegumu.
    2. potenciometrs: MMA režīmā regulē ARC FORCE; savukārt, MIG, TIG LIFT un GOUGING režīmā potenciometrs netiek izmantots.Pagriežot šo potenciometru tiks atļauts parametrs, kurš tiek mainīts (to vairs nevar regulēt ar paneļa roktura palīdzību).

### 4.2.2 Priekšējais panelis, ATT. D

- 1- Ātrdarbīgā pozitīvā līgzda (+) metināšanas vada pievienošanai.
- 2- Ātrdarbīgā negatīvā līgzda (-) metināšanas vada pievienošanai.
- 3- Savienotājs stieples padeves ierīces pievienošanai.
- 4- Vadības panelis.
- 5- Tālvadības pults izvēles poga:

#### TĀLVADĪBAS PULTS



Ļauj nodot metināšanas parametru vadīšanu tālvadības pultij.

Poga metināšanas režīmu izvēlei:

#### MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING



Darba režīms: metināšana ar segto elektrodu (MMA), metināšana ar stiepli (MIG), TIG metināšana ar loka kontaktaizdedzi (TIG LIFT) un tīrīšana (GOUGING).

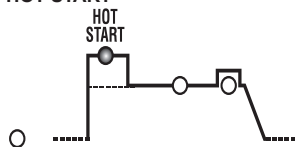
7- Iestatāmo parametru izvēles poga.

Parametra izvēles poga, kuru ir paredzēts regulēt ar enkodera rokturi (8); vērtība un mērvienība ir norādītas, respektīvi, ar displeja (10) un gaismas diodes (9a) palīdzību.  
**PIEZĪME**: Parametrus var brīvi regulēt. Tomēr, ir vērtību kombinācijas, kurām metināšanai nav praktiskas jēgas; šajā gadījumā metināšanas aparāts var darboties nepareizi.

### PIEZĪME: VĒRTĪBU PĒC NOKLUŠĒŠANAS ATKĀRTOTA UZSTĀDĪŠANA VISIEM PARAMETRIEM (ATIESTĀŠANA)

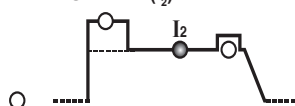
Lai visus metināšanas parametrus atiestatītu uz noklusējuma vērtībām, spiediet pogu (7) ieslēgšanas laikā.

#### 7a HOT START



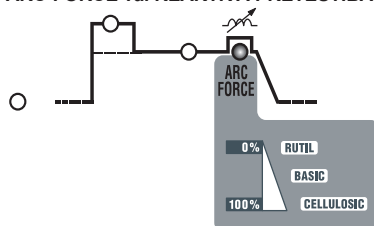
MMA režīmā atbilst sākuma strāvas pārslogozei "HOT START" (regulēšana 0+100) ar izvēlētas metināšanas strāvas procentuāla pieauguma attēlošanu uz displeja. Šis regulējums uzlabo metināšanas sākšanu.

#### 7b PAMATSTRĀVA (I<sub>2</sub>)



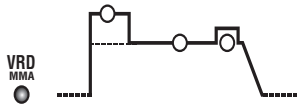
MMA, TIG LIFT un GOUGING režīmā atbilst metināšanas strāvai, kas izteikta ampēros. MIG režīmā atbilst metināšanas spriegumam.

#### 7c ARC-FORCE vai REAKTĪVĀ PRETESTĪBA



MMA režīmā atbilst dinamiskai strāvas pārslogozei "ARC-FORCE" (regulēšana 0+100%) ar izvēlētas metināšanas strāvas procentuāla pieauguma attēlošanu uz displeja. Šī regulēšana uzlabo metināšanas laidenumu un novērš elektroda pielipšanu pie detaļas, kā arī ļauj izmantot dažādus elektroda veidus. MIG režīmā atbilst reaktīvajai pretestībai (regulēšana 1+10%). Šī regulēšana nosaka strāvas dinamiku metināšanas laikā. Jo lielāka ir iestatīta vērtība, jo ātrāk mainīsies strāva, pielāgojoties izejas impedances izmaiņām. Pareizas vērtības iestatīšana lielā mērā ir atkarīga no stieples veida un izmantojamā materiāla un tas ļauj jebkuros apstākļos nodrošināt laidenu un vienmērīgu metināšanu.

## 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD)



MMA režīmā ļauj ieslēgt vai izslēgt izejas tukšgaitas sprieguma samazināšanas ierīci (regulēšana YES vai NO). Kamēr VRD ierīce ir ieslēgta, tā paugstina operatora drošību, kamēr metināšanas aparāts ir ieslēgts, bet metināšana nenotiek.

- 8- Enkoda rōktris metināšanas parametru iestatīšanai, kurus var izvēlēties ar pogu (7).
  - 9- Attēlojamā parametra izvēles poga. Tikai ar ieslēgtu gaismas diodi (7b), ļauj izvēlēties displejā attēlojamu parametru (10). Var izvēlēties šādus parametrus: izejas strāva ( $I_2$ ) vai izejas spriegums ( $V_2$ ).  
**9a Sarkana gaismas diode, norāda uz mērvienību.**
  - 10- Burtciparu displejs.
  - 11- TRAIKSMES SIGNĀLU gaismas diode (mašīna ir bloķēta). Darbības atjaunošana notiek automātiski, kad trauksmes signāla cēlonis pazūd. Uz displeja (10) attēlojamie avārijas signālu ziņojumi:
    - "A. 1" : primārā kontūra termiskās aizsardzības ieslēgšanās.
    - "A. 2" : sekundārā kontūra termiskās aizsardzības ieslēgšanās.
    - "A. 3" : barošanas līnijas pārsprieguma aizsargierīces ieslēgšanās.
    - "A. 4" : barošanas līnijas sprieguma iztrūkuma aizsargierīces ieslēgšanās.
    - "A. 5" : magnētisko detaļu termiskās aizsardzības ieslēgšanās.
    - "A. 6" : barošanas līnijas fāzes trūkuma aizsargierīces ieslēgšanās.
    - "A. 7" : pārmērīgs putekļu daudzums metināšanas aparātā. Darbības atjaunošanai:
      - iztīriet mašīnas iekšējo daļu;
      - nospiediet vadības paneļa displeja pogu.
    - "A. 8" : Palīgspriegums ārpus diapazona.Pēc metināšanas aparāta izslēgšanās uz dažām sekundēm var ieslēgties indikators "OFF".
- PIEZĪME: AVĀRIJAS SIGNĀLU SAGLABĀŠANA UN ATTĒLOŠANA**  
Katru reizi, kad rodas avārijas signāls, tiek saglabāti mašīnas iestatījumi. Šādā veidā var apskatīt pēdējos 10 avārijas signālus:  
Nospiediet un dažas sekundes turiet pogu (5) "TĀLVADĪBAS PULS". Uz displeja parādās uzraksts "AY.X", kur "Y" norāda uz avārijas signāla numuru (A0 atbilst jaunākam, A9 vecākam) un "X" norāda uz reģistrētā avārijas signāla tipu (no 1 līdz 8, sk. AY.1 ... AY.8).
- 12- Zaļa gaismas diode, barošana ieslēgta.

## 5. UZSTĀDĪŠANA



**UZMANĪBU! UZSTĀDOT METINĀŠANAS APARĀTU UN VEICOT ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS METINĀŠANAS APARĀTAM IR JĀBŪT PILNĪGI IZSLĒGTAM UN ATSLĒGTAM NO BAROŠANAS TĪKLA. ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS DRIKST IZPILDĪT TIKAI PIEREDZĒJUŠAIS VAI KVALIFICĒTS PERSONĀLS.**

### 5.1 APRĪKOJUMS

Izņemiet metināšanas aparātu no iepakojuma, samontējiet iepakojumā esošās atsevišķas daļas.

#### 5.1.1 Atpakaļgaitas vada-turētāja montāža (ZĪM. E)

#### 5.1.2 Metināšanas vada-elektrodu turētāja montāža (ZĪM. F)



### 5.2 METINĀŠANAS APARĀTA NOVIETOŠANA

Izvēlieties metināšanas 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 iesūkta elektrību vadošie putekļi, korodējoši tvaiki, mitrums utt. Atstājiet apkārtnē metināšanas aparātam vismaz 250mm platu brīvu zonu.



**UZMANĪBU! Novietojiet metināšanas 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 uz metināšanas 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 normas EN 61000-3-11 (Flicker) prasības metināšanas aparātu tiek rekomendēts pieslēgt pie tādām barošanas tīkla savienošanas vietām, kuru impedance ir mazāka par  $Z_{max} = 0.228\text{ohm}$  (1~),  $Z_{max} = 0.283\text{ohm}$  (3~).
- Metināšanas aparāts atbilst normas IEC/EN 61000-3-12 prasībām.

#### 5.3.1 Rozete un kontaktdakša

Savienojiet barošanas kabeli ar standarta kontaktdakšu (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 (dzelteni-zaļš). Tabulā (TAB.1) ir norādītas palēninātas darbības drošinātāju rekomendējamās vērtības Ampēros, kuras ir izvēlētas saskaņā ar metināšanas 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 norādītas metināšanas vadu šķērsriezuma rekomendējamās vērtības (mm<sup>2</sup>), kuras ir izvēlētas saskaņā ar metināšanas mašīnas emitētu maksimālo strāvu.

### 5.4.1 MMA metināšana

Gandrīz visi segtie elektrodi tiek pievienoti ģeneratora pozitīvajam polam (+), izņemot elektrodus ar skābes segumu, kuri tiek pievienoti negatīvajam polam (-).

#### Metināšanas vada-elektrodu turētāja savienojums

Uzstādiēt uz uzgaļa speciālu spaili, kuru izmanto elektroda atklātās daļas bloķēšanai. Šis vads ir jāsavieno ar spaili, kura ir apzīmēta ar simbolu (+).

#### Metināšanas strāvas atgriešanās vada pievienošana

Šis vads tiek savienots ar apstrādājamo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, tik tuvu veicamajam savienojumam, cik vien iespējams.

Šis vads ir jāsavieno ar spaili, kura ir apzīmēta ar simbolu (-)

#### Ieteikumi:

- Līdz galam pieskrūvējiet metināšanas vadu savienotājus ātrdarbīgajās ligzdās (ja tādas ir), lai nodrošinātu nevainojamu elektrisko kontaktu; pretējā gadījumā šie savienojumi pārkarst, paātrinās nodilums un samazinās efektivitāte.
- Izmantojiet pēc iespējas īsākus metināšanas vadus.
- Neizmantojiet metāla konstrukcijas, kas nav apstrādājamās detaļas sastāvdaļa, lai aizvietotu metināšanas strāvas atgriešanās vadu; tas var būt bīstami un tas rezultātā metināšanas kvalitāte var kļūt nepieņemami zema.

### 5.4.2 TIG metināšana

#### Degļa pievienošana

- Ievietot strāvu vadošo vadu atbilstošajā ātrdarbīgajā spailē (-).

#### Metināšanas strāvas atgriešanās vada pievienošana

- Šis vads tiek savienots ar metināmo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, tik tuvu metināmajai šuvei, cik vien iespējams.

Šis vads ir jāsavieno ar spaili, 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).

- Savienojiet gāzes ieplūdes cauruli ar reduktoru un saspiediet komplektācijā esošo apskavu; tad pievienojiet otru caurules galu pie atbilstošā TIG degļa savienojuma ar krānu.

- Palaidiet vaļīgāk spiediena reduktora regulēšanas gredzenu pirms balona vārsta atvēršanas.

- Atveriet balonu un noregulējiet gāzes plūsmu (litri minūtē) atbilstoši aptuveniem ekspluatācijas vajadzībām, sk. tabulu (TAB. 3); ja nepieciešams, gāzes plūsmu var noregulēt metināšanas laikā ar spiediena reduktora roktura palīdzību. Pārbaudiet cauruli un savienojumu hermētiskumu.

**UZMANĪBU! Pēc darba pabeigšanas vienmēr aizveriet gāzes balona vārstu.**

### 5.4.3 Procedūra GOUGING

#### Degļa pievienošana

- Tīrīšanas (GOUGING) deglis ir līdzīgs MMA elektroda turētājam. Spaili degļa galā izmanto elektroda gala stiprināšanai.

- Vads ir jāsavieno ar spaili, kura mašīnā ir apzīmēta ar simbolu (+).

#### Metināšanas strāvas atgriešanās vada pievienošana

- Šis vads tiek savienots ar metināmo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, tik tuvu metināmajai šuvei, cik vien iespējams.

#### Savienojums ar pneimatisko iekārtu

- Pārliecinieties, ka vārsts, kas kontrolē gaisa plūsmu deglī, atrodas aizvērtā stāvoklī.

- Pievienojiet gaisa ieejas cauruli pie pneimatiskās iekārtas un pievelciet komplektācijā esošo savilcēju.

- Noregulējiet saspiebtā gaisa spiedienu atbilstoši izmantojamajam elektrodam.

### 5.4.4 MIG-MAG metināšana ar stiepi

#### Gāzes balona pievienošana

- Pieskrūvējiet spiediena reduktoru pie gāzes balona vārsta, iespraužot atbilstošu reduktoru, kas tiek piegādāts kā piederums, ja tiek izmantots argons vai argona/CO, maisījums.

- Savienojiet gāzes ieplūdes cauruli ar reduktoru un saspiediet komplektācijā esošo savilcēju; tad pievienojiet otru caurules galu pie stieples padeves ierīces mugurpuses un saspiediet to ar komplektācijā esošo savilcēju.

- Palaidiet vaļīgāk spiediena reduktora regulēšanas gredzenu pirms balona vārsta atvēršanas.

#### Degļa pievienošana

- Savienojiet degli ar tam paredzēto savienotāju, pieskrūvējot līdz galam sprostgredzenu.

- Sagatavojiet to stieples uzstādīšanai, noņemot sprauslu un kontaktauruli, lai atvieglotu stieples iesprausšanu.

- Metināšanas strāvas vadu savienojiet ar ātrdarbīgo ligzdu (+).

- Vadības kabeli savienojiet ar atbilstošu savienotāju.

- R.A. modeļos (degļi ar ūdens dzesēšanu) ūdens caurules savienojiet ar ātrdarbīgām savienotājuzstavām.

- Pārliecinieties, ka savienotāji ir cieši pievilkti, lai izvairītos no pārkaršanas un efektivitātes zaudēšanas.

- Savienojiet gāzes ieplūdes cauruli ar reduktoru un saspiediet komplektācijā esošo savilcēju; tad pievienojiet otru caurules galu pie stieples padeves ierīces mugurpuses un saspiediet to ar komplektācijā esošo savilcēju.

#### Metināšanas strāvas atgriešanās vada pievienošana

- Savienojiet šo vadu ar metināmo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, tik tuvu metināmajai šuvei, cik vien iespējams.

- Vads ir jāsavieno ar ātrdarbīgo ligzdu, kas ir apzīmēta ar simbolu (-).

#### Zemsprieguma pusautomātiskās padeves ierīces izmantošana.



**Uzmanību: Maksimālais spriegums, ko padod aparāts, ir vienāds ar 80 V maīnstr., pārliecinieties, ka padeves ierīce spēj izturēt šādu spriegumu.**

Pieslēdziet pusautomātisko pārvietojamo padeves ierīci:

- Pieslēdziet padeves ierīci pozitīvo ieeju pie ģeneratora pozitīvā kontakta.
- Pieslēdziet pusautomātiskās padeves ierīces masas spaili pie ģeneratora masas spailēs.

Izslēdziet ģeneratoru un ieslēgšanas laikā turiet nospiestu mērvienības izvēles pogu (A.V.%), kamēr nebeigsies sākuma cikls.

Rezultātā uz ekrāna parādās uzraksts "Fdr". Izmantojot regulatoru, var izvēlēties iestatījumu ON (iesl.) vai OFF (izsl.) (Uzmanību! ON (iesl.) nozīmē, ka spriegums ģeneratora pozitīvajā kontaktā var sasniegt 80 V). Lai izietu no iestatījumiem, nospiediet "parametru izvēles" pogu. Ja režīms "Fdr" ir iestatīts stāvoklī ON (iesl.), mirgo gaismas diode MIG. Pieslēdziet degli pie padeves ierīces.

## 6. METINĀŠANA: DARBA PROCEDŪRAS APRAKSTS

### 6.1 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
8	340	420

- Ņemiet vērā, ka vienāda diametra elektrodiem paaugstināta strāva tiek izmantota horizontālai metināšanai, bet vertikālai metināšanai un metināšanai virs metinātājam 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 parametru augstas vērtības tiek panākta lielāka penetrācija un tas ļauj metināt jebkurā pozīcijā, parasti izmantojot bāziskos elektrodus, savukārt, ARC-FORCE zemas vērtības dod mikstāku loku, tas neveido šlakatas, kuras ir raksturīgas rutila 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.

#### 6.1.1 Darba procedūra

- Turot masku SEJAS PRIEKŠĀ, paberziet metināmo detaļu ar elektroda galu, it kā jūs vēlētos aizdedzināt sērskociņu; tas ir vispareizākais veids kā var aizdedzināt loku. Kamēr VRD ierīce ir ieslēgta, loka aizdedzināšanai elektrods ir jāatbalsta pret metināmo detaļu un tad ātri jāatālinā no tās.
- UZMANĪBU: NEDAUIET elektrodu pa metināmo detaļu; pastāv risks, ka segums var sabojāties, līdz ar ko būs grūti aizdedzināt loku.
- Pēc loka ierosināšanas centieties turēt elektrodu noteiktā attālumā no metināmās detaļas, kas ir vienāds ar izmantojamā elektroda diametru un metināšanas laikā mēģiniet saglabāt šo attālumu nemainīgu; atcerieties, ka elektroda slīpumam tā kustības virzienā jābūt vienādam ar apmēram 20-30 grādiem.
- Metinātas šuves beigās pārvietojiet elektroda galu mazliet atpakaļ, pretēji tā kustības virzienam, lai tas būtu virs krātera, lai to uzpildītu, pēc tam ātri paceliet elektrodu no kausējuma vannas, lai pārtrauktu loku (**Metinātas šuves izskati - ATT. M**).

### 6.2 TIG METINĀŠANA

- TIG metināšana ir metināšanas metode, kas izmanto elektriskā loka ģenerētu siltumu, kas tiek aizdedzināts un uzturēts starp nekustīgu (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. G**).
- Lai sasniegtu labus metināšanas rezultātus ir jāizmanto elektrods ar pareizo diametru un pareizo strāvas vērtību, sk. tabulu (**TAB. 3**).
- Normāls elektroda izvirzījums no keramikas sprauslas ir 2-3 mm un tas var sasniegt 8 mm, metinot zem leņķa.
- Metināšana notiek pateicoties savienojuma vietas apmalu kausēšanai. Atbilstošā veidā sagatavotajām maza biezuma detaļām (līdz apmēram 1 mm) nav vajadzīga lodalva (**ATT. H**).
- Lielāka biezuma detaļām ir nepieciešamas stieples ar tādu pašu sastāvu kā bāzes materiālam un ar piemērotu diametru, kā arī ar atbilstoši sagatavotām apmalēm (**ATT. I**). Lai sasniegtu labu metināšanas rezultātu, ir jānodrošina, lai metināšanas detaļas būtu rūpīgi notīrītas un uz tām nebūtu oksīda, eļļas, smērvielu, šķīdinātāju u.c.

#### 6.2.1 LIFT loka aizdedze

- Elektriskā loka ierosināšana notiek attālinot volframa elektrodu no metināmās detaļas. Šāds aizdedzes veids ļauj samazināt elektrisko izstarojumu radītos traucējumus un samazina līdz minimumam volframa piemaisījumus un elektroda nodilumu.

#### 6.2.2 Darba procedūra

- Atbalstiet elektroda galu pret detaļu un viegli piespiediet, pēc tam paceliet elektrodu par 2-3mm pēc nelielas aizkaves, rezultātā tiks ierosināts loks. Sākumā metināšanas aparāts padod  $I_{LIFT}$  strāvu, pēc brīža tiek padota iestatītā metināšanas strāva.
- Noregulējiet metināšanas strāvu uz vēlamu vērtību ar enkodera roktura palīdzību (**ATT. D (8)**); nepieciešamības gadījumā metināšanas laikā noregulējiet reālu nepieciešamu siltuma pieplūdi.
- Pārbaudiet, vai gāzes plūsma no degļa ir pareiza.

#### 6.2.3 Līdzstrāvas TIG DC metināšana

- TIG DC līdzstrāvas metināšana ir piemērota visiem mazleģēta vai augstleģēta oglekļa tērauda tiem, 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 jāuzsūta ar abrazīvās rīpas palīdzību, skatiet **ATT. L**, nodrošinot, lai tas gals būtu pilnīgi koncentrisks, lai izvairītos no loka novirzes. Ir svarīgi slīpēt elektrodu gareniski tā virsmā. Šī operācija ir periodiski jāatkārto, tas 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. Tabulā (**TAB. 3**) ir norādīti aptuvenas vērtības TIG DC metināšanai.

### 6.3 PROCEDŪRA GOUGING

- Tīrīšanas režīms GOUGING paredz elektriskā loka aizdedzi starp speciālu oglekļa elektrodu, kas pārklāts ar plānu vara kārtu un tiek barots ar līdzstrāvu, un tīrāmo detaļu; loks lokāli kausē metālu un saspiesta gaisa plūsma novāc to. Tīrīšanai ir nepieciešama speciāla elektroda spaiļe, kura ir jāsavieno ar ģeneratora pozitīvo polu un ar saspiestā gaisa kontroles vārstu. Oglekļa elektrods ir nostiprināts spaiļē un tas izvirzās par  $70 \pm 150$  mm un tiek uzturēts apmēram  $45^\circ$  leņķī attiecībā pret griežamo detaļu. Šo leņķi var samazināt līdz  $20^\circ$ . Gropes dziļums ir atkarīgs no šī leņķa un no elektroda kustības ātruma.
- Malas paliek pārklātas ar oksīda un karbīdu kārtu, kura ir jānoņem ar slīpēšanu.
- Šo procedūru var izmantot arī lokšņu griešanai, bet šajās gadījumā malas būs nevienmērīgas.
- Tīrīšanas strāva tiek regulēta atbilstoši izmantojamā elektroda diametram. Piemēra labad zemāk ir norādītas strāvas vērtības dažāda diametra elektrodiem:

Elektroda Ø (mm)	Metināšanas strāva (A)		Gaisa spiediens bar	Plūsmas ātrums m³/h
	Min.	Maks.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

### 6.4 MIG-MAG METINĀŠANA

#### 6.4.1 SHORT ARC (ĪSS LOKS) PĀRNESES REŽĪMS

- Stieples kušana un plīnu atdalīšana tiek veikta ar secīgu īssavienojumu palīdzību no stieples gala uz kausējuma vannu (līdz 200 reizēm sekundē).

#### Oglekļa un zemi leģētais tērauds

- Izmantojamo stieple diametrs: 0.6-1.2mm
- Metināšanas strāvas diapazons: 40-210A
- Loka sprieguma diapazons: 14-23V
- Izmantojamā gāze: CO<sub>2</sub> vai maisījumi Ar/CO<sub>2</sub> vai Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Nerūsošais tērauds

- Izmantojamo stieple diametrs: 0.8-1mm
- Metināšanas strāvas diapazons: 40-160A
- Loka sprieguma diapazons: 14-20V
- Izmantojamā gāze: maisījumi Ar/O<sub>2</sub> vai Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Alumīnijs un sakausējumi

- Izmantojamo stieple diametrs: 0.8-1.6mm
- Metināšanas strāvas diapazons: 75-160A
- Metināšanas sprieguma diapazons: 16-22V
- Izmantojamā gāze: Ar 99.9%

- Parasti kontaktaurītei jābūt vienā garumā ar sprauslas stiepli vai nedaudz jāizkļaujas uz priekšu tievāku stieplei vai zemāka loka sprieguma gadījumā; brīvas stieples garums (stick-out) parasti ir no 5 līdz 12 mm.

- **Lietošana:** Metināšana jebkurā pozīcijā, neliela biezuma detaļu gadījumā vai kā pirmais piegājiens gar noslīpājumiem, kuru raksturo ierobežota siltuma pieplūde un labi kontrolējama vanna.

- **Piezīme:** SHORT ARC pārnese alumīnija un sakausējumu metināšanas laikā ir jālieto piesardzīgi (it īpaši ar stieplēm ar diametru > 1mm), jo pastāv kušanas defektu risks.

#### 6.4.2 SPRAY ARC (SMIDZINĀŠANAS LOKS) PĀRNESES REŽĪMS

- Stieples kušana notiek pie augstākas sprieguma vērtības, salīdzinot ar "short arc" režīmu, un stieples gals nenonāk saskarē ar kausējuma vannu; uz stieples sākas loks, pa kuru pārvietojas metāla plīni, tie rodas elektroda stieples nepārtrauktas kušanas rezultātā, tādējādi, īssavienojums neveidojas.

#### Oglekļa un zemi leģētais tērauds

- Izmantojamo stieple diametrs: 0.8-1.6mm
- Metināšanas strāvas diapazons: 180-450A
- Loka sprieguma diapazons: 24-40V
- Izmantojamā gāze: maisījumi Ar/CO<sub>2</sub> vai Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Nerūsošais tērauds

- Izmantojamo stieple diametrs: 1-1.6mm
- Metināšanas strāvas diapazons: 140-390A
- Metināšanas sprieguma diapazons: 22-32V
- Izmantojamā gāze: maisījumi Ar/O<sub>2</sub> vai Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Alumīnijs un sakausējumi

- Izmantojamo stieple diametrs: 0.8-1.6mm
- Metināšanas strāvas diapazons: 120-360A
- Metināšanas sprieguma diapazons: 24-30V
- Izmantojamā gāze: Ar 99.9%

- Parasti kontaktaurītei jābūt sprauslas iekšpusē 5-10mm attālumā, jo lielāks ir loka spriegums, jo lielākam jābūt attālumam; brīvas stieples garums (stick-out) parasti ir no 10 līdz 12 mm.

- **Lietošana:** Detaļu ar 3-4mm biezumu horizontālā metināšana (ļoti šķīdīga vanna); metināšanas ātrums un atlicis materiāla daudzums ir ļoti paaugstināts (augsta siltuma pieplūde).

#### 6.4.3 Metināšanas parametru regulēšana MIG-MAG režīmā

##### 6.4.3.1 Aizsarggāze

- Aizsarggāzes patēriņš ir jāiestata atbilstoši metināšanas strāvas intensitātei un sprauslas diametram:
- **short arc:** 8-14 l/min;
- **spray arc:** 12-20 l/min

##### 6.4.3.2 Metināšanas spriegums un stieples ātrums

- Operators var noregulēt metināšanas strāvu, pagriežot kodētāja rokturi (**ATT. D (8)**), savukārt, stieples ātrums tiek iestatīts pa tiešo vilkšanas ierīces priekšējā panelī. Metināšanas strāvu nav iespējams iestatīt tiešā veidā; to iegūst kā sprieguma un stieples ātruma rezultātu. Nospiediet pogu (**ATT. D (9)**), lai displejā (**10**) attēlotu izejas strāvu.

- Izejas spriegums ir saistīts ar izejas strāvu atbilstoši šim likumam:

- $V_2 = (14 + 0.05 I_2)$ , kur:
- $V_2$  = Izejas spriegums voltos.
- $I_2$  = Izejas strāva ampēros.

- Strāvas aptuvenas vērtības visplašāk izmantojamām stieplēm ir norādītas tabulā (**TAB. 4**).



## 7. TEHNISKĀ APKOPE



**UZMANĪBU! PIRMS TEHNISKĀS 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

- Neatbalstiet degli 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 izplātināšanas, 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

**ĀRKĀRTĀS TEHNISKO APKOPI VAR VEIKT TIĶAI PIEREDZĒJUŠAIS VAI KVALIFICĒTĀIS PERSONĀLS, KURAM IR ZINĀŠANAS ELEKTRĪBAS UN MEHĀNIKAS JOMĀ UN SASKAŅĀ AR TEHNISKO NORMU IEC/EN 60974-4.**



**UZMANĪBU! PIRMS METINĀŠANAS APARĀTA PANEĻU NOŅEMŠANAS UN TUVOŠANOS 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 apkārtējas vides piesārņojuma, pārbaudiet metināšanas aparāta iekšējo daļu un noīriiet uz elektroniskajām platēm esošos putekļus ar ļoti mīkstu birstes 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 panelus atpakaļ un pieskrūvējiet līdz galam fiksācijas skrūves.
- Ir kategoriski aizliegts veikt metināšanas operācijas, kad metināšanas aparāts atrodas atvārtā 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:**

- Metināšanas strāva atbilst izmantojamā elektroda vai stieples diametram un tipam.
- Kad galvenais slēdzis ir pozīcijā "ON" jāiedegas attiecīgai lampiņai; ja tas nenotiek, problēma parasti ir barošanas līnijā (vadi, rozete un/vai kontaktdakša, drošinātāji utt.).
- Pārbaudiet, ka nav ieslēgta dzeltena LED lampiņa, kas nozīmē, ka ir iedarbojusies termiskā aizsargierīce pārsprieguma, sprieguma iztrūkuma vai ķēdes īsslēguma dēļ.
- Pārlicinieties, ka tiek ņemta vērā atskaite par nominālo emitētspēju; gadījumā, ja ir iedarbojusies termostatiskā aizsardzība uzgaidiet, kamēr mašīna pati atdzisis, 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 spāile ir labi piestiprināta 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.

	стр.		стр.
1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ.....	115	6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА ПРОЦЕДУРАТА.....	118
2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ.....	116	6.1 ЗАВАРЯВАНЕ ММА.....	118
2.1 УВОД.....	116	6.1.1 Изпълнение.....	118
2.2 АКЕСОАРИ ПО ЗАЯВКА.....	116	6.2 ЗАВАРЯВАНЕ ВИГ (TIG).....	118
3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ.....	116	6.2.1 Запалване LIFT.....	118
3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ.....	116	6.2.2 Изпълнение.....	118
3.2 ДРУГИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ.....	116	6.2.3 Заваряване ВИГ (TIG) DC.....	118
4. ОПИСАНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА.....	116	6.3 ПРОЦЕС GOUGING.....	118
4.1 БЛОК - СХЕМА.....	116	6.4 ЗАВАРЯВАНЕ MIG-MAG.....	119
4.2 УРЕДИ ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ.....	116	6.4.1 НАЧИНИ ЗА ТРАНСФЕР SHORT ARC (КЪСА ДЪГА).....	119
4.2.1 Заден панел (ФИГ. С).....	116	6.4.2 НАЧИН НА ТРАНСФЕР SPRAY ARC (ДЪГА С ВПРЪСКВАНЕ).....	119
4.2.2 Преден панел ФИГ. D.....	116	6.4.3 Регулиране на заваръчните параметри в MIG-MAG.....	119
5. ИНСТАЛИРАНЕ.....	117	6.4.3.1 Защитен газ.....	119
5.1 ИНСТАЛИРАНЕ.....	117	6.4.3.2 Заваръчно напрежение и скорост на електродната тел.....	119
5.1.1 Съединяване на изходен кабел - щипка (Фиг. E).....	117	7. ПОДДРЪЖКА.....	119
5.1.2 Съединяване на заваръчния кабел - ръкохватка за електроди (Фиг. F).....	117	7.1 ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА.....	119
5.2 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА.....	117	7.1.1 ПОДДРЪЖКА НА ГОРЕЛКАТА.....	119
5.3 СВЪРЗВАНЕ С МРЕЖАТА.....	117	7.2 ИЗВЪНРЕДНА ПОДДРЪЖКА.....	119
5.3.1 Вилка и контакт за включване.....	117	8. ОТКРИВАНЕ НА ПОВРЕДИ.....	119
5.4 СВЪРЗВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНАТА СИСТЕМА.....	117		
5.4.1 Заваряване ММА.....	117		
5.4.2 Заваряване ВИГ (TIG).....	117		
5.4.3 Процес GOUGING.....	118		
5.4.4 Заваряване с електродна тел MIG-MAG.....	118		

**ЗАВАРЪЧЕН АПАРАТ С ИНВЕРТОР ЗА ЗАВАРЯВАНЕ ММА, ВИГ (TIG) (DC) LIFT, GOUGING И MIG-MAG ПРЕДВИДЕН ЗА ИНДУСТРИАЛНА И ПРОФЕСИОНАЛНА УПОТРЕБА.**

Забележка: В текста, който следва ще се използва термина "заваръчен апарат".

#### 1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ.

Електроженистът 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: Инсталациите 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 захващени 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.



- 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 подсигури подходящо проветрение или вентилация, които да позволяват отвеждането на пушеците, излизаци от дъгата. Проветряването да става според състава на пушека, концентрацията и престоя в такава среда.
- Дръжте бутилката далеч от източници 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-общирни 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).



- Преминаването на заваръчен ток предизвиква появата на електромагнитни полета (EMF), които са локализиращи около заваръчната система. Електромагнитните полета могат да взаимодействат с някои медицински апаратури (напр. пейс-мейкъри, респиратори, метални протези и т.н.).

Трябва да се вземат нужните предпазни мерки за притежателите на такива апаратури. Например да се забрани достъпът до зоната, където се използва заваръчния апарат.

Този заваръчен апарат отговаря на изискванията на техническите стандарти за продукт, който се използва единствено в промишлена среда и с професионални цели. Не се гарантира съответствие с основните базови граници на експозиция на хора на електромагнитни полета в домашна среда.

Операторът трябва да използва следните процедури, така че да се намали експозицията на електромагнитни полета:

- Фиксирайте заедно, колкото може по-близо двата заваръчни кабели.
- Стрелете се главата и тялото да бъдат възможно по-далече от заваръчната система.
- Не улавяйте никога около тялото заваръчните кабели.
- Да не се застава вътре в заваръчната система, за да се заварява. Двата кабели да се държат от една и съща страна на тялото.
- Свържете изходния кабел на заваръчния ток към детайла за заваряване, възможно най-близо до обработваното съединение.
- Не заварявайте близо до заваръчния апарат, седнали и облежани на него (минимално разстояние: 50cm).
- Не оставяйте феромагнитни предмети в близост до заваръчната система.
- Минимално разстояние d= 20cm (ФИГ. N).



- Апаратура от клас А:

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 наличие на запалими материали или експлозиви.
- ТРЯБВА предварително да бъдат преценени рисковете от "Отговорно експертно лице" и заварянето 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; А.8; А.10. на норма "EN 60974-9: Апаратура за дъгово заваряване. Част 9: Инсталациите и употреба".
- 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



## ДРУГИ РИСКОВЕ

- **ПРЕОБРЪЩАНЕ:** поставете електрожена върху равна хоризонтална повърхност, със съответната товароустойчивост; в противен случай (например: при наклонен или неравен под и т.н.) съществува опасност от преобръщане.
- **НЕХАРАКТЕРНА УПОТРЕБА:** опасно е да се използва електрожена, за друг тип работа, за която той не е предназначен (например: размразяване на тръбопроводи на хидравличната мрежа).
- **ПРЕМЕСТВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ:** подсигуравайте винаги бутилката газ с подходящи средства, за да се предотврати внезапно падане (ако се използва).
- **Забранено е да се използва ръкохватката като средство за окачване на заваръчния апарат.**

## 2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ

### 2.1 УВОД

Този заваръчен апарат е източник на ток за дъгово заваряване, предназначен за заваряване MMA на обмозани електроди (рутилови, киселинни, базични), за заваряване ВИГ (TIG) (DC) със запалване лифт LIFT, за скосяване на ръбове (GOUGING) и заваряване MIG-MAG short и spray arc. 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 (първична) 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 АКСЕСОАРИ ПО ЗАЯВКА

- Адаптер за бутилка Аргон.
- Изходен кабел на заваръчния ток със замасяваща клема.
- Ръчно дистанционно управление с 1 потенциометър.
- Ръчно дистанционно управление с 2 потенциометъра.
- Дистанционно управление с педал.
- Комплект за заваряване MMA.
- Комплект за заваряване ВИГ (TIG).
- Комплект за GOUGING.
- Захранващо устройство с електродна тел.
- Комплект за заваряване MIG.
- Самозатмняваща маска: с фиксиран или регулируем филтър.
- Редуктор за налягането с манометър.
- Горелка с кранче за заваряване ВИГ (TIG).

## 3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

### 3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ

Основните данни, свързани с употребата и работата на електрожена, са обобщени в таблицата с техническите характеристики със следните значения:

#### Фиг.А

- 1- Степен на безопасност на структурата.
- 2- Символ за захранващата линия:  
1~: променливо монофазно напрежение;  
3~: променливо трифазно напрежение.
- 3- Символ **S**: показва, че могат да бъдат изпълнени операции по заваряване в среда с висок риск от токов удар (например в голяма близост до големи метални маси).
- 4- Символ за предвидения метод на заваряване.
- 5- Символ за вътрешната структура на електрожена.
- 6- **ЕВРОПЕЙСКА** норма, на която отговаря безопасността на работа и производството на машини за дъгово заваряване.
- 7- Регистрационен номер, който служи за идентификация на електрожена (необходим при техническите прегледи, при подмяна на части и установяване на произхода на продукта).
- 8- Параметри на заваръчната система:
  - **U<sub>0</sub>**: максимално напрежение при празен ход.
  - **I<sub>0</sub>**: Ток и отговарящото нормализирано напрежение, които могат да бъдат отделени от машината при заваряване.
  - **X**: Отношение на прекъсване: показва времето, през което може да отдели съответния ток (същата колона). Изразява се в %, на основата на цикъл от 10 минути (например: 60% = 6 минути работа, 4 почивка; и т.н.). В случай, че параметрите на употреба (предвидени при 40°C за работната среда), бъдат превишени, термичната защита се задейства (електроженът се намира в "почивка" stand-by режим, до като неговата температура се нормализира в допустимите граници).
  - **A/V-A/V**: Показва гамата за регулиране на заваръчния ток (минимално - максимално) за съответното напрежение на дъгата.
- 9- Данни, свързани с характеристиките на захранващата линия:
  - **U<sub>1</sub>**: променливо напрежение и честота на захранване на електрожена (допустими граници ± 10%);
  - **I<sub>1 max</sub>**: максимален ток, погълтан от линията.
  - **I<sub>1 off</sub>**: ефикасен ток за захранване.
- 10- **⇒**: Стойност на инерционните предпазители, които трябва да се предвидят, за да се осигури безопасното функциониране на линията.
- 11- Символи, които се отнасят до нормите за безопасност, чието значение е описано в глава 1 "Общи правила за безопасност при дъговото 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

- **ЕЛЕКТРОЖЕН:** виж таблица 1 (ТАБ.1).
- **ГОРЕЛКА:** виж табела 2 (ТАБ.2).

Масата на електрожена е отразена в таблица 1 (ТАБ.1).

## 4. ОПИСАНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА

### 4.1 БЛОК - СХЕМА

Този електрожен се състои преди всичко от силови блокове, изпълнени във вид

на печатни и оптимизирани платки, за обезпечаване на максимална надеждност и малка техническа поддръжка.

Този електрожен се контролира от един микропроцесор, който позволява да се зададат голям брой параметри, за да се позволи оптимално заваряване при всякакви условия и върху всеки материал. За пълното използване на характеристиките е необходимо обаче, да се познаят оперативните възможности на апарата.

### Описание на заваръчния апарат (FIG. B1)

- 1- Вход на захранващата трифазна линия, група токоизправител и кондензатори за изравняване на нивото.
- 2- Мост switching с транзистори (transistors) (IGBT) и drivers; променя нарежението 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- Електроника за контрол и регулиране; контролира на момента стойността на заваръчния ток и го сравнява със зададената от оператора стойност; модулира командните импулси на драйверите (drivers) на IGBT, които извършват регулирането; извършва надзор на системите за безопасност.
- 6- Панел за задаване и визуализация на параметрите и начините на функциониране.
- 7- Вентилатор за охлаждане на заваръчния апарат.
- 8- Дистанционно регулиране.
- 9- Захранващо устройство с електродна тел.

### Описание на захранващото устройство с електродна тел (ФИГ. B2)

- 1- Генератор.
- 2- Електроника за контрол и регулиране; контролира на момента скоростта на мотора и го сравнява със зададената стойност от оператора.
- 3- Панел за задаване на параметрите и начините на функциониране.
- 4- Група телоподаващо устройство.

## 4.2 УРЕДИ ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ

### 4.2.1 Заден панел (ФИГ. С)

- 1- Захранващ кабел (3П + 3 (Трифазен))
- 2- Главен прекъсвач O/OFF - I/ON.
- 3- Конектор за дистанционно управление:

Възможно е да се приложи към заваръчния апарат, посредством специалния конектор с 14 полюса, който се намира на задната страна, 3 различни вида дистанционно управление. Всяко устройство бива разпознавано автоматично и позволява да се регулират следните параметри:

#### - Дистанционно управление с потенциометър:

В режим MMA, ВИГ (TIG) LIFT и GOUGING като се завърти ръкохватката на потенциометъра, се променя заваръчния ток. В режим MIG като се завърти ръкохватката на потенциометъра се променя заваръчното напрежение. Регулирането става единствено от дистанционното управление.

#### - Дистанционно управление с педал:

В режим MMA, ВИГ (TIG) LIFT и GOUGING стойността на тока се определя от положението на педала. В режим MIG дистанционното управление с педал не се управлява.

#### - Дистанционно управление с два потенциометъра:

1-ви Потенциометър: В режим MMA, ВИГ (TIG) LIFT и GOUGING регулира заваръчния ток; докато в режим MIG регулира заваръчното напрежение.  
2-ри Потенциометър: В режим MMA регулира ARC FORCE; докато в режим MIG, ВИГ (TIG) LIFT и GOUGING потенциометърът не се управлява.  
Като се звърти потенциометъра се визуализира параметърът, който се променя (който не може повече да се контролира с ръкохватка на панела).

### 4.2.2 Преден панел ФИГ. D

- 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 захранващото устройство с електродна тел.
- 4- Команден панел.
- 5- Бутон за избор на дистанционното управление:

#### УПРАВЛЕНИЕ ОТ РАЗСТОЯНИЕ



Позволява да се трансферира контрола на заваръчните параметри на дистанционното управление.

- 6- Бутон за избор на режима на заваряване:  
**MMA - MIG - ВИГ (TIG) LIFT - GOUGING**



Начин на функциониране: заваряване с обмозан електрод (MMA), заваряване със заваръчна тел (MIG), заваряване ВИГ (TIG) с контактно запалване на дъгата (ВИГ (TIG) LIFT) и скосяване на ръбове (GOUGING).

- 7- Бутон за избор на параметрите, които трябва да се зададат.  
Бутонът избира параметърът, който трябва да се регулира с ръкохватката на енкодера (Encoder) (8); стойността и мерната единица се визуализират от съответните дисплеи (10) и сигнални лампи (9a).

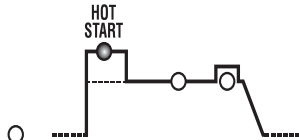
**ЗАБЕЛЕЖКА:** Задаването на параметрите е свободно. Съществуват все пак комбинации от стойности, които нямат никакъв практически смисъл за заваряването; в такъв случай заваръчният апарат може да не функционира правилно.

#### ЗАБЕЛЕЖКА: ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА ВСИЧКИ ФАБРИЧНИ ПАРАМЕТРИ (RESET)

Като се натисне бутон (7) при пускането всички заваръчни параметри се връщат към фабричните стойности.

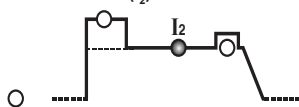


## 7a HOT START



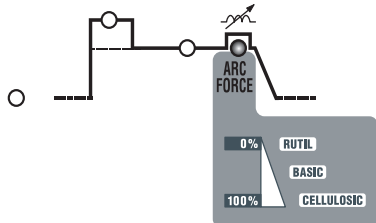
В режим MMA представлява първоначалната свръх стойност на тока "HOT START" (регулиране 0÷100%) с индикация на дисплея на процентното увеличение спрямо избраната стойност на заваръчния ток. Това регулиране подобрява стартирането.

## 7b ГЛАВЕН ТОК (I<sub>2</sub>)



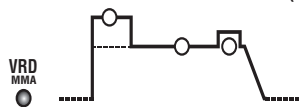
В режим MMA, ВИГ (TIG) LIFT и GOUGING представлява заваръчния ток, измерван в Амperi. В режим MIG представлява заваръчното напрежение.

## 7c ARC-FORCE или ЕЛЕКТРОННО СЪПРОТИВЛЕНИЕ



В режим MMA представлява динамичния свръх ток "ARC-FORCE" (регулиране 0÷100%) с индикация на дисплея на процентното увеличение спрямо предварителното избраната стойност на заваръчния ток. Това регулиране подобрява плавността на заваряването, избягва залепването на електрода към детайла и позволява употребата на различни видове електроди. В режим MIG представлява електронното съпротивление (регулиране 1÷10%). Това регулиране определя динамиката на тока по време на заваряването. Колкото по-голяма е зададената стойност, толкова по-голяма ще бъде бързината, с която тока ще се променя, за да се съпротивлява на изменението на импеданса на изхода. Задаването на правилната стойност зависи много от типа на заваръчната тел и използвания материал и позволява да се получи във всяка ситуация плавно и равно заваряване.

## 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE (VRD)



В режим MMA позволява да се активира или дезактивира устройството за намаляване на напрежението на изхода при празен ход (регулиране YES или NO). С активирано VRD се повишава безопасността на оператора, когато заваръчният апарат е пуснат, но не е в условия на заваряване.

- 8- Ръкохватка енкодер (encoder) за задаване на заваръчни параметри, които могат да се избират с бутон (7).
- 9- Бутон за избор на параметър, който трябва да се визуализира. Само с индикаторна лампа (7b), която свети, позволява да се избере кой параметър да се визуализира на дисплея (10). Параметрите, които могат да се изберат са ток на изхода (I<sub>2</sub>) или на напрежението на изхода (V<sub>2</sub>).

### 9a Червена индикаторна лампа, индикация за мерната единица.

- 10- Алфанумеричен дисплей.
- 11- ИНДИКАТОРНА ЛАМПА за сигнализиране на АЛАРМА (машината е блокирана).

Възстановяването е автоматично при отстраняването на причината за аларма.

Съобщения за аларма, посочени на дисплей (10):

- "A. 1" : задействане на термичната защита на първичната система.
- "A. 2" : задействане на термичната защита на вторичната система.
- "A. 3" : задействане на защитата за прекалено голямо напрежение на захранващата линия.
- "A. 4" : задействане на защитата за прекалено ниско напрежение на захранващата линия.
- "A. 5" : задействане на защитата за прекомерно висока първична температура.
- "A. 6" : задействане на защитата за липса на фаза на захранващата линия.
- "A. 7" : прекомерно натрупване на прах вътре в заваръчния апарат, възстановяване с:
  - почистване на машината отвътре;
  - бутон дисплей на контролния панел.
- "A. 8" : Помощно напрежение извън диапазона.

При спирането на заваръчния апарат за няколко секунди може да се появи сигнал "OFF".

### ЗАБЕЛЕЖКА: ЗАПАМЕТЯВАНЕ И ВИЗУАЛИЗИРАНЕ НА АЛАРМИТЕ

При всяка аларма се запаметяват настройките на машината. Възможно е да се извикат последните 10 аларми, както следва:

Натиснете за няколко секунди бутон (5) "УПРАВЛЕНИЕ ОТ РАЗСТОЯНИЕ".

На дисплея се появява надпис "AY.X", където "Y" показва номера на алармата (A0 най-скорошната, A9 най-старата) и "X" показва вида на записаната аларма (от 1 до 8, виж AY.1 ... AY.8).

- 12- Зелена индикаторна лампа, включена мощност.

## 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 ИНСТАЛИРАНЕ

Разопаковайте електрожена, извършете монтажа на отделените части, които се намират в опаковката.

#### 5.1.1 Съединяване на изходен кабел - щипка (Фиг. Е)

#### 5.1.2 Съединяване на заваръчния кабел - ръкохватка за електроди (Фиг. F)

### 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 товаропоносимост, за да се избегне евентуално преобръщане или опасно преместване на машината.**

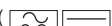
### 5.3 СВЪРЗВАНЕ С МРЕЖАТА

- 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 инсталацията.

- 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 А () за монофазните машини;

- Тип В () за трифазните машини.

- За да се удовлетворят изискванията на норма EN 61000-3-11 (Flicker) се препоръчва свързване на електрожена с точките на интерфейса на захранващата мрежа, които са с комплексно съпротивление по - малко от  $Z_{max} = 0.228\text{ohm}$  (1~),  $Z_{max} = 0.283\text{ohm}$  (3~).

- Заваръчният апарат отговаря на изискванията на стандарт IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.3.1 Вилка и контакт за включване

Свържете захранващия кабел с нормализирана вилка (3P + PE) (3~) със съответната издръжливост и предвидете контакт за мрежата, снабден с предпазители или автоматичен прекъсвач; специалната заземяваща клемма трябва да бъде свързана със заземяващ проводник (жълто - зелен на цвят) на захранващата линия. Таблица (ТАБ.1) показва препоръчителните стойности, изразени в амperi, на инерционните предпазители на линията, избрани според максималния номинален ток, предаващ се от електрожена и номиналното напрежение на захранване.



**ВНИМАНИЕ! Неспазването на изложените по - горе правила, прави неефективна 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, УВЕРТЕ 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 MMA

Почти всички обмани електроди трябва да се свързват с положителния полюс (+) на генератора; по изключение към отрицателния полюс (-) за електроди с киселинна обмазка.

**Свързване на заваръчния кабел към кабела за ръкохватката на електрода**  
В края се намира специална клемма, която служи за затягане на откритата част на електрода.

Този кабел трябва да се свърже към клемма със символ (+).

**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 клемма със символ (-).

#### Препоръки:

- Завъртете докрай конекторите на заваръчните кабели в контактите за бърз достъп (ако има такива), за да се гарантира отличен електрически контакт; в протвен случай ще се получи прекомерно нагряване на самите конектори със съответното тяхно бързо повреждане и загуба на ефикасността.
- Използвайте възможно най-късите заваръчни кабели.
- Избягвайте да използвате метални структури, които не са част от обработвания детайл, вместо изходния кабел на заваръчния ток; това може да се окаже опасно и да доведе до незадоволителни резултати от заваряването.

#### 5.4.2 Заваряване ВИГ (TIG)

##### Свързване на горелката

- Вкарайте кабела за ток в специалната клемма за бърз достъп (-).

##### 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 клемма със символ (+).

##### Свързване към бутилката с газ

- Развийте редуктора за налягане на клапана на бутилката с газ като поставите специалният редуктор между тях, който се предоставя като аксесоар (когато се използва газ Аргон).

- Свържете тръбата на входа на газа към редуктора и затегнете с предоставената скоба; свържете след това другия край на тръбата към специалното съединение, което се намира на горелката ВИГ (TIG) с кранче.

- 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. 3); евентуални настройки на дебита на газ могат да бъдат извършени по време на заваряването като се въздейства върху пръстена на редуктора за налягането. Проверете непрopusкливостта на тръбите и съединенията.
- ВНИМАНИЕ! Затваряйте винаги клапана на бутилката газ в края на работата.**

#### 5.4.3 Процес GOUGING

##### Свързване на горелката

- Горелка за скосяване на ръбове (GOUGING) подобна е на ръкохватка за електрод MMA. Клемата, която се намира в края на горелката служи за затягане на края на електрода.
- Кабелът трябва да се свърже към клемата със символ (+) на машината.

##### 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.

##### Свързване към съоръжението със състен въздух

- Уверете се, че клапанът, който контролира преминаването на въздух в горелката е поставен в затворено положение.
- Свържете тръбата за навлизане на въздух към съоръжение за състен въздух и затегнете с предоставената скоба.
- Регулирайте налягането на състения въздух в зависимост от използвания електрод.

#### 5.4.4 Заваряване с електродна тел MIG-MAG

##### Свързване на бутилката с газ

- Завинтете редуктора за налягането към клапана на бутилката с газ като поставите специалния редуктор между тях, който се предоставя като аксесоар, когато се използва газ Аргон или смес Ar/CO<sub>2</sub>.
- Свържете тръбата за пускане на газ към редуктора и затегнете с предоставената скоба; свържете следователно другия край на тръбата към специалното съединение върху задната страна на устройството за захранване с тел и затегнете с предоставената скоба.
- Разхлабете регулиращия пръстен на редуктора за налягането, преди да отворите клапана на бутилката.

##### Свързване на горелката

- Вкарайте горелката в предназначения за нея конектор като завиете докрай ръчно блокиращия пръстен.
- Подгответе я за първото зареждане с тел като демонтирате накрайника и контактната тръба, за да улесните излизането ѝ.
- Кабел заваръчен ток към контакта за бърз достъп (+).
- Команден кабел към специалния конектор.
- Тръби за вода за версиги с охлаждане с вода (R.A.) (горелка охлажда с вода) с бързи съединения.
- Внимавайте конекторите да са добре затегнати, за да се избегне прекомерно нагряване и загуба на ефикасност.
- Свържете тръбата за пускане на газ към редуктора и затегнете с предоставената скоба; свържете следователно другия край на тръбата към специалното съединение върху задната страна на устройството за захранване с тел и затегнете с предоставената скоба.

##### Свързване на изходния кабел на заваръчния ток

- Свържете кабела към детайла за заваряване или към металния плот, върху който е поставен, възможно най-близо до съединението, което се извършва.
- Кабелът трябва да се свърже към контакта за бърз достъп със символ (-).

##### Употреба на полуавтоматичен телгещ механизъм с ниско напрежение.



**Внимание: Машината отдава максимално напрежение равно на 80Vdc, уверете се, че телгещият механизъм понася това напрежение.**

- Свържете портативния полуавтоматичен телгещ механизъм:
- Вход положително телгещ механизъм с положително генератор.
- Щипка маса на полуавтоматичния телгещ механизъм с потенциала на щипка маса на генератора.

Изгасете генератора и при включване дръжте натиснат бутон за избор на мерната единица (A,V,%) до края на началния цикъл.

След това ще се появи надписа "Fdr". Като се въздейства на енодера, може да се зададе на дисплея ON или OFF (Внимание! ON показва положителния терминал на генератора под напрежение max 80V). За да излезете от настройката, натиснете бутон "избоо на параметри". Ако режимът "Fdr" е на ON, индикаторната лампа MIG мига. Свържете горелката с телгещия механизъм.

## 6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА ПРОЦЕДУРАТА

### 6.1 ЗАВАРЯВАНЕ MMA

- 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
8	340	420

- 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 заваряваното съединение са определени, освен интензитета на избрания 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 бутон 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).

### 6.1.1 Изпълнение

- Поставете маската ПРЕД ЛИЦЕТО, разтъркайте върха на електрода върху детайла, който ще се заварява, като че ли запалвате клечка кибрит; това е най-правилният начин да запалите дъгата. С активирано устройство VRD, запалването на дъгата става като се постави в контакт и после бързо се отдалечи електродът от детайла за заваряване.
- ВНИМАНИЕ: НЕ ПОЧУКВАЙТЕ с електрода върху детайла; рискувате да повредите обмязката, което би затруднило 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 наклонът на електрода в посока на движението трябва да бъде около 20-30 градуса.
- В края на заваръчния шев, дръпнете края на електрода леко назад спрямо посоката на движение, над кратера, за да извършите запълването, а после рязко повдигнете електрода от заваръчната вана, за да изгасите дъгата. (Параметри на заваръчния шев - ФИГ. М).

### 6.2 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 предпазва самия електрод и заваръчната вана от атмосферно окисление чрез подаване на инертен газ (обикновено Аргон: Ar 99.5%), който излиза от керамичния накрайник (ФИГ. G).

Необходимо е за добро заваряване да се използва точния диаметър на електрода с правилния ток, виж таблица (ТАБ. 3).

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 добавъчен материал (ФИГ. H).

За детайли с по-голяма дебелина са необходими пръчици със същия състав на базовия материал и съответния диаметър, с подходяща подготовка на краищата (ФИГ. I). Необходимо е за постигане на добър резултат от заваряването, детайлите да са добре почистени и по тях да няма окисления, масла, грес, разтворители и т.н.

#### 6.2.1 Запалване LIFT

Запалването на електрическата дъга става като се отдалечи волфрамовия електрод (Tungsten) от детайла за заваряване. Този начин на запалване предизвиква по-малко електро-облъчващи смущения и свежда до минимум включването на волфрамовия електрод и неговото запазване.

#### 6.2.2 Изпълнение

- Поставете върха на електрода върху детайла с леко натискане и повдигнете електрода на 2-3mm много малко след това като по този начин постигате запалването на дъгата. Заваръчният апарат първоначално отдава ток I<sub>LIFT</sub>, няколко мига по-късно, ще отдава зададения заваръчен ток.
- Регулирайте заваръчния ток до желаната стойност чрез ръкохватката на енодера (encoder) (ФИГ. D (8)); регулирайте евентуално по време на заваряване необходимия реален термичен внос.
- Проверете правилния дебит на газ от горелката.

#### 6.2.3 Заваряване ВИГ (TIG) DC

Заваряването ВИГ (TIG) DC е подходящо за всички ниско и високо легирани въглеродни стомани и тежки метали като мед, никел, титаний и техните сплави. За заваряване ВИГ (TIG) DC с електрод на полюс (-) обикновено се използва електрод с 2% Торий (червената оцветена лента) или електрод с 2% Церий (сивата оцветена лента).

Необходимо е да се подостри волфрамовия електрод по оста (Tungsten) с точило, виж ФИГ. L. Трябва да се погрижете върха да бъде отлично концентричен, за да избегнете отклонения от дъгата. Важно е да направите наточването по посока на дължината на електрода. Тази операция ще се повтаря периодично в зависимост от употребата и запазването на електрода или когато е бил случайно замърсен, окислен или неправилно използван.

В таблица (ТАБ. 3) са отразени ориентировъчни данни за заваряване ВИГ (TIG) DC.

### 6.3 ПРОЦЕС GOUGING

Методът на скосяване GOUGING използва електрическата дъга, която се поражда между специален въглероден електрод, обмазан с тънък слой мед и захранван с постоянен ток и детайла, който трябва да се набразди; дъгата стопява локално метала, който се отстранява със струя състен въздух. За скосяването е необходима да се разполага със специална ръкохватка за електрода, която се свързва към положителния полюс на генератора и клапан, който контролира състения въздух. Въглеродният електрод е закрепен за ръкохватката и стърчи с 70 ÷ 150 mm, придържа се на 45° спрямо детайла, който трябва да се реже. Този ъгъл може да бъде намален до 20°. Дълбочината на набраздяването зависи от този ъгъл и от скоростта на предвижване на електрода.

Краищата остават покрити със слой оксиди и карбиди, които трябва да се отстранят след това с шлайфане.

Този процес може да се използва също така за рязане на ламарини, въпреки че краищата, които се получават не са много равни.

Токът на скосяването трябва да се регулира в зависимост от диаметъра на използвания електрод. Препоръчителните стойности на тока, които могат да се използват за различните диаметри са:

Ø Електрод (mm)	Заваръчен ток (A)		Air pressure bar	Flow rate m³/h
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

## 6.4 ЗАВАРЯВАНЕ MIG-MAG

### 6.4.1 НАЧИНИ ЗА ТРАНСФЕР SHORT ARC (КЪСА ДЪГА)

Разтопяването на електродната тел и отделянето на капката става чрез последователни къси съединения от върха на електродната тел в заваръчната вана (до 200 пъти в секунда).

#### Въглеродни стомани и ниско легирани стомани

- Диаметър на използваната електродна тел: 0.6-1.2 mm
- Гама на заваръчния ток: 40-210 A
- Гама на напрежението на дъгата: 14-23 V
- Използван газ: CO<sub>2</sub> или смеси Ar/CO<sub>2</sub> или Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Неръждаеми стомани

- Диаметър на използваната електродна тел: 0.8-1mm
- Гама на заваръчния ток: 40-160 A
- Гама на напрежението на дъгата: 14-20 V
- Използван газ: смеси Ar/O<sub>2</sub> или Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Алуминий и сплави

- Диаметър на използваната електродна тел: 0.8-1.6 mm
- Гама на заваръчния ток: 75-160 A
- Гама на напрежението на дъгата: 16-22 V
- Използван газ: Ar 99.9%

Обикновено контактната тръбичка трябва да бъде плтно прилепнала или леко да се подава при най тънката електродна тел и при по ниско напрежение на дъгата; свободната дължина на електродната тел (stick out) нормално ще бъде в границите между 5 и 12 mm.

**Приложение:** Заваряване от всяко положение, върху тънки повърхности или за отнемане на ръбове до изглаждане на повърхности, което се благоприятства от ограниченото подаване на топлина и добрия контрол на заваръчната вана.

**Забележка:** Трансферът SHORT ARC за заваряване на алуминий и сплави трябва да се прилага внимателно (и най вече при електродна тел с диаметър > 1 mm), тъй като може да доведе до риск от дефекти при разтопяването.

### 6.4.2 НАЧИН НА ТРАНСФЕР SPRAY ARC (ДЪГА С ВПРЪСКВАНЕ)

Разтопяването на електродната тел става при по високи стойности на токовете и напреженията в сравнение със "short arc" и върха на електродната тел не влиза в контакт със заваръчната вана; на върха се създава дъга, през която преминават металните капки, образувани от непрекъснатото топене на електродната тел и следователно без къси съединения.

#### Въглеродни стомани и ниско легирани стомани

- Диаметър на използваната електродна тел: 0.8-1.6 mm
- Гама на заваръчния ток: 180-450 A
- Гама на напрежението на дъгата: 24-40 V
- Използван газ: смеси Ar/CO<sub>2</sub> или Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Неръждаеми стомани

- Диаметър на използваната електродна тел: 1-1.6mm
- Гама на заваръчния ток: 140-390 A
- Гама на напрежението на дъгата: 22-32 V
- Използван газ: смеси Ar/O<sub>2</sub> или Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Алуминий и сплави

- Диаметър на използваната електродна тел: 0.8-1.6 mm
- Гама на заваръчния ток: 120-360 A
- Гама на напрежението на дъгата: 24-30 V
- Използван газ: Ar 99.9%

Обикновено контактната тръбичка трябва да бъде вътре в наконечника на 5-10 mm; толкова повече, колкото е по високо напрежението на дъгата; свободната дължина на електродната тел (stick out) нормално ще бъде в границите между 10 и 12 mm.

**Приложение:** Заваряване в хоризонтално положение върху повърхности с дебелина не по малка от 3 - 4 mm (много течна заваръчна вана); скоростта на изпълнение и процента на отлагане са много високи (висок пренос на термична енергия).

## 6.4.3 Регулиране на заваръчните параметри в MIG-MAG

### 6.4.3.1 Защитен газ

Дебитът на защитния газ трябва да се зададе в зависимост от интензитета на заваръчния ток и диаметъра на накрайника:

**short arc:** 8-14 l/min;

**spray arc:** 12-20 l/min

### 6.4.3.2 Заваръчно напрежение и скорост на електродната тел

Задаването на заваръчното напрежение се извършва от оператора като се завърти ръкохватката на енодера (encoder) (ФИГ. D (8)), Докато скоростта на електродната тел се задава директно от предната страна на телоподаващото устройство. Не е възможно директно да се зададе заваръчния ток; той се получава като резултат от зададените стойности на напрежението и скоростта на електродната тел. Като натиснете бутон (ФИГ. D (9)) е възможно да се визуализира тока на изхода върху дисплея (10).

Напрежението на изхода е свързано по следния начин:

$V_2 = (14 + 0.05 I_2)$  където:

-  $V_2$  = Напрежение на изхода във волтове

-  $I_2$  = Ток на изхода в ампери.

Ориентировъчни стойности на тока, с най-често използваните видове електродна тел се съдържат в Таблица (ТАБ. 4).

## 7. ПОДДРЪЖКА



**ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ИЗВЪРШВАТЕ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНЪТ Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА.**

**7.1 ОБИКНОВЕНА ПОДДРЪЖКА**  
**ОПЕРАЦИИТЕ ПО ОБИКНОВЕНАТА 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 топене на изолиращите материали и много скоро ще стане негодна за употреба.
- Периодично проверявайте непрopusкливостта 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 СТАНДАРТ ИЕС/ЕН 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 ток 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 izolацията 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:

- Заваръчният ток да бъде адекватен на диаметъра и на вида електрод или използваната електродна тел.
- 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.).
- Дали не е включена жълтата индикаторна лампа, която сигнализира за включване на защитата от свръхнапрежение или много 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 таква, отстранете го.
- Проверете, дали свързането на заваръчната система, е извършено правилно, особено свързането на щипката на замасяващия кабел с детайла, да бъде без изолиращи материали (напр. лакове).
- Използвания защитен газ да бъде правилен (Аргон 99.5%) и в правилно количество.



	str.		str.
1. OGÓLNE BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS SPAWANIA ŁUKOWEGO .....	120	6. SPAWANIE: OPIS PROCESU .....	123
2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS .....	121	6.1 SPAWANIE METODĄ MMA .....	123
2.1 WPROWADZENIE .....	121	6.1.1 Proces .....	123
2.2 AKCESORIA NA ZAMÓWIENIE .....	121	6.2 SPAWANIE METODĄ TIG .....	123
3. DANE TECHNICZNE .....	121	6.2.1 Zajarzenie LIFT .....	123
3.1 TABLICZKA ZNAMIONOWA .....	121	6.2.2 Proces .....	123
3.2 POZOSTAŁE DANE TECHNICZNE .....	121	6.2.3 Spawanie metodą TIG DC .....	123
4. OPIS SPAWARKI .....	121	6.3 PROCES ŻŁOBIENIA (GOUGING) .....	123
4.1 SCHEMAT BLOKOWY .....	121	6.4 SPAWANIE METODĄ MIG-MAG .....	123
4.2 URZĄDZENIA STERUJĄCE, REGULACJE I POŁĄCZENIE .....	121	6.4.1 TRYB TRANSMISJI SHORT ARC (KRÓTKI ŁUK) .....	123
4.2.1 Panel tylny (RYS. C) .....	121	6.4.2 TRYB TRANSMISJI SPRAY ARC (ŁUK NATRYSKOWY) .....	123
4.2.2 Panel przedni RYS. D .....	121	6.4.3 Regulacja parametrów spawania w trybie MIG-MAG .....	124
5. INSTALACJA .....	122	6.4.3.1 Gaz osłonowy .....	124
5.1 PRZYGOTOWANIE .....	122	6.4.3.2 Napięcie spawania i prędkość drutu .....	124
5.1.1 Montaż przewodu powrotnego-zacisk kleszczowy (RYS. E) .....	122	7. KONSERWACJA .....	124
5.1.2 Montaż przewodu spawania-uchwyt elektrody (RYS. F) .....	122	7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA .....	124
5.2 USTAWIENIE SPAWARKI .....	122	7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO .....	124
5.3 PODŁĄCZENIE DO SIECI .....	122	7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA .....	124
5.3.1 Wtyczka i gniazdo .....	122	8. WYSZUKIWANIE USTEREK .....	124
5.4 PODŁĄCZENIA OBWODU SPAWANIA .....	122		
5.4.1 Spawanie metodą MMA .....	122		
5.4.2 Spawanie metodą TIG .....	122		
5.4.3 Proces żłobienia (GOUGING) .....	122		
5.4.4 Spawanie drutem spawalniczym metodą MIG-MAG .....	122		

SPAWARKA INWERTEROWA PRZEZNACZONA DO SPAWANIA METODĄ MMA, TIG (DC) LIFT, GOUGING I MIG-MAG PRZEWDZIANA DO UŻYTKU PRZEMYSŁOWEGO I PROFESJONALNEGO.

Uwaga: W dalszej części tej instrukcji zostanie zastosowana nazwa „spawarka”.

#### 1. OGÓLNE BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS SPAWANIA ŁUKOWEGO

Operator powinien być odpowiednio przeszkolony w zakresie bezpiecznego użytkowania 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”).



- Unikaj 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 uzimienie przewodów neutralny.
- Upewnić się, że wtyczka zasilania jest prawidłowo podłączona do uzimienia ochronnego.
- Nie używać spawarki w środowisku wilgotnym lub mokrym lub też podczas padającego deszczu.
- Nie używać kabli z uszkodzoną izolacją lub poluzowanymi połączeniami.



- Nie spawać pojemników, kontenerów 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 spawać 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 słonecznych (jeżeli używana).



- Zastosuj odpowiednią izolację elektryczną pomiędzy uchwytem spawalniczym, spawanym przedmiotem i ewentualnymi uzimionymi 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 zastłon nieodbijających.
- Hałaśliwość: 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).



- Przepływający prąd spawania powoduje powstawanie pól elektromagnetycznych (EMF) zlokalizowanych w pobliżu obwodu spawania. Pola elektromagnetyczne mogą nakładać się na funkcjonowanie aparatury medycznej (np. Pace-maker, aparaty tlenowe, protezy metalowe, itp.). Należy zastosować odpowiednie środki ochronne w stosunku do osób stosujących te urządzenia. Na przykład zakaz dostępu do strefy, w której używana jest spawarka.

Niniejsza spawarka spełnia wymagania standardu technicznego 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.

Operator musi stosować się do następujących zaleceń, umożliwiających zredukowanie ekspozycji na pola elektromagnetyczne:

- Przymocuj dwa przewody spawalnicze możliwie jak najbliżej siebie.
- Zwracaj uwagę, aby głowa i tułów znajdowały się najdalej możliwie od obwodu spawania.
- Nie owijaj nigdy przewodów spawalniczych wokół ciała.
- Nie spawaj podczas przebywania w zasięgu obwodu spawania. Zwracaj uwagę, aby oba przewody znajdowały się z tej samej strony ciała.
- Podłącz przewód powrotny prądu spawania do spawanego przedmiotu, najbliżej jak tylko jest to możliwe do spawanego złącza.
- Nie spawaj w pobliżu spawarki, nie siadaj lub opieraj się o nią podczas wykonywania tej operacji, (minimalna odległość: 50cm).
- Nie pozostawiaj przedmiotów ferromagnetycznych w pobliżu obwodu spawania.
- Minimalna odległość  $d = 20\text{cm}$  (Rys. N).



- 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;
  - W miejscach graniczących;
  - 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.
- MUSZA 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 operatorom 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".



## POZOSTAŁE ZAGROŻENIA

- **WYWRÓCENIE:** ustawić spawarkę na równej powierzchni, o nośności odpowiedniej do jej ciężaru; w przeciwnym przypadku (np. pochyla posadzka, niespoista itp...) istnieje niebezpieczeństwo wyrwania urządzenia.
- **NIEWŁAŚCIWE UŻYWANIE:** używanie spawarki do jakiegokolwiek obróbki odmiennie od przewidzianej jest niebezpieczne (np. rozmrażanie przewodów rurowych instalacji wodnej).
- **PRZENOSZENIE SPAWARKI:** zabezpiecz zawsze butlę z gazem przy pomocy odpowiednich urządzeń, zapobiegających przypadkowym upadkom (jeżeli używana).
- **Zabrania się używania uchwytu jako środka do zawieszania spawarki.**

## 2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS

### 2.1 WPROWADZENIE

Opisywana w tej instrukcji obsługi spawarka jest źródłem prądu przeznaczonym do spawania łukowego, zrealizowanym do spawania metodą MMA elektrod otulonych (rutylowe, kwaśne i zasadowe), do spawania metodą TIG (DC) z zajarzeniem LIFT, do złobienia (GOUGING) oraz do spawania metodą MIG-MAG w trybie short i spray arc. Specyficzne parametry tej spawarki (INVERTER), takie jak prędkość i precyzyjna regulacja, nadają jej doskonałą jakość podczas spawania. Regulacja na wejściu do linii zasilania (pierwotne) z zastosowaniem systemu „inverter” powoduje ponadto znaczną redukcję wielkości - zarówno transformatora jak i reaktancji poziomującej - umożliwiając wyprodukowanie spawarki o bardzo umiarkowanej wielkości i ciężarze, uwytłaniając jednocześnie zalety sterowności i wygodnego przenoszenia.

### 2.2 AKCESORIA NA ZAMÓWIENIE

- Adapter do butli z Argonem.
- Przewód powrotny prądu spawania w komplecie z zaciskiem masowym.
- Zdalne sterowanie w trybie ręcznym - 1 potencjometr.
- Zdalne sterowanie w trybie ręcznym - 2 potencjometry.
- Zdalne sterowanie wyłącznikiem nożnym.
- Zestaw do spawania metodą MMA.
- Zestaw do spawania metodą TIG.
- Zestaw do złobienia (GOUGING).
- Podajnik drutu.
- Zestaw do spawania metodą MIG.
- Przyłbica samościemniająca: z filtrem stałym lub regulowanym.
- Reduktor ciśnienia z manometrem.
- Uchwyt spawalniczy z kurkiem przeznaczony do spawania metodą TIG.

## 3. DANE TECHNICZNE

### 3.1 TABLICZKA ZNAMIONOWA

Główne dane dotyczące zastosowania i wydajności spawarki zostały podane na tabliczce znamionowej o następującym znaczeniu:

Rys. A

- 1- Stopień zabezpieczenia obudowy.
- 2- Symbol linii zasilania:
  - 1--: napięcie przemienne jednofazowe;
  - 3--: napięcie przemienne trójfazowe.
- 3- Symbol **S**: oznacza, że spawanie może być wykonywane w środowisku o zwiększonym zagrożeniu szoku elektrycznego (np. w pobliżu wielkich skupisk metalu).
- 4- Symbol zalecanego procesu spawania.
- 5- Symbol struktury wewnętrznej spawarki.
- 6- Norma EUROPEJSKA dotycząca bezpieczeństwa i produkcji urządzeń przeznaczonych do spawania łukowego.
- 7- Numer części służący do identyfikacji spawarki (niezbędny dla pogotowia technicznego, zamówienia części zamiennych i badania pochodzenia produktu).
- 8- Wydajność obwodu spawania:
  - $U_1$ : maksymalne napięcie jałowe.
  - $I_1/U_1$ : Prąd i odpowiednie napięcie znormalizowane, które mogą być wytwarzane przez spawarkę podczas procesu spawania.
  - **X**: Cykl pracy: wskazuje czas, w ciągu którego spawarka może wytworzyć odpowiednią ilość prądu (ta sama kolumna). Wyrażany w %, na podstawie cyklu 10 minutowego (np. 60% = 6 minut pracy, 4 minuty przerwy; i tak dalej). W przypadku gdy współczynniki wykorzystania (dotyczące 40°C otoczenia) zostaną przekroczone, nastąpi zadziałanie zabezpieczenia termicznego (spawarka pozostanie w stanie stand-by dopóki temperatura nie znajdzie się znowu w dopuszczalnych granicach).
  - **A/V-A/V**: Wskazuje gamę regulacji prądu spawania (minimalna - maksymalna) dla odpowiedniego napięcia luku.
- 9- Dane charakterystyczne linii zasilania:
  - $U_1$ : Napięcie przemienne i częstotliwość zasilania spawarki (dopuszczalne granice  $\pm 10\%$ );
  - $I_{1max}$ : Maksymalny prąd pobierany z sieci.
  - $I_{1eff}$ : Rzeczywisty prąd zasilania.
- 10- : Wartość bezpieczników z opóźnionym działaniem, które należy przygotować dla zabezpieczenia linii.
- 11- 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 1 (TAB.1).
- **UCHWYT SPAWALNICZY:** patrz tabela 2 (TAB.2).

Ciężar spawarki podany jest w tabeli 1 (TAB.1).

## 4. OPIS SPAWARKI

### 4.1 SCHEMAT BLOKOWY

Spawarka składa się zasadniczo z modułów mocy, wykonanych na obwodach drukowanych i optymalizowanych w celu uzyskania maksymalnej niezawodności oraz zredukowanej konserwacji.

Spawarka jest sterowana przez mikroprocesor, za pomocą którego można ustawić większą ilość parametrów, umożliwiających optymalne spawanie każdego materiału w każdych warunkach. Aby w pełni wykorzystać parametry urządzenia należy jednakże znać jego możliwości operacyjne.

### Opis spawarki (RYS. B1)

- 1- Wejście trójfazowej linii zasilania, zespół prostownikowy oraz kondensatory

poziomujące.

- 2- Mostek tranzystorów (IGBT) i sterowniki; zamienia wyprostowane napięcie linii na napięcie przemienne o wysokiej częstotliwości i reguluje moc w zależności odżądanego 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 przemienne dostarczany przez uzwojenia wtórne na prąd / napięcie stałe o niskim falowaniu.
- 5- 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; nadzoruje systemy zabezpieczające.
- 6- Panel umożliwiający ustawianie i wyświetlanie parametrów i trybów funkcjonowania.
- 7- Wentylator chłodzący spawarkę.
- 8- Regulacja w trybie zdalnym.
- 9- Podajnik drutu.

### Opis podajnika drutu (RYS. B2)

- 1- Prądnicą.
- 2- Elektroniczny układ sterowania i regulacji; bezzwłocznie kontroluje prędkość silnika i porównuje ją z wartością ustawioną przez operatora.
- 3- Panel umożliwiający ustawianie parametrów i trybów funkcjonowania.
- 4- Zespół podajnika drutu.

## 4.2 URZĄDZENIA STERUJĄCE, REGULACJE I POŁĄCZENIE

### 4.2.1 Panel tylny (RYS. C)

- 1- Przewód zasilania (3P + PE (Trójfazowy)).
- 2- Wyłącznik główny O/OFF - I/ON.
- 3- Łącznik umożliwiający zdalne sterowanie:
  - Z pomocą specjalnego łącznika 14 biegunowego, znajdującego się z tyłu urządzenia jest możliwe podłączenie do spawarki 3 różnych rodzajów zdalnego sterowania. Każde urządzenie jest rozpoznawane automatycznie i umożliwia ustawianie następujących parametrów:
    - **Zdalne sterowanie z jednym potencjometrem:** W trybie MMA, TIG LIFT i GOUGING obrócenie pokrętki potencjometra powoduje zmianę prądu spawania. W trybie MIG obrócenie pokrętki potencjometra powoduje zmianę napięcia spawania. Regulacja jest wyłączną funkcją zdalnego sterowania.
    - **Zdalne sterowanie wyłącznikiem nożnym:** W trybie MMA, TIG LIFT i GOUGING wartość prądu jest określana przez położenie wyłącznika nożnego. W trybie MIG zdalne sterowanie wyłącznikiem nożnym nie będzie zarządzane.
    - **Zdalne sterowanie z dwoma potencjometrami:**
      1. Potencjometr: W trybie MMA, TIG LIFT i GOUGING reguluje prąd spawania; natomiast w trybie MIG reguluje napięcie spawania.
      2. Potencjometr: W trybie MMA reguluje funkcję ARC FORCE; natomiast w trybie MIG, TIG LIFT i GOUGING potencjometr nie będzie zarządzany. Obracanie tym potencjometrem umożliwia wyświetlenie modyfikowanego parametru, (który nie będzie już kontrolowany pokrętką na panelu).

### 4.2.2 Panel przedni RYS. D

- 1- Szybkołączka dodatnia (+) do podłączenia przewodu spawalniczego.
- 2- Szybkołączka ujemna (-) do podłączenia przewodu spawalniczego.
- 3- Łącznik do podłączenia podajnika drutu.
- 4- Panel sterujący.
- 5- Przycisk wyboru zdalnego sterowania:

### ZDALNE STEROWANIE



Umożliwia przełączenie sterowania parametrami spawania na tryb zdalny.

- 6- Przyciski wyboru trybów spawania: **MMA - MIG - TIG LIFT - GOUGING**



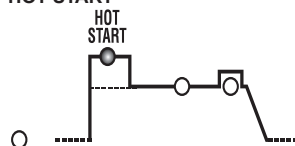
Tryb funkcjonowania: spawanie elektrodą otuloną (MMA), spawanie drutem spawalniczym (MIG), spawanie w trybie TIG z kontaktowym zajarzeniem łuku (TIG LIFT) oraz złobienie (GOUGING).

- 7- Przycisk wyboru ustawianych parametrów spawania. Przycisk umożliwia ustawienie parametru regulowanego pokrętką enkodera (8); wartość i jednostka miary są wyświetlane odpowiednio na wyświetlaczu (10) oraz przy pomocy diody (9a). **ZAUWAŻ:** Ustawienie parametrów jest dowolne. Istnieją jednakże kombinacje wartości, które nie posiadają żadnego znaczenia praktycznego dla spawania; w tym przypadku spawarka może nie funkcjonować prawidłowo.

### ZAUWAŻ: PRZYWRACANIE WSZYSTKICH PARAMETRÓW FABRYCZNYCH (RESET)

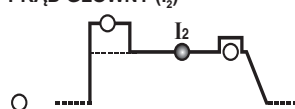
Wcisnąć przycisk (7) podczas włączania urządzenia, następuje przywrócenie wartości domyślnych wszystkich parametrów spawania.

### 7a HOT START



W trybie spawania MMA reprezentuje przetężenie początkowe „HOT START” (regulacja 0÷100), na wyświetlaczu jest wyświetlany procentowy wzrost prądu spawania w stosunku do ustalonej wartości. Ta regulacja ułatwia rozpoczęcie spawania.

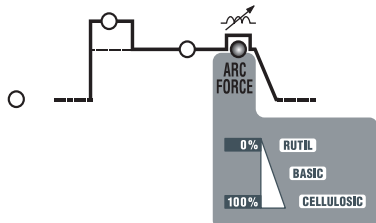
### 7b PRĄD GŁÓWNY (I<sub>2</sub>)



W trybach MMA, TIG LIFT i GOUGING reprezentuje wartość prądu spawania,

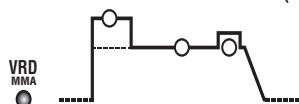
mierzoną w amperach. W trybie MIG reprezentuje napięcie spawania.

### 7c ARC-FORCE lub REAKTANCJA ELEKTRONICZNA



W trybie spawania MMA reprezentuje przetężenie dynamiczne „ARC-FORCE” (regulacja 0÷100%), na wyświetlaczu jest wyświetlany procentowy wzrost prądu spawania w stosunku do wartości ustawionej wstępnie. Ta regulacja poprawia płynność spawania i zapobiega przyklejaniu się elektrody do spawanego przedmiotu oraz umożliwia zastosowanie różnych rodzajów elektrod. W trybie MIG reprezentuje reaktancję elektroniczną (regulacja 1÷10%). Ta regulacja wyznacza dynamikę prądu podczas spawania. Im większa wartość będzie ustawiona, tym szybsza będzie zmiana prądu w celu zaspokojenia zmian impedancji wyjściowej. Ustawienie prawidłowej wartości jest uzależnione w znacznej mierze od zastosowanego typu drutu i materiału, umożliwia uzyskanie płynnego i prawidłowo wykonanego spawania w każdej sytuacji.

### 7d VOLTAGE REDUCTION DEVICE(FUNKCJA VRD)



W trybie MMA umożliwia aktywację lub dezaktywację urządzenia redukującego napięcie wyjściowe na biegu jałowym (regulacja YES lub NO). Aktywna funkcja VRD zwiększa bezpieczeństwo operatora w przypadku, kiedy spawarka jest włączona, ale nie jest gotowa do spawania.

- 8- Pokrętko enkodera umożliwiające ustawianie parametrów spawania, które można wybierać z pomocą przycisku (7).
  - 9- Przycisk wyboru wyświetlanego parametru. Tylko w przypadku, kiedy świeci się dioda (7b) umożliwia ór parametru, który ma być wyświetlany na wyświetlaczu (10). Parametry do wyboru to prąd wyjściowy (I<sub>2</sub>) lub napięcie wyjściowe (V<sub>2</sub>).
  - 9a Czerwona dioda - wskazuje jednostkę miary.
  - 10- Wyświetlacz alfanumeryczny.
  - 11- DIODA sygnalizująca ALARM (urządzenie jest zablokowane). Reset następuje automatycznie po usunięciu przyczyny alarmu. Wiadomości alarmu wyświetlone na wyświetlaczu (10):
    - „A. 1” : zadziałanie zabezpieczenia termicznego obwodu pierwotnego.
    - „A. 2” : zadziałanie zabezpieczenia termicznego obwodu wtórnego.
    - „A. 3” : zadziałanie zabezpieczenia linii zasilania przed przepięciem.
    - „A. 4” : zadziałanie zabezpieczenia linii zasilania przed zbyt niskim napięciem.
    - „A. 5” : zadziałanie zabezpieczenia elementów magnetycznych przed przegrzaniem.
    - „A. 6” : zadziałanie zabezpieczenia w wyniku braku fazy linii zasilania.
    - „A. 7” : nadmierne gromadzenie pyłu wewnątrz spawarki, reset następuje poprzez:
      - wyczyszczenie wnętrza urządzenia;
      - wciśnięcie przycisku na wyświetlaczu panelu sterującego.
    - „A. 8” : Napięcie pomocnicze poza zakresem.Po włączeniu spawarki może pozostawać wyświetlony przez kilka sekund napis „OFF”.
- Zauważ: ZACHOWYWANIE I WYŚWIETLANIE ALARMÓW**  
Przy każdym włączeniu alarmu następuje zachowanie ustawień urządzenia. Jest możliwe przywołanie ostatnich 10 alarmów w następujący sposób:  
Wciśnij i przytrzymaj przez kilka sekund przycisk (5) „ZDALNE STEROWANIE”.  
Na wyświetlaczu wyświetli się napis „AY.X”, gdzie „Y” wskazuje numer alarmu (A0 najnowszy, A9 najstarszy), natomiast „X” wskazuje rodzaj zarejestrowanego alarmu (od 1 do 8, patrz AY.1 ... AY.8).
- 12- Zielona dioda - moc włączona.

## 5. INSTALACJA

**UWAGA! WSZELKIE OPERACJE INSTALOWANIA I PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE NALEŻY WYKONAĆ PO UPRZEDNIM WYŁĄCZENIU SPAWARKI I ODŁĄCZENIU Z SIECI ZASILANIA. PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE POWINNY BYĆ WYKONANE WYŁĄCZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY.**

### 5.1 PRZYGOTOWANIE

Rozpakować spawarkę i zamontować odłączone części, znajdujące się w opakowaniu.

#### 5.1.1 Montaż przewodu powrotnego-zacisk kleszczowy (RYS. E)

#### 5.1.2 Montaż przewodu spawania-uchwyt elektrody (RYS. F)

### 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 wszystkich wymagań Normy EN 61000-3-11 (Flicker) zaleca się podłączenie spawarki do interfejsu sieci zasilania, który wykazuje impedancję mniejszą od  $Z_{max} = 0.228\text{ohm}$  (1~).  $Z_{max} = 0.283\text{ohm}$  (3~).
- Spawarka spełnia wymogi normy IEC/EN 61000-3-12.

### 5.3.1 Wtyczka i gniazdo

Podłączyć do przewodu zasilania znormalizowaną wtyczkę (3P + P.E) (3~) o odpowiedniej obciążalności i przygotować gniazdko sieciowe, wyposażone w bezpiecznik 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 ODIĄCZYĆ 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 MMA

Prawie wszystkie elektrody otulone należy podłączyć do bieguna dodatniego (+) ujemnicy; za wyjątkiem elektrod z powłoką kwaśną, które należy podłączyć do bieguna dodatniego (-).

#### Podłączenie przewodu spawalniczego uchwytu elektrodowego

Na terminalu znajduje się specjalny zacisk, który umożliwia dokręcenie nieosłoniętej części elektrody.

Ten przewód musi być podłączony do zacisku oznaczonego symbolem (+).

#### Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania

Podłącz 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 (-).

#### Zalecenia:

- Obróbć do końca łączniki przewodów spawania w szybkozłączkach, (jeżeli występują), aby zapewnić prawidłowy styk elektryczny; w przeciwnym przypadku nastąpi przegrzanie łączników z odpowiadającym szkodliwym zużyciem i utratą skuteczności.
- Używaj najkrótsze możliwe przewody spawalnicze.
- Nie używaj metalowych struktur, które nie są częścią poddawanej obróbce przedmiotu, w zastępstwie przewodu powrotnego prądu spawania, może to być niebezpieczne i może powodować uzyskanie niedostatecznych wyników podczas spawania.

#### 5.4.2 Spawanie metodą TIG

#### Podłączenie uchwytu spawalniczego

Włóż przewód doprowadzający prąd do specjalnego szybkiego zacisku (-).

#### Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania

Podłącz 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

- Dokręć reduktor ciśnienia do zaworu butli z gazem, wkładając specjalną redukcję dostarczoną w akcesoriach (w przypadku zastosowania gazu Argon).
- Podłącz przewód rurowy doprowadzający gaz do reduktora i dokręć zacisk znajdujący się w wyposażeniu; następnie podłącz drugi koniec przewodu rurowego do specjalnej złączki znajdującej się w uchwycie spawalniczym TIG z kurkiem.
- Przed otwarciem zaworu butli poluzuj nakrętkę regulującą reduktor ciśnienia.
- Otwórz butlę i wyreguluj ilość gazu (l/min) zgodnie z orientacyjnymi danymi użytkowymi - sprawdź w tabeli (TAB. 3); ewentualne dostosowania wypływu gazu mogą być wykonywane również podczas spawania z pomocą nakrętki reduktora ciśnienia. Sprawdź szczelność przewodów rurowych i złączek.

**UWAGA! Po zakończeniu pracy zamknij zawsze zawór butli gazowej.**

#### 5.4.3 Proces złobienia (GOUGING)

#### Podłączenie uchwytu spawalniczego

Uchwyt spawalniczy przeznaczony do złobienia (GOUGING) jest podobny do uchwytu elektrodowego MMA. Zacisk znajdujący się na końcu uchwytu spawalniczego służy do zakleszczenia jednego końca elektrody.

- Przewód musi być połączony z zaciskiem urządzenia oznaczonym symbolem (+).

#### Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania

Podłącz przewód do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu, na którym został umieszczony, najbliżej jak tylko jest to możliwe do spawanego złącza.

#### Podłączenie do instalacji sprężonego powietrza

- Upewnij się, że zawór sterujący przepływem powietrza w uchwycie spawalniczym znajduje się w pozycji zamkniętej.
- Podłącz przewód rurowy doprowadzający powietrze do instalacji sprężonego powietrza i zaciśnij zacisk znajdujący się w wyposażeniu.
- Wyreguluj ciśnienie sprężonego powietrza w zależności od zastosowanej elektrody.

#### 5.4.4 Spawanie drutem spawalniczym metodą MIG-MAG

#### Podłączenie butli gazowej

- Dokręć reduktor ciśnienia do zaworu butli z gazem, wkładając specjalną redukcję dostarczoną w akcesoriach, w przypadku zastosowania gazu Argon lub mieszanki Ar/CO<sub>2</sub>.
- Podłącz przewód rurowy doprowadzający gaz do reduktora i dokręć zacisk znajdujący się w wyposażeniu urządzenia; następnie podłącz drugi koniec przewodu rurowego do specjalnej złączki, znajdującej się z tyłu podajnika drutu i dokręć zacisk znajdujący się w wyposażeniu.
- Przed otwarciem zaworu butli poluzuj nakrętkę regulującą reduktor ciśnienia.

#### Podłączenie uchwytu spawalniczego

- Włóż uchwyt spawalniczy do odpowiedniej wtyczki dokręcając ręcznie do końca nakrętkę blokującą.
- Przygotuj do pierwszego wprowadzenia drutu, wymontuj dyszę i rurkę kontaktową, aby ułatwić jego wysuwanie.
- Podłącz prąd spawania do szybkozłączki (+).
- Przewód sterujący do specjalnej wtyczki.



- Przewody rurowe doprowadzające wodę dla wersji R.A. (uchwyt spawalniczy chłodzony wodą) do szybkozłączek.
- Zwrócić uwagę, aby wtyczki były prawidłowo dokręcone w celu uniknięcia przegrzewania się i utraty skuteczności urządzenia.
- Podłącz przewód rurowy doprowadzający gaz do reduktora i dokręć zacisk znajdujący się w wyposażeniu urządzenia; następnie podłącz drugi koniec przewodu rurowego do specjalnej złączki, znajdującej się z tyłu podajnika drutu i dokręć zacisk znajdujący się w wyposażeniu.

#### Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania

- Podłącz przewód do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu, na którym został umieszczony, najbliżej jak tylko jest to możliwe do spawanego złącza.
- Przewód należy podłączyć do szybkozłączki oznaczonej symbolem (-).

#### Użycie półautomatycznego podajnika przy niskim napięciu.



**Uwaga: Urządzenie dostarcza maksymalne napięcie rzędu 80Vdc; upewnić się czy podajnik toleruje tę wartość napięcia.**

Podłączyć przenośny półautomatyczny podajnik:

- Wejście Dodatnie podajnika do dodatniego bieguna prądnicy.
- Zacisk masowy podajnika półautomatycznego do mocy zacisku masowego prądnicy.

Wyłączyć prądnicę i po włączeniu trzymać naciśnięty przycisk wyboru jednostki miary (A,V,%), aż do zakończenia cyklu początkowego.

Następnie wyświetli się napis "Fdr". Z pomocą enkodera można ustawić na wyświetlaczu ON lub OFF (Uwaga! ON wskazuje Terminal dodatni prądnicy przy maks. napięciu 80V). Aby wyjść z ustawienia naciśnąć przycisk "wybór parametrów". Jeśli tryb "Fdr" jest ustawiony na ON, dioda MIG miga. Podłączyć uchwyt spawalniczy do podajnika.

## 6. SPAWANIE: OPIS PROCESU

### 6.1 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
8	340	420

- 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 potencjometri.
- 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.

#### 6.1.1 Proces

- OŚLANIAJĄC TWARZ maską spawalniczą pocieraj końcem elektrody o spawany przedmiot, wykonując ruch jak podczas zapalania zapalki; jest to najbardziej prawidłowy sposób zajarzenia łuku. Po włączeniu urządzenia VRD, zajarzenie łuku następuje poprzez zetknięcie i następnie szybkie odsunięcie elektrody od spawanego przedmiotu.
- UWAGA: NIE UDERZAJ elektrodą o przedmiot, grozi to uszkodzeniem powłoki i utrudnia zajarzenie łuku.
- Bezpośrednio po zajarzeniu łuku utrzymuj elektrodę w odpowiedniej odległości od przedmiotu, równej średnicy używanej elektrody i utrzymuj tę odległość możliwie jak najbardziej stałą podczas całego procesu spawania; pamiętaj, że nachylenie elektrody w kierunku posuwu powinno wynosić około 20-30 stopni.
- Po zakończeniu ściegu spawalniczego przesuń końcówkę elektrody lekko do tyłu względem kierunku posuwu i umieść ją nad kraterem, umożliwiając w ten sposób jego wypełnienie, następnie szybko podnieś elektrodę nad jeziorko spawalnicze, żeby zgasić łuk (**Wygląd ściegu spawalniczego - RYS. M**).

### 6.2 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 jeziorko spawalnicze przed utlenianiem atmosferycznym za pomocą strumienia gazu obojętnego (zwykle Argon: Ar 99.5%), który wypływa z dyszy ceramicznej (**RYS. G**)

Aby prawidłowo wykonać spawanie należy stosować elektrody o dokładnie takiej samej średnicy i tej samej wartości prądu, patrz tabela (**TAB. 3**). Elektroda wystaje zwykle z dyszy ceramicznej na 2-3mm i może wystawać do 8mm w przypadku spawania kąтового.

Spawanie następuje poprzez stopienie brzegów złącza. W przypadku spawania cienkich, odpowiednio przygotowanych grubości (do ok. 1mm) nie jest konieczne zastosowanie materiału dodatkowego (**RYS. H**).

W przypadku większych grubości należy zastosować pałeczki do spawania - o tym samym składzie, co materiał podstawowy i odpowiedniej średnicy - po odpowiednim przygotowaniu brzegów (**RYS. I**). Aby spawanie zostało wykonane prawidłowo, zaleca

się dokładnie wyczyścić spawane przedmioty i usunąć z nich tlenek, olej, smary, rozpuszczalniki, itp.

#### 6.2.1 Zajarzenie LIFT

Zajarzenie łuku elektrycznego następuje w wyniku odsunięcia elektrody wolframowej od spawanego przedmiotu. Ta metoda zajarzenia łuku powoduje mniej zakłóceń elektro-magnetycznych, redukuje do minimum wtrącenia wolframu oraz zużycie elektrody.

#### 6.2.2 Proces

- Przyłóż końcówkę elektrody do spawanego przedmiotu lekko naciskając, następnie podnieś elektrodę na wysokość 2-3mm z kilkusekundowym opóźnieniem, uzyskując w ten sposób zajarzenie łuku. Spawarka dostarcza początkowo prąd  $I_{LIFT}$ , po kilku sekundach będzie dostarczać ustawiony prąd spawania.
- Ustaw prąd spawania na określoną wartość pokrętem enkodera (**RYS. D (8)**); dostosuj w razie konieczności podczas spawania do rzeczywistego obciążenia cieplnego.
- Sprawdź prawidłowy dopływ gazu z uchwytu spawalniczego;

### 6.3 SPAWANIE METODĄ TIG DC

Spawanie metodą TIG DC przeznaczone jest dla wszystkich niskostopowych i wysokostopowych stali węglowych oraz dla metali ciężkich, takich jak: miedź, nikiel, tytan i ich stopy.

Podczas spawania metodą TIG DC z elektrodą na biegunie (-) jest zwykle używana elektroda z 2% zawartością toru (pasek koloru czerwonego) oraz elektroda z 2% zawartością ceru (pasek koloru szarego).

Niezbędne jest osiowe naostrzenie elektrody wolframowej z zastosowaniem ściernicy, patrz **RYS. L**; zadbać o to, aby końcówka była idealnie współosiowa w celu uniknięcia odchylenia łuku. Ważne jest, aby szlifowanie zostało wykonane w kierunku wzdłużnym elektrody. Operację tę należy powtarzać okresowo, w zależności od zastosowania i zużycia elektrody lub też, jeżeli została ona przypadkowo skażona, utleniona lub zastosowana nieprawidłowo.

W tabeli (**TAB. 3**) są podane orientacyjne dane dotyczące spawania metodą TIG DC.

### 6.3 PROCES ŻŁOBNIENIA (GOUGING)

Proces żłobienia (GOUGING) wykorzystuje łuk elektryczny, który zajarzy się pomiędzy specjalną elektrodą węglową, otuloną cienką warstwą miedzi i zasilaną prądem stałym a poddawanym żłobieniu przedmiotem; łuk topi miejscowo metal, który jest następnie usuwany przy pomocy strumienia sprężonego powietrza. W przypadku żłobienia należy przygotować dla elektrody specjalny zacisk, który należy podłączyć do bieguna ujemnego prądnicy oraz zawór sterujący dopływem sprężonego powietrza. Elektroda węglowa jest przymocowywana do kleszczy i powinna wystawać na 70-150 mm, jest utrzymywana pod kątem około 45° w stosunku do przecinanego przedmiotu. Ten kąt może zostać zredukowany do 20°. Głębokość żłobienia jest uzależniona od ustawionego kąta oraz od prędkości przesuwania elektrody.

Brzegi zostaną powleczone warstwą cienką i węglików, które należy następnie usunąć przy pomocy szlifowania.

Ten proces może być stosowany również do cięcia blach, nawet, jeśli uzyskane brzegi nie są zbyt równe.

Prąd żłobienia należy regulować w zależności od średnicy używanej elektrody.

Orientacyjnie podajemy niżej prąd zastosowany dla różnych średnic elektrody:

Ø Elektrody (mm)	Prąd spawania (A)		Ciśnienie powietrza bar	Natężenie przepływu m <sup>3</sup> /h
	Min.	Max.		
4	90	150	4.0	15
5	200	250	4.0	15
6.4	300	400	4.0	15
8	350	450	5.5	40
10	450	600	5.5	40

### 6.4 SPAWANIE METODĄ MIG-MAG

#### 6.4.1 TRYB TRANSMISJI SHORT ARC (KRÓTKI ŁUK)

Topienie drutu i odrywanie kropli następuje w wyniku zwarcia powstającego od końcówki drutu do jeziorka spawalniczego (do 200 razy na sekundę).

#### Stale węglowe i niskostopowe

- Średnica drutów nadających się do użytku: 0.6-1.2mm
- Zakres prądu spawania: 40-210A
- Zakres napięcia łuku: 14-23V
- Gaz przeznaczony do użytku: CO<sub>2</sub> lub mieszanki Ar/CO<sub>2</sub> lub Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Stale nierdzewne

- Średnica drutów przeznaczonych do użytku: 0.8-1mm
- Zakres prądu spawania: 40-160A
- Zakres napięcia łuku: 14-20V
- Gaz przeznaczony do użytku: mieszanki Ar/O<sub>2</sub> lub Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)

#### Aluminium i stopy

- Średnica drutów przeznaczonych do użytku: 0.8-1.6mm
  - Zakres prądu spawania: 75-160A
  - Zakres napięcia spawania: 16-22V
  - Gaz przeznaczony do użytku: Ar 99.9%
- Typowa rurka kontaktowa powinna znajdować się równo z dyszą lub lekko wystawać, w przypadku cieńszych drutów i niższych napięć łuku; dowolna długość drutu (stick-out) będzie zwykle zawarta w przedziale od 5 do 12mm.

**Zastosowanie:** Spawanie w każdej pozycji, na cienkich grubościach lub też podczas pierwszego przejścia w zasięgu ostrych krawędzi, ułatwane przez ograniczone obciążenie cieplne i łatwo kontrolowane jeziorko.

**Uwaga:** Transmisja SHORT ARC podczas spawania aluminium i stopów powinna być stosowana z zachowaniem ostrożności (szczególnie w przypadku drutów o średnicy >1mm), ponieważ może wystąpić zagrożenie wadliwego topienia.

#### 6.4.2 TRYB TRANSMISJI SPRAY ARC (ŁUK NATRYSKOWY)

Topienie drutu następuje przy wyższych wartościach prądu i napięcia w stosunku do "short arc", a końcówka drutu nie styka się już z jeziorkiem spawalniczym; z niej powstaje łuk, przez który przenikają metalowe krople pochodzące z nieustannego topienia drutu elektrody, czyli z braku zwarcia.

#### Stale węglowe i niskostopowe

- Średnica używanych drutów: 0.8-1.6mm
- Zakres prądu spawania: 180-450A
- Zakres napięcia łuku: 24-40V
- Gaz przeznaczony do użytku: mieszanki Ar/CO<sub>2</sub> lub Ar/CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

#### Stale nierdzewne

- Średnica używanych drutów: 1-1.6mm
- Zakres prądu spawania: 140-390A

- Zakres napięcia spawania: 22-32V
  - Gaz przeznaczony do użytku: mieszanki Ar/O<sub>2</sub> lub Ar/CO<sub>2</sub> (1-2%)
- Aluminium i stopy**
- Średnica używanych drutów: 0.8-1.6mm
  - Zakres prądu spawania: 120-360A
  - Zakres napięcia spawania: 24-30V
  - Gaz przeznaczony do użytku: Ar 99.9%

W typowych zastosowaniach rurka kontaktowa powinna znajdować się wewnątrz dyszy 5-10mm, tym dalej im wyższe jest napięcie łuku; dowolna długość drutu (stick-out) będzie zwykle zawarta w granicach od 10 do 12mm.

**Zastosowanie:** Spawanie poziome przy grubościach nie mniejszych od 3-4mm (bardzo płynne jeziorko); prędkość spawania oraz stopień osadzania są bardzo wysokie (duże obciążenie cieplne).

### 6.4.3 Regulacja parametrów spawania w trybie MIG-MAG

#### 6.4.3.1 Gaz osłonowy

Przepływ gazu osłonowego musi być ustawiony w zależności od natężenia prądu spawania oraz średnicy dyszy:

**short arc:** 8-14 l/min;

**spray arc:** 12-20 l/min

#### 6.4.3.2 Napięcie spawania i prędkość drutu

Ustawienie napięcia spawania jest wykonywane przez operatora w wyniku obrócenia pokrętki enkodera (**RYS. D (8)**), natomiast prędkość drutu jest ustawiana bezpośrednio na podajniku. Nie jest możliwe bezpośrednie ustawienie prądu spawania; jest ono wynikiem ustawienia napięcia i prędkości drutu. Wciskając przycisk (**RYS. D (9)**) jest możliwe wyświetlenie prądu wyjściowego na wyświetlaczu (**10**).

Napięcie wyjściowe jest związane z prądem wyjściowym, zgodnie z następującym wzorem:

$$V_2 = (14 + 0.05 \cdot I_2) \text{ gdzie:}$$

-  $V_2$  = Napięcie wyjściowe wyrażone w voltach.

-  $I_2$  = Prąd wyjściowy wyrażony w amperach.

Orientacyjne wartości prądu w przypadku drutów powszechnie stosowanych są podane w Tabeli (**TAB. 4**).

## 7. KONSERWACJA



**UWAGA! PRZED WYKONANIEM OPERACJI KONSERWACYJNYCH NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ 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 złączy gazowych.
- Dokładnie połączyć zacisk zakleszczający elektrodę i trzpień uchwytu z elektrodą o odpowiedniej średnicy, aby unikać 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 PANELE SPAWARKI I DOSTANIEM SIĘ DO JEJ WNETRZA NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA ZOSTAŁA WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ 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 wewnątrz urządzenia i usuwać kurz osadzający się na kartach elektrycznych bardzo miękką szczoteczką lub odpowiednimi rozpuszczalnikami.
- Przy okazji należy sprawdzić, czy połączenia 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 musi być dostosowany do średnicy oraz typu zastosowanej elektrody lub drutu.
- 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 zapala się żółty led sygnalizujący zadziałanie zabezpieczenia termicznego przepięcia, zbyt niskiego napięcia lub też zwarcia.
- 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.

## صفحة

127	4. اللحام: وصف العملية .....
127	1.6 اللحام MMA .....
127	1.1.6 المجريات .....
127	2.6 لحام بغاز التنجستن الخامل .....
128	1.2.6 إندلاع بالرفع LIFT .....
128	2.2.6 المجريات .....
128	3.2.6 لحام بغاز التنجستن الخامل تيار مباشر .....
128	3.6 مجريات التحت .....
128	4.6 اللحام MIG-MAG .....
128	1.4.6 طريقة التحويل SHORT ARC (القوس القصير) .....
128	2.4.6 طريقة التحويل SPRAY ARC (قوس بالثر) .....
128	3.4.6 ضبط معايير اللحام MIG-MAG .....
128	1.3.4.6 غاز الحماية .....
128	2.3.4.6 جهد اللحام وسرعة السلك .....
128	7. الصيانة .....
128	1.7 الصيانة الدورية .....
128	1.1.7 الشغلة .....
128	2.7 صيانة طارئة .....
128	8. البحث عن أعطال .....

## صفحة

125	1. أمان عام بالنسبة للحام بالقوس الكهربي .....
125	2. مقدمة ووصف عام .....
125	1.2 مقدمة .....
125	2.2 إكسسوارات حسب الطلب .....
126	3. بيانات فنية .....
126	1.3 لوحة بيانات (الشكل A) .....
126	2.3 بيانات فنية أخرى .....
126	4. وصف آلة اللحام .....
126	1.4 جدول مقسم إلى أجزاء .....
126	2.4 أجهزة تحكم وضبط وتوصيل .....
126	1.2.4 لوحة خلفية (الشكل C) .....
126	2.2.4 لوحة أمامية الشكل D .....
127	5. التركيب .....
127	1.5 التجهيز .....
127	1.1.5 تركيب كابل العائد-المشيك (الشكل E) .....
127	2.1.5 تركيب كابل اللحام-المشيك الحامل للقطب (الشكل F) .....
127	2.5 موقع آلة اللحام .....
127	3.5 التوصيل بالشبكة .....
127	1.3.5 القابس ومأخذ الطاقة .....
127	4.5 توصيل دائرة اللحام .....
127	1.4.5 لحام MMA .....
127	2.4.5 لحام بغاز التنجستن الخامل .....
127	3.4.5 عملية التحت GOUGING .....
127	4.4.5 اللحام بالسلك MIG-MAG .....

- الحفاظ على الرأس والجذع من الجسم بعيداً قدر الإمكان عن دائرة اللحام.
- لا تلمس أبداً كابلات اللحام حول الجسم.
- لا تقم أبداً باللحام والجسم في منتصف دائرة اللحام. الإبقاء على الكبلين على نفس الجانب من الجسم.
- قم بتوصيل الكابل العائد لآلة اللحام الخاص بتيار الكهربي مع القطعة المراد شغلها أقرب ما يكون من الوصلة الجارية تنفيذها.
- لا تقم باللحام بالقرب من، خلال الجلوس أو الاتكاء على آلة اللحام (الحد الأدنى للمسافة: 50 سم).
- لا تترك أشياء مغناطيسية في محيط دائرة اللحام.
- الحد الأدنى من المسافة م = 20 سم (الشكل N)



## أجهزة من النوع A:

تفي آلة اللحام هذه بمتطلبات معيار المنتج الفني لاستخدامها حصراً في الأغراض الصناعية والمهنية. ليس مضمون الامتثال مع التوافق الكهرومغناطيسي في المباني السكنية وفي تلك التي ترتبط مباشرة بشبكة الجهد المنخفض التي تمد بالطاقة مباني للاستخدام المنزلي.



## إحتياطات 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 أن يحظر القيام باللحام حين يكون العامل مرفوع عن الأرض، إلا في حالة استخدام منصات الحماية.
- الجهد بين حامل الأقطاب الكهربائية والشعلة: 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 للدوائر 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".



## الاحترار المتبقية

- الانقلاب: يتم وضع آلة اللحام على سطح أفقي ذو قدرة مناسبة للوزن؛ في حالة خلاف ذلك (على سبيل المثال الأرضيات المائلة، الغير متماصة، الخ.) يكون هناك خطر الانقلاب.
- سوء استخدام: يشكل استخدام آلة اللحام خطراً عند القيام بأي عمل خلافاً لما خصصت من أجله (على سبيل المثال إذابة أنابيب شبكة المياه).
- 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.

## 2. مقدمة ووصف عام

## 1.2 مقدمة

إن آلة اللحام هذه مصدر لتيار كهربي من أجل اللحام بالقوس، وقد تم صناعته من اجل اللحام MMA لاقطاب مغلقة (روتيل وأحماض وأساسة) ومن أجل اللحام بغاز التنجستن الخامل (بتيار مباشر) مع إندلاع بالرفع ومن أجل النحت (GOUGING) ومن أجل اللحام MIG-MAG القصير أو القوس بالرداذ. تمنح الخصائص الفنية لآلة اللحام هذه (محول)، وهي السرعة العالية والدقة في الضبط جودة ممتازة في اللحام. بالإضافة إلى أن الضبط بنظام "العكس" عند مدخل خط الامداد بالطاقة (الابتدائي)، يحدد انخفاضاً حاداً في الحجر سواء بالنسبة للمحولات أو الاستواء الذي يسمح ببناء آلة لحام منخفضة الوزن وقليلة الحجر للغاية مع اظهار القدرة على المناورة بها ونقلها.

## 2.2 إكسسوارات حسب الطلب

- محول اسطوانة غاز الأرجون.
- كابل عائد لتيار اللحام مزود بمشيك للكثلة.
- تحكم يدوي عن بعد مع 1 مقياس للجهد.

آلة لحام ذات محول من أجل أنواع اللحام MMA و TIG (DC) LIFT و MIG-MAG والمخصصة 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 مطفأة وغير متصلة بشبكة التغذية بالطاقة.
- اطفئ آلة اللحام وافصلها عن شبكة التغذية بالطاقة قبل استبدال الأجزاء المتهاكلة من الشعلة.
- القيام بالتوصيلات الكهربائية وفقاً للقوانين 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 رخيصة.



- 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، الخ.) من منطقة العمل.
- تأكد من وجود تبادل مناسب للهواء أو بواسطة وسائل تعمل على شفط الدخنة الناتجة عن اللحام بالقرب من القوس؛ من الضروري وجود نهج منظم لتقييم حد التعرض للدخنة وفقاً لمكوناتها ودرجة تركيزها ومدة التعرض في حد ذاتها.
- الإبقاء على الاسطوانة بعيداً عن مصادر الحرارة، بما في ذلك الإشعاع الشمسي (في حال استخدامها).



- اعتماد العزل الكهربائي 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 والقفازات 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 للتشريعات 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 ستائر.
- الضوضاء: يصبح الإلزامي استخدام معدات الوقاية الشخصية المناسبة (ج 1)، إذا تم التحقق من أن مستوى التعرض اليومي (LEP(d) مساوي أو أكبر من 85dB(A) بسبب عمليات اللحام المكثفة.



- يتسبب مرور تيار اللحام في خلق مجالات كهرومغناطيسية (EMF) تقع على مقربة من دائرة اللحام. يمكن أن تؤثر المجالات الكهرومغناطيسية على بعض الأجهزة الطبية (على سبيل المثال جهاز تنظيم ضربات القلب، أجهزة التنفس والأعضاء المعدنية البديلة الخ.).
- يجب اتخاذ الإجراءات الوقائية المناسبة تجاه حاملي هذه الأجهزة. على سبيل المثال، منع الوصول إلى منطقة استخدام الجهاز.
- 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 العامل اتباع الإجراءات التالية بطريقة تقلل من التعرض للمجال الكهرومغناطيسي:
- التثبيت معاً لأقرب ما يمكن كابلي اللحام.



مع لف مقياس الجهد يظهر المعيار الذي يتم تغييره (الذي لا يمكن تعديله بواسطة بكرة التحكم الموجودة على اللوحة).

- تحكم يدوي عن بعد 2 مقياس للجهد.
- تحكم عن بعد من خلال بدال.
- طاقم اللحام MMA.
- طاقم اللحام بغاز التنجستن الخامل "TIG".
- طاقم اللحام.
- جهاز التزويد بالسلك.
- طاقم اللحام MIG.
- قناع يعتمد بشكل تلقائي؛ بمرشح ثابت أو قابل للضغط.
- خافض للضغط مع مقياس يدوي للضغط.
- شعلة بصنوبر من أجل اللحام بغاز التنجستن الخامل.

### 3. بيانات فنية

#### 1.3 لوحة بيانات الأساسية (الشكل A)

وتلخص البيانات الأساسية بشأن استخدام وأداء آلة اللحام على لوحة التصنيف وتحمل المعنى التالي:

- 1- درجة حماية المغلف.
- 2- رمز خط التغذية بالطاقة:
- 1 ~: جهد متذبذب ذو مرحلة واحدة؛
- 3 ~: جهد متذبذب ذو ثلاثة مراحل.
- 3- رمز S: يشير إلى أن عمليات اللحام يمكن أن تتم في بيئة يزداد بها خطر حدوث صدمة كهربائية (مثال على ذلك القرب من كتل معدنية كبيرة).
- 4- رمز لعملية اللحام المتوقعة.
- 5- رمز للهيكل الداخلي لآلة اللحام.
- 6- تشريعات أوروبية كمرجعية بالنسبة إلى سلامة وبناء آلات اللحام بالقوس.
- 7- الرقم التسلسلي لتحديد آلة اللحام (أساسي للحصول على المساعدة الفنية وطلب قطع الغيار، البحث عن منشأ المنتج).
- 8- أداء دائرة اللحام:
- U<sub>0</sub>: أقصى جهد فارغ.
- U<sub>2</sub> / I<sub>2</sub>: تيار وجهد مقابل تم تطبيعهما يمكن أن توفرهما آلة اللحام أثناء اللحام.
- X: نسبة الوهمض؛ تشير إلى الوقت الذي تستغرقه آلة 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 آلة اللحام على أمية الاستعداد حتى تعود درجة حرارتها إلى الحد المسموح به).
- AV-AV: يدل على مدى ضبط تيار آلة اللحام (الحد الأدنى - الحد الأقصى) مع الجهد المعادل للقوس.
- 9- البيانات المميزة لخط التغذية بالطاقة:
- U<sub>1</sub>: جهد متغير وتردد تزويد آلة اللحام بالطاقة (الحدود المسموح بها ±10%):
- I<sub>max</sub>: أقصى تيار يتحملة الخط.
- I<sub>eff</sub>: التيار الفعلي للتغذية بالطاقة.
- 10- =: قيمة الصمام مع التشغيل المتأخر اللازم لحماية الخط.
- 11- رموز تشير إلى تشريعات السلامة يتم شرح معناها في الفصل 1 "السلامة العامة للحام بالقوس".

ملحوظة: يدل مثال اللوحة المعروض على معنى الرموز والأرقام؛ يجب أن تسجل القيم الحقيقية الخاصة بالبيانات الفنية لآلة اللحام مباشرة على آلة اللحام نفسها.

### 2.3 بيانات فنية أخرى

- آلة لحام: انظر الجدول (ج 1).
- شعلة: انظر الجدول (ج 2).
- وزن آلة اللحام معروض في الجدول (ج 1).

### 4. وصف آلة اللحام

#### 1.4 جدول مقسم إلى أجزاء

تتكون آلة اللحام أساساً من نماذج للطاقة مصنعة على لوحات لدوائر مطبوعة ومحسنة لتحقيق أقصى قدر من الاعتمادية وخفض الصيانة.

يتم التحكم بآلة اللحام هذه من خلال معالج دقيق يسمح بضبط عدد كبير من المعايير مما يسمح بالقيام بلحام مثالي في كل الظروف وعلى أية خامّة، حتى يتم استغلال الخصائص على أكمل وجه من الضروري معرفة الامكانيات التنفيذية.

#### وصف آلة اللحام (الشكل B1)

- 1- مدخل خط الابداد بالطاقة ثلاثي المرحلة، مجموعة معدلات ومكثفات التسوية.
- 2- جسر للتحويل بنظام الترانزستور (IGBT) وموجهات؛ يصحح جهد خط التيار الكهربائي بالتناوب إلى تردد عالي ويؤدي وظيفة ضبط القوة الحالية للتيار/جهد آلة اللحام المطلوب.
- 3- محول ذو تردد عالي؛ يتم تغذية التغليف التمهيدي بالجهد المتحول من قبل الكتلة 2؛ وظيفته تكيف الجهد والتيار مع القيم اللازمة لعملية اللحام بالقوس وفي نفس الوقت يقوم بعزل دائرة اللحام عن خط التغذية بالطاقة.
- 4- جسر ضبط ثانوي مع تجانس التسوية؛ يصحح الجهد / التيار المتردد الوارد للتغليف الثانوي للتيار / الجهد المستمر ذو التوجع المنخفض للغاية.
- 5- الكهرونية التحكم والتنظيم؛ يتحقق على الفور من قيمة تيار اللحام ويقوم بمقارنته مع القيمة المعدة مسبقاً من قبل المشغل؛ ينظم نبضات التحكم لموجهات IGBT التي تقوم بالضبط؛ الاشراف على أنظمة الأمان.
- 6- لوحة الضبط وعرض المعايير وطرق التشغيل.
- 7- مروحة تبريد لآلة اللحام.
- 8- ضبط عن بعد.
- 9- جهاز التزويد بالسلك.

#### وصف جهاز التزويد بالسلك (الشكل B2)

- 1- مولد.
- 2- الكهرونية التحكم والضبط؛ يتحقق على الفور من سرعة المحرك ويقوم بمقارنتها مع القيمة المعدة مسبقاً من قبل المشغل؛
- 3- لوحة ضبط المعايير وطرق التشغيل.
- 4- مجموعة سحب السلك.

### 2.4 أجهزة تحكم وضبط وتوصيل

#### 1.2.4 لوحة خلفية (الشكل C)

- 1- كابل تغذية بالطاقة (3 قطب + أرضي (ثلاثي المرحلة)).
- 2- مفتاح تبديل عام O/OFF - I/ON.
- 3- موصل لأدوات التحكم عن بعد:

يمكن التوصيل بآلة اللحام، من خلال موصل مخصص لذلك ذو 14 قطب متواجد في الخلف، ل 3 أنواع مختلفة من أدوات التحكم عن بعد. كل جهاز يتم التعرف عليه بشكل تلقائي ويسمح بضبط المعايير التالية:

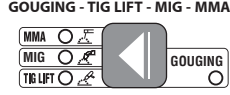
- تحكم يدوي عن بعد مع مقياس الجهد؛
- على وضعية MMA أو TIG LIFT أو GOUGING من خلال إدارة البكرة الخاصة بمقياس القوة يتم تغيير تيار اللحام. على وضعية MIG من خلال إدارة البكرة الخاصة بمقياس القوة يتم تغيير جهد اللحام. الضبط حصري من خلال أداة التحكم عن بعد.
- تحكم عن بعد من خلال بدال؛
- على طريقة MMA أو TIG LIFT أو GOUGING يتم تحديد قيمة التيار من خلال وضع البدال. على طريقة MIG لا يتم إدارة التحكم عن بعد من خلال بدال.
- تحكم يدوي عن بعد مع 2 مقياس للجهد؛
- أول مقياس للقوة؛ على طريقة MMA و TIG LIFT و GOUGING يضبط تيار اللحام؛ بينما على طريقة MIG يضبط جهد اللحام.
- ثاني مقياس للقوة؛ على طريقة MMA يضبط قوة القوس؛ بينما على طريقة MIG و TIG LIFT و GOUGING لا يتم إدارة مقياس القوة.

### 2.2.4 لوحة أمامية الشكل D

- 1- قابس سريع موجب (+) لتوصيل كابل اللحام.
- 2- قابس سريع سالب (-) لتوصيل كابل اللحام.
- 3- رابط لتوصيل جهاز التزويد بالسلك.
- 4- لوحة مفاتيح التحكم.
- 5- زر اختيار زر التحكم من بعد:



- 6- يسمح بنقل التحكم في معايير اللحام إلى التحكم عن بعد. زر اختيار طريقة اللحام:



طريقة التشغيل: لحام بالكترود مغلف (MMA) ولحام بالسلك (MIG) ولحام بغاز التنجستن الخامل مع إندلاع القوس بالاتصال (TIG LIFT) والنحت (GOUGING).

زر اختيار لمعايير واجبة الضبط.

يختار الزر المعيار المراد ضبطه بواسطة بكرة المشفر (8)؛

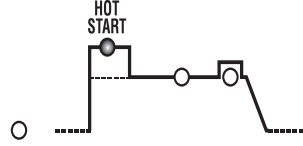
تظهر القيمة ووحدة القياس على الشاشة (10) والمؤشر الضوئي (9a).

لاحظ جيداً: ضبط المعايير حر. بالرغم من ذلك توجد تركيبات لقيم ليست لها معنى تنفيذي من أجل اللحام؛ في تلك الحالة قد لا تعمل آلة اللحام بشكل صحيح.

#### لاحظ جيداً: إعادة ضبط جميع معايير المصنع (RESET)

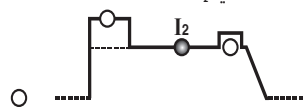
مع الضغط على الزر (7) عند بدء التشغيل يتم إظهار القيم الافتراضية الخاصة بجميع معايير اللحام.

#### 7a البداية السريعة



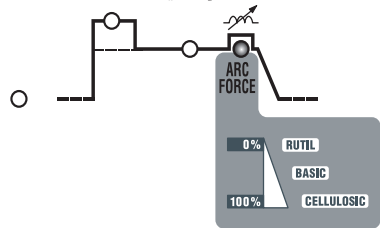
على طريقة MMA يمثل التيار الزائد الأولي "البداية الساخنة" (ضبط 100±0) مع الإشارة على الشاشة زيادة النسبة المئوية بالمقارنة بقيمة تيار اللحام المختار. يحسن هذا الضبط من بدء التشغيل.

#### 7b تيار أساسي (I<sub>1</sub>)



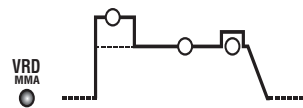
على طريقة MMA و TIG LIFT و GOUGING يمثل تيار اللحام الذي يتم قياسه بالأمبير. على طريقة MIG يمثل جهد اللحام.

#### 7c قوة القوس أو المفاعلة الإلكترونية



على طريقة MMA يسمح بضبط الحمل الديناميكي الزائد "ARC FORCE" (ضبط 100±0%) مع إشارة على الشاشة زيادة معدل قيمة تيار اللحام المختار مسبقاً. يحسن هذا الضبط من سهولة اللحام، يُجنب التصاق القطب بالقطعة ويسمح باستخدام أنواع مختلفة من الأقطاب. على طريقة MIG يمثل المفاعلة الإلكترونية (ضبط 1±10%). يحدد هذا الضبط ديناميكية التيار خلال اللحام. مع زيادة القيمة التي تم إعدادها ستزداد سرعة تغير التيار لمواجهة تغيرات منع الخروج. يعتمد ضبط القيمة الصحيحة بشكل كبير على نوع السلك والخامّة المستخدمة ويسمح بالحصول في كل حالة على لحام سلس ومنضبط.

#### 7d فولتية جهاز الخفض (VRD)



على طريقة MMA يسمح بتشغيل أو إيقاف جهاز خفض الجهد الخارج على الفارغ (الضبط بواسطة نعر أو لا). عند تنشيط جهاز تخفيض جهد الإشعاع تزيد سلامة المشغل عند إشعال آلة اللحام ولكن ليس في حالة اللحام.

- 8- بكرة المشفر لاعداد بعض معايير اللحام التي يتم اختيارها بواسطة الزر (7).
- 9- زر اختيار المعايير واجبة الضبط.
- فقط مع المؤشر الضوئي (7b) مضاء، يسمح باختيار أي معيار يظهر على الشاشة (10). المعايير القابلة للاختيار هي التيار الخارج (I<sub>1</sub>) أو الجهد الخارج (V<sub>1</sub>).
- 9a مؤشر ضوئي أحمر، إشارة إلى وحدة القياس.
- 10- شاشة بالأحرف والأرقام.
- 11- مؤشر ضوئي للإشارة إلى الانذارات (الآلة معطلة). الاستعادة أوتوماتيكية عند انتهاء سبب الإنذار. رسائل تحذيرات مشار إليها على الشاشة (10):
- "A. 1": تدخل الحماية الحرارية للدائرة الأولى.
- "A. 2": تدخل الحماية الحرارية للدائرة الثانية.
- "A. 3": تدخل الحماية بسبب الحمل الزائد على شبكة التغذية بالطاقة.
- "A. 4": تدخل الحماية بسبب الحمل المنخفض لشبكة التغذية بالطاقة.
- "A. 5": تدخل الحماية بسبب ارتفاع درجة حرارة المكونات المغناطيسية.
- "A. 6": تدخل الحماية بسبب غياب مرحلة من مراحل شبكة التغذية بالطاقة.

- "A. 7": تراكم مكثف لآتية داخل آلة اللحام يتم الاستعادة مع:  
- نظافة الآلة داخلياً؛

- زر الشاشة للوحة التحكم.

- "A. 8": الجهد المساعد خارج النطاق.  
عند إطفاء آلة اللحام يمكن أن يظهر، لبضعة ثوانٍ، التحذير "OFF".

**لاحظ جيداً: حفظ وإظهار التحذيرات**  
مع كل تحذير يتم حفظ إعدادات الآلة. يمكن استدعاء آخر 10 تحذيرات كما يلي:

يتم الضغط لبضع ثوانٍ على الزر (5) "زر التحكم عن بعد".

تظهر على الشاشة الكتابة "AYX" حيث "Y" يشير إلى رقم التحذيرات (A0 الحادث و A9 الإقادم) و "X" يشير إلى نوع التحذير المسجل (من 1 إلى 8، أنظر AY8... AY1).

-12 مؤشر ضوئي أخضر، القوة تعمل.

## 5. التركيب



إتبه! يتم القيام بجميع عمليات التركيبات والتوصيلات الكهربائية عندما تكون آلة اللحام مغطاة ومنعزلة عن شبكة التغذية بالطاقة.

يجب القيام بالتوصيلات الكهربائية حصرياً من قبل عمال خبراء مؤهلين.

## 1.5 التجهيز

يتم فك غلاف آلة اللحام ثم بتركيب الأجزاء المنفصلة المشتملة في الحزمة.

## 1.1.5 تركيب كابل العائد-المشيك (الشكل E)

## 2.1.5 تركيب كابل اللحام-المشيك الحامل للقطب (الشكل F)

## 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 شق الآلة لغيار موصل، بخار يسبب 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 (لماكينات أحادية المرحلة؛



- النوع B (لماكينات ثلاثية المرحلة.



- لتلبية متطلبات التشريعات EN 61000-3-11 (الرجفة) يوصي بتوصيل آلة اللحام من نقاط الواجبة لشبكة التغذية بالطاقة التي تتميز بمقاومة أقل من Zmax يساوي 0.228 أوم (-1) أو Zmax يساوي 0.283 أوم (-3).  
- تلي آلة اللحام متطلبات التشريعات EN 61000-3-12 / IEC.

## 1.3.5 القابس ومأخذ الطاقة

يتم توصيل كابل التغذية بالطاقة بقياس عادي (3 قطب + أرضي (-3)) ذو قدرة مناسبة ويتم إدخاله في مأخذ التيار الكهربائي ذو صمامات أو قاطع دائرة تلقائي؛ يجب أن تكون المحطة الأرضية مناسبة لسلك الخط الأرضي (الأصفر-الأخضر) لشبكة التغذية بالطاقة. بين الجدول 1 (ج 1) القيم الموصى بها في أمبير وصمامات التأخير للخط والتي تم اختيارها وفقاً لأقصى تيار صادر من آلة اللحام والجدد العادي لشبكة التغذية بالطاقة.



إتبه! إن اغفال القواعد أعلاه يجعل نظام الامان المقدم من الشركة المصنعة غير فعال (الفئة 1) علاوة على مخاطر كبيرة تالية على الأشخاص (على سبيل المثال الصدمة الكهربائية) والأشياء (على سبيل المثال إندلاع حريق).

## 4.5 توصيل دائرة اللحام



إتبه! قبل القيام بالتوصيلات التالية تأكد أن آلة اللحام معطلة ومفصولة عن شبكة التغذية بالطاقة.  
يقدم الجدول 1 (ج 1) القيم المشار إليها بالنسبة لتكابلات اللحام (بالميليمتر المربع) على أساس أقصى تيار صادر من آلة اللحام.

## 1.4.5 لحام MMA

تقريباً كالأقطاب المكسوة يتم وصلها بالقطب الموجب (+) للمولد؛ بشكل استثنائي إلى القطب السالب (-) بالنسبة لأقطاب ذات غلاف حمضي.

## توصيل كابل آلة اللحام بالكماشة حاملة الأقطاب

فتحة على المرحلة بها مشبك يمسك على الجزء الخارجي 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 المأخذ 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.

## 2.4.5 لحام بغاز التنجستن الخامل

### توصيل الشعلة

- أدخل الكابل الموصل للتيار في المشبك السريع الخاص بذلك (-).

### 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 باسطوانة الغاز

- يتم ربط مفتاح الضغط بصمام اسطوانة الغاز مع وضع الاكسسوار المتوفر لخفض الضغط (عندما يتم استخدام غاز الأرجوان).

- يتم ربط الانبوب الداخلي للغاز مع الكابح وإحكام ربط الشريحة المزود بها؛ وعليه يتم الطرف الاخر من الانبوب مع الكابح الموجود في الشعلة TIG ذات الصنوبر.

- يتم فك الدوابة الخاصة بخفض الضغط وفقاً للبيانات الإرشادية التنفيذية، أنظر الجدول (ج 3)؛ يمكن ضبط تدفق الغاز خلال الاسطوانة وضبط كمية الغاز (تر/دقيقة) وفقاً للبيانات الإرشادية التنفيذية، أنظر الجدول (ج 3)؛ يمكن ضبط تدفق الغاز خلال اللحام من خلال التعامل على الدوابة الخاصة بتقليل الضغط. يتم التحقق من إحكام الاتباب والروابط.

إتبه! يتم إغلاق صمام اسطوانة الغاز دائماً بعد كل عمل.

## 3.4.5 عملية النحت GOUGING

### توصيل الشعلة

- شعلة النحت (GOUGING) تشبه المشبك حامل الأقطاب MMA. المشبك الموجود على أطراف الشعلة يلزم لإحكام غلق أطراف الالكترود.

- يجب توصيل هذا الكابل مع المشبك ذو الرمز (+) الخاص بالآلة.

### 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.

### التوصيل بنظام التزويد بالهواء المضغوط

- التأكد من أن الصمام المتحكم في مرور هواء الشعلة على وضعية الغلق.

- يتم ربط الانبوب الداخلي للهواء مع نظام للتزويد بالهواء المضغوط وإحكام ربط الشريحة المزود بها.

- يتم ضبط ضغط الهواء المضغوط على أساس الالكترود المستخدم.

## 4.4.5 اللحام بالسلك MIG-MAG

### توصيل اسطوانة الغاز

يتم ربط مفتاح الضغط بصمام اسطوانة الغاز مع وضع الكابح الخاص بخفض الضغط المتوفر كإكسسوار عندما يتم استخدام غاز الأرجوان أو خليط غاز الأرجوان/ثانيأكسيد الكربون.

- يتم ربط الانبوب الداخلي للغاز مع الكابح وإحكام ربط الشريحة المزود بها؛ وعليه يتم توصيل الطرف الاخر من الانبوب مع الوصلة الخاص بذلك على الجانب الخلفي للتزويد بالسلك مع احكام الربط بواسطة الشريحة المزود بها.

- يتم فك الدوابة الخاصة بخفض الضغط قبل فتح صمام الاسطوانة.

### توصيل الشعلة

- يتم ادخال الشعلة في الموصل المخصص لها مع الاحكام البدوي حتى النهاية لدوابة الغلق.

- يتم اعدادها مع الشحن الاول للسلك مع فك الصامولة وأنبوب الاتصال لتسهيل الخروج.

- كابل تيار اللحام مع مأخذ الطاقة السريع (+).

- كابل التحكم في الموصل الخاص بذلك.

- أنابيب مياه بالنسبة للطرز المزود بمجموعة التبريد بالماء. (الشعلة مبردة بالماء) ذات وصلات سريعة.

- يجب الانتباه لان تكون الموصلات محكمة لتجنب السخونة الزائدة وفقدان الفعالية.

- يتم ربط الانبوب الداخلي للغاز مع الكابح وإحكام ربط الشريحة المزود بها؛ وعليه يتم توصيل الطرف الاخر من الانبوب مع الوصلة الخاص بذلك على الجانب الخلفي لجهاز التزويد بالسلك مع احكام الربط بواسطة الشريحة المزود بها.

### توصيل الكابل العائد لتيار اللحام

- يجب ربط الكابل 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 (-).

إستخدام صاحب نصف أوتوماتيكي بجهد منخفض.



**تنبيه: توفر الآلة جهد يبلغ أقصاه 80 فولت بتيار ثابت، تأكد من أن الساحب يتوافق مع ذلك الجهد.**

توصيل الساحب المحمول النصف أوتوماتيكي:

- مدخل الساحب الموجب مع المدخل الموجب للمولد.

- كمامشة كتلة الساحب النصف أوتوماتيكي مع مشبك كتلة المولد.

يتم إطفاء المولد ومع تشغيله يتم الإبقاء بالضغط على زر اختيار وحدة القياس (أمبير، فولت، %) حتى نهاية الدورة الأولية. تالياً تظهر الكتابة "Fdr". مع التعامل على المشفر يمكن الاظهار على الشاشة ON أو OFF (إتبه! يشير ON إلى المرحلة الموجبة للمولد الواقع تحت جيد أقصاه 80 فولت). للخروج من الإعدادات يتم الضغط على زر "اختيار المعايير". إذا كانت طريقة العمل "Fdr" على ON يوضع المؤشر الضوئي MIG. يتم توصيل الشعلة بالساحب.

## 6. اللحام: وصف العملية

### 1.6 اللحام MMA

- من الضروري الانزمار بالارشادات المقدمة من قبل الشركة المصنعة الواردة على عبوات الاقطاب المستخدمة والتي تشير إلى القطبية الصحيحة للأقطاب وأفضل تيار يناسبها.

- يتم ضبط تيار اللحام على أساس قطر القطب المستخدم ونوع الوصلة المرادة؛ على سبيل الارشاد فإن التيارات المستخدمة مع الأقطاب المختلفة للأقطاب هي:

محيط القطب (ملييمتر)	تيار اللحام (A)	
	الحد الأدنى	الحد الأقصى
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350
8	340	420

- نضع في اعتبارنا أنه مع تساوي قطر القطب سيتم استخدام قيم عالية من التيار لعمليات اللحام في شكل أفتقي، في حين أن اللحام في شكل عمودي أو بأعلى الرأس يجب استخدام تيار منخفض.

- تتحدد الخصائص الميكانيكية للمفصل الملحوم، فضلاً عن شدة التيار المختار، من قبل قياسات اللحام الاخرى التي من بينها، طول القوس والموقف وسرعة التنفيذ والقطر ونوعية الأقطاب الكهربائية (للتخزين السليم يجب الحفاظ على الأقطاب في مكان جاف تحميها أغلفتها 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 تغطي 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 الرويتيل.

- علاوة على ذلك فإن آلة اللحام مزودة بواجهة HOT START و ANTI STICK التي تضمن البدء السهل وعدم التصاق القطب بالقطعة.

### 1.1.6 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 المثلى لبدء القوس. عندما يكون جهاز VRD نشط يتم إندلاع اشتعال القوس من خلال الاتصال ثم الإبعاد ببطء للاكترود عن القطعة المراد لحامها.

- إتبه: 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 اللحام؛ تذكر أن ميل القطب في اتجاه التقدم يجب أن يكون حوالي 30-20 درجة.

- في نهاية شريط اللحام، يتم سحب طرف القطب قليلاً للخلف بالنسبة لاتجاه التقدم، فوق قوفاة الشعلة لتنفيذ الملء، ثم أرفع سريعاً القطب من حمام الانصهار للحصول على إطفاء القوس (أشكال شريط اللحام - الشكل 1M).

### 2.6 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 لتعمر له تيار اللحام وحماية القطب ذاته وحمام الانصهار من الأكسدة الجوية من خلال تدفق لغاز حامل (عادة ما يكون الأرجون: 99.5% Ar) الذي يخرج من فتحة السيراميك (الشكل G).

لتنفيذ لحام جيد فإنه من الضروري توظيف المحيط المناسب للقطب مع التيار، أنظر (ج 3).

يبلغ البروغ العادي للقطب من فتحة السيراميك 3-2 مم ويمكن أن يبلغ 8 مم لتنفيذ اللحام في الركن.

يتم اللحام بانصهار رفقات الوصلة. بالنسبة للسلك القليل الذي يتم إعداده بشكل مناسب (حتى 1 مم تقريباً) لا يجب أن تكون هناك مادة حشو (الشكل H).

بالنسبة للسلك الأكبر يلزم وجود قطع من نفس تركيبة الخامة الاساسية ومحيط مناسب مع الاعداد المناسب للرقفات (الشكل I). للحصول على لحام جيد ونجاح من الضروري أن تكون القطع نظيفة وخالية من الاكسدة والزيوت والدهون والمذيبات الخ.

### 1.2.6 إندلاع بالفارق LIFT

يتم إندلاع القوس الكهربائي مع إبعاد قطب التنجستن عن القطعة المراد لحامها. تتسبب طريقة الإندلاع هذه في إزجاج أقل من حيث الإشعاع الكهربي كما يحد إلى أقل درجة من شمول التنجستن واستهلاك القطب.

### 2.2.6 المجريات

- يتم وضع طرف الالكترود على القطعة مع الضغط الخفيف ومن ثم رفع الالكترود 2-3 مم بعد بضعة لحظات وبذلك يتم الحصول على إندلاع القوس. تصدر آلة اللحام في البداية تيار  $I_{\text{min}}$ ، بعد بضعة لحظات، يتم اصدار تيار اللحام الذي تم إعداده مسبقاً.
- يتم ضبط تيار اللحام على القيمة المرادة من خلال بكرة المشفر (الشكل (D 8))؛ ويمكن ضبطها على أنسب قيمة خلال اللحام وفقاً للحشو الحراري الضروري.
- التحقق من التدفق الصحيح للغاز إلى الشعلة؛

### 3.2.6 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 والتبكيك والتيتانيوم وروابطها. بالنسبة للحام بواسطة غاز التنجستن الخامل بالتيار المباشر مع قطب (-) بشكل عام يتم استخدام قطب به 2% من التورنيوم (شريحة ذات لون أحمر) أو قطب به 2% من السيريوم (شريحة ذات لون رمادي). ينبغي التوجيه المحوري لقطب التنجستن إلى الرحي، أنظر الشكل L، مع العناية بأن يكون الطرف مركزي تماماً لتجنب انحراف القوس. ينبغي القيام بالتخليخ باتجاه طول القطب. يتم تكرار هذا الإجراء بشكل دوري على أساس استهلاك القطب أو عند تلوثه بالخطأ أو أكسدته أو توظيفه بشكل غير صحيح. في الجدول (ج 3) يتم سرد البيانات الإرشادية من أجل اللحام TIG DC.

### 3.6 مجريات النحت

تستخدم عملية النحت GOUING قوس كهربائي يصدر بدوره الكترود من الكربون مغلف بطبقة رقيقة من النحاس ويتم تغذيته بتيار مستمر وكذلك القطعة المراد نحتها؛ يعمل القوس على صهر المعدن في مكانه فيما يعمل شافط الهواء على استقطابه. للقيام بالنحت يجب إعداد مشبك خاص للالكترود يتم توصيله بالطرف الموجب للمولد وضامر يتحكم في الهواء المضغوط. يتم تثبيت الالكترود الكربوني بمشبك مع بروز يبلغ 70+150 مم ويتم الحفاظ عليه في وضع 45 درجة بالنسبة للقطعة المراد قطعها. ويمكن أن تتخفف هذه الزاوية إلى 20 درجة. يعتمد عمق النحت على هذه الزاوية وعلى سرعة تقدم الالكترود. تظل الرفقات مغطاة بطبقة من الاكاسيد والكربونات التي يتم إزالتها تالياً بواسطة الحك. يمكن استخدام هذه العملية أيضاً لقطع صفائح حتى إذا كانت الرفقات التي يتم الحصول عليها ليست منتظمة بشكل كبير. يتم ضبط تيار النحت على أساس قطر الالكترود المستخدم. على سبيل المثال فإن التيارات المستخدمة مع المحيطات المختلفة للقطاب هي:

محيط القطب (ملييمتر)	تيار اللحام (A)		معدل التدفق (م مكعب/ساعة)
	الحد الادنى	الحد الاقصى	
4	90	150	15
5	200	250	15
6.4	300	400	15
8	350	450	40
10	450	600	40

### 4.6 اللحام MIG-MAG

#### 1.4.6 طريقة التحويل SHORT ARC (القوس القصير)

إن انصهار السلك وانفصال النقطة يتم عندما يكون هناك ماسات كهربائية تالية لطرف السلك في حمام الانصهار (حتى 200 مرة في الثانية).

#### فولاذ بالكربون وفولاذ ذو روابط منخفضة

- قطر الاسلاك المستخدمة:
- مجموعة تيار اللحام:
- مجموعة جهد القوس:
- الغاز المستخدم:

#### فولاذ غير قابل للصدأ

- قطر الاسلاك المستخدمة:
- مجموعة تيار اللحام:
- مجموعة جهد القوس:
- الغاز المستخدم:

#### الالومينيوم والسبائك

- قطر الاسلاك المستخدمة:
- مجموعة تيار اللحام:
- مجموعة جهد اللحام:
- الغاز المستخدم:

عادةً فإن أنبوب التلامس الصغير يجب أن يكون داخل الفوهة أو يبرز قليلاً عندما تكون الاسلاك أرفع على أن يكون جهد القوس أقل؛ الطول الحر للسلك (الخارج) سيتراوح في العادة بين 5 و 12 مم.

**التطبيق:** لحام في أي وضع على سمك رقيق أو خلال أول مرور للكشط يحفظه الحرارة المحصورة وحمام الانصهار المحكم جيداً

**ملحوظة:** يجب أن يكون التحول إلى القوس القصير من أجل لحام الالومينيوم والسبائك مصاحب باحتياطات خاصة مع الاسلاك ذات القطر الأكبر من 1 مم) حيث أنه قد تظهر عيوب بالانصهار.

#### 2.4.6 طريقة التحويل SPRAY ARC (قوس بانثر)

يكون انصهار السلك في ظل تيار وجه أعلى بكثير بالنسبة إلى "short arc" ولا يلامس طرف السلك حمام الانصهار؛ حيث أن منه يتم اتخاذ أساس قوس من خلاله تمر القطرات المعدنية الناتجة عن الانصهار المستمر لسلك الالكترود وذلك في غياب قصر الدائرة.

#### فولاذ بالكربون وسبائك ذات روابط منخفضة

- قطر الاسلاك المستخدمة:
- مجموعة تيار اللحام:
- مجموعة جهد القوس:
- الغاز القابل للاستخدام:

#### فولاذ غير قابل للصدأ

- قطر الاسلاك المستخدمة:
- مجموعة تيار اللحام:
- مجموعة جهد اللحام:
- الغاز المستخدم:

#### الالومينيوم والسبائك

- قطر الاسلاك المستخدمة:
- مجموعة تيار اللحام:
- مجموعة جهد اللحام:
- الغاز المستخدم:

عادةً فإن أنبوب التلامس الصغير يجب أن يكون داخل الفوهة بمسافة 5-10 مم، كلما زادت كلما ارتفع جهد القوس؛ الطول الحر للسلك (الخارج) سيتراوح في العادة بين 10 و 12 مم.

**التطبيق:** اللحام على سطح مع سمك لا يقل عن 3-4 مم (حمام انصهار متدفق للغاية)؛ يتكون سرعة التنفيذ ونسبة الترسب عالية جداً (درجة حرارة عالية).

### 3.4.6 ضبط معايير اللحام MIG-MAG

#### 1.3.4.6 غاز الحماية

يجب ضبط قدرة غاز الحماية على أساس كثافة تيار اللحام ومحيط الفوهة:

**قوس قصير:** 8-14 لتر/دقيقة؛

**قوس الرذاذ:** 12-20 لتر/دقيقة

### 2.3.4.6 جهد اللحام وسرعة السلك

يتم ضبط جهد اللحام من جانب العامل بواسطة إدارة بكرة المشفر (الشكل (D 8))، في حين يتم ضبط سرعة السلك مباشرة على واجهة السحب. لا يمكن ضبط تيار اللحام مباشرة؛ ولكن يتم الحصول عليها كنتيجة لضبط جهد وسرعة السلك. مع التعامل على الزر (الشكل (D 9)) يمكن رؤية التيار الخارج على الشاشة (10).

يرتبط الجهد الخارج بالتيار الخارج وفقاً للمعادلات التالية:

$V_2$  يساوي (14+0.05 I) حيث:

$V_2$  - يساوي الجهد الخارج بالفولت.

$I_2$  - يساوي التيار الخارج بالأمبير.

القيم التوجيهية للتيار مع أسلاك مستخدمة بشكل شائع يتم إظهارها في الجدول (ج 4).

### 7. الصيانة



**إتبه! قبل القيام بعمليات الصيانة، تأكد من آلة اللحام معطلة ومفصولة عن شبكة الامداد بالطاقة.**

#### 1.7 الصيانة الدورية

يمكن 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 كمامة القطب، الظرف الحامل للكمامة مع فطر القطب المختار من أجل تجنب ارتفاع الحرارة، الانتشار السئ للغاز وسوء التشغيل المتعلق به.
- يجب التحقق، على الاقل مرة كل يوم، من حالة الاستهلاك وصحة تركيب الاجزاء الاساسية للشعلة: الدوائية، 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 IEC/EN.



**إتبه! قبل إزالة لوحات آلة اللحام وإشعالها تأكد من أنها معطلة ومفصولة عن الامدادات بالطاقة. أية تحقيقات يتم تنفيذها في إطار توتر داخل آلة اللحام يمكن أن تتسبب في صدمة كهربائية شديدة تشبأ من الاتصال المباشر مع الأجزاء المتوترة و / أو الإصابة بسبب الاتصال مع أجزاء متحركة.**

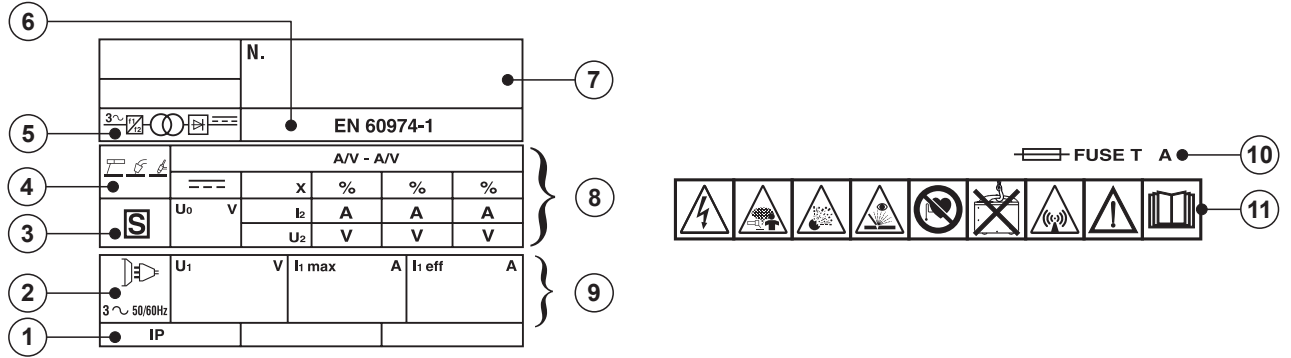
- دورياً وعلى أي حال مع تردد الاستخدام وحركة الغبار في البيئة، يتم التفيتش داخل آلة اللحام وإزالة الغبار المترسب على اللوحات الالكترونية بواسطة فرشاة ناعمة جداً أو بواسطة منظفات مناسبة.
- تأكد من أن التوصيلات الكهربائية محكمة وأن الأسلاك لا يوجد بها ضرر في العزل.
- في نهاية هذه العمليات أعد لوحات آلة اللحام مع تشديد احكام المسامير.
- لا تقم أبداً باللحام وآلة اللحام مفتوحة.
- بعد القيام بالصيانة أو الإصلاح يتم استعادة توصيل الكابلات كما كانت في الاصل مع العناية بالألا تلمس 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

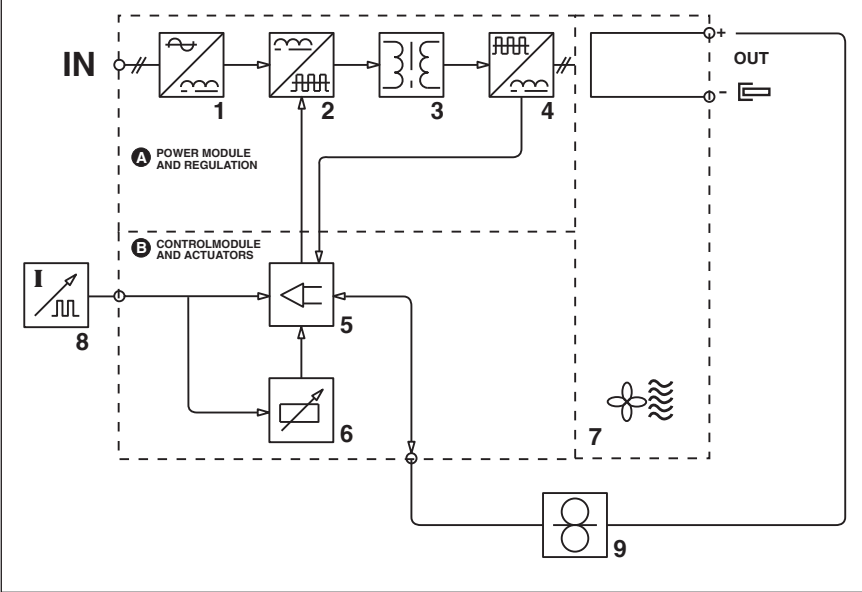
- في حالة التشغيل غير المرضية وقبل التنفيذ يتم التدقيق بشكل منهجي أو الرجوع إلى مركز خدمتك والتحقق من أن:
- يكون تيار اللحام مناسب لمحيط ونوع القطب الكهربي أو السلك المستخدم.
- مع مفتاح التبديل العام في وضعية "ON" يعمل المصباح؛ وإلا فإن الخلل يكمن عادة في خط التغذية بالطاقة (الكابلات، مأخذ الطاقة و / أو القابس، والصمامات، وما إلى ذلك).
- ألا يكون الصمام الأصفر مضاء وهو الذي يبين وجود تدخل من أجل السلامة الحرارية بسبب الإفراط أو قلة الجهد أو بسبب ماس كهربائي.
- تحقق من نسبة الموميض الاسمية؛ في حالة تدخل الحماية الحرارية انتظر التبريد الطبيعي لالة 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.



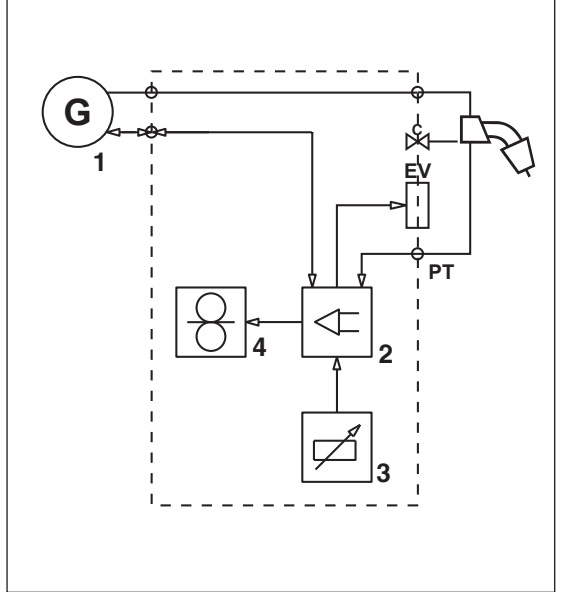
**FIG. A**



**FIG. B1**



**FIG. B2**



**TAB. 1**

**WELDING MACHINE TECHNICAL DATA - DATI TECNICI SALDATRICE -  
البيانات الفنية لآلة اللحام**

MODEL	I <sub>2</sub> max (A)		FUSE		CABLE		CABLE LENGTH		WEIGHT (kg)	NOISE (dB(A))
	230V	400V	230V	400V	230V	400V	230V	400V		
U <sub>1</sub>	230V	400V	230V	400V	230V	400V	230V	400V	kg	dB(A)
400V	-	350A	-	T16A	-	16A	-	50	31	>85
230-400V	300A	350A	T16A	T16A	16A	16A	50	50	31	>85
400V	-	600A	-	T25A	-	25A	-	70	43	>85
230-400V	450A	600A	T32A	T25A	32A	25A	50	70	43	>85

**TAB. 2**

**TIG TORCH TECHNICAL DATA ACCORDING TO EN 60974-7 -  
DATI TECNICI TORCIA TIG IN ACCORDO ALLA EN 60974-7 -  
البيانات الفنية لشعلة TIG المطابقة للتشريعات EN 60974-7**

VOLTAGE CLASS: 113V			
I max (A)	X (%)	Argon	Ømm
140	35	Argon	1 ÷ 1.6
100	35		
180	35	Argon	1 ÷ 2.4
125	35		
320 R.A.	100	Argon	1 ÷ 2.4
225 R.A.	100		

FIG. C

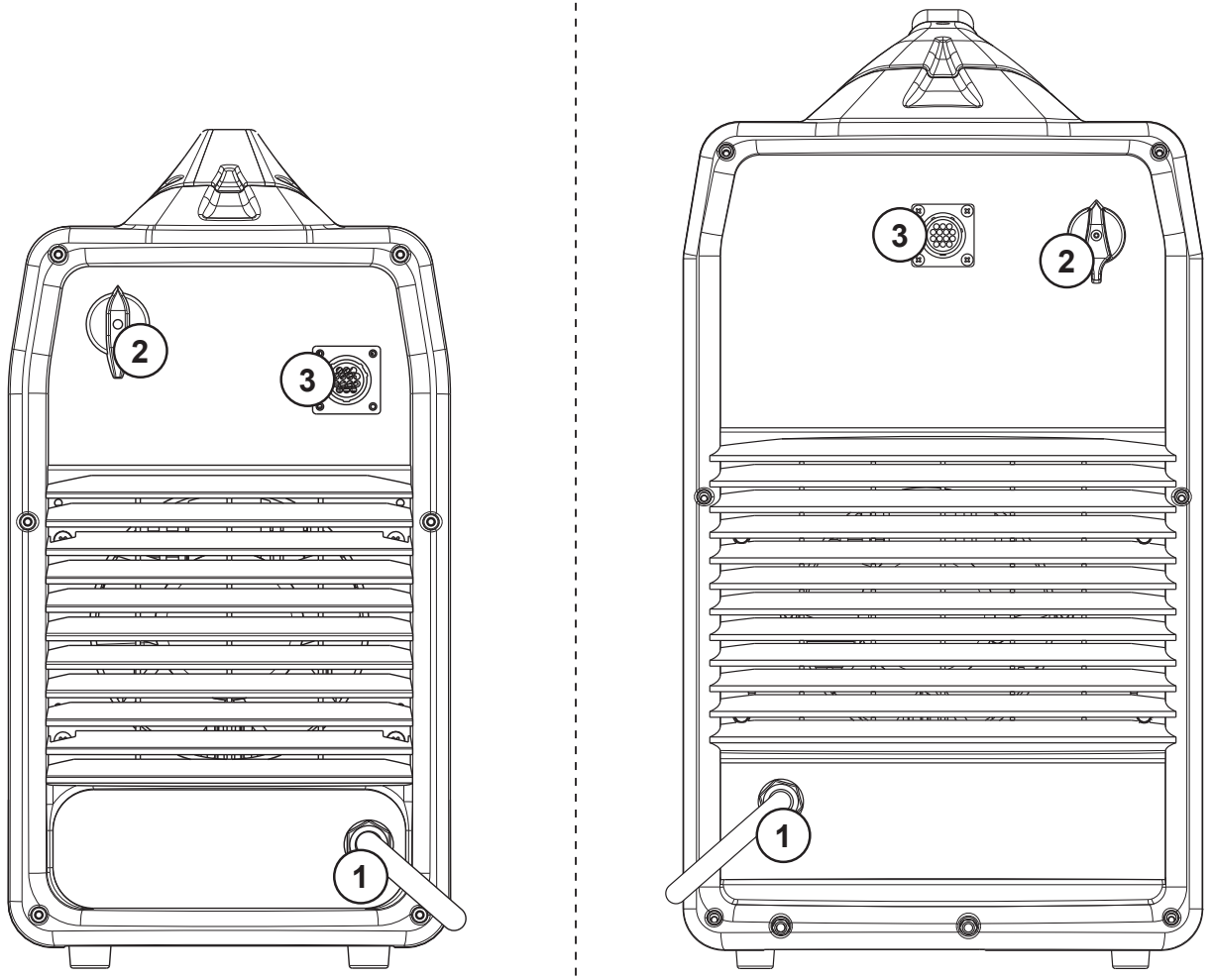
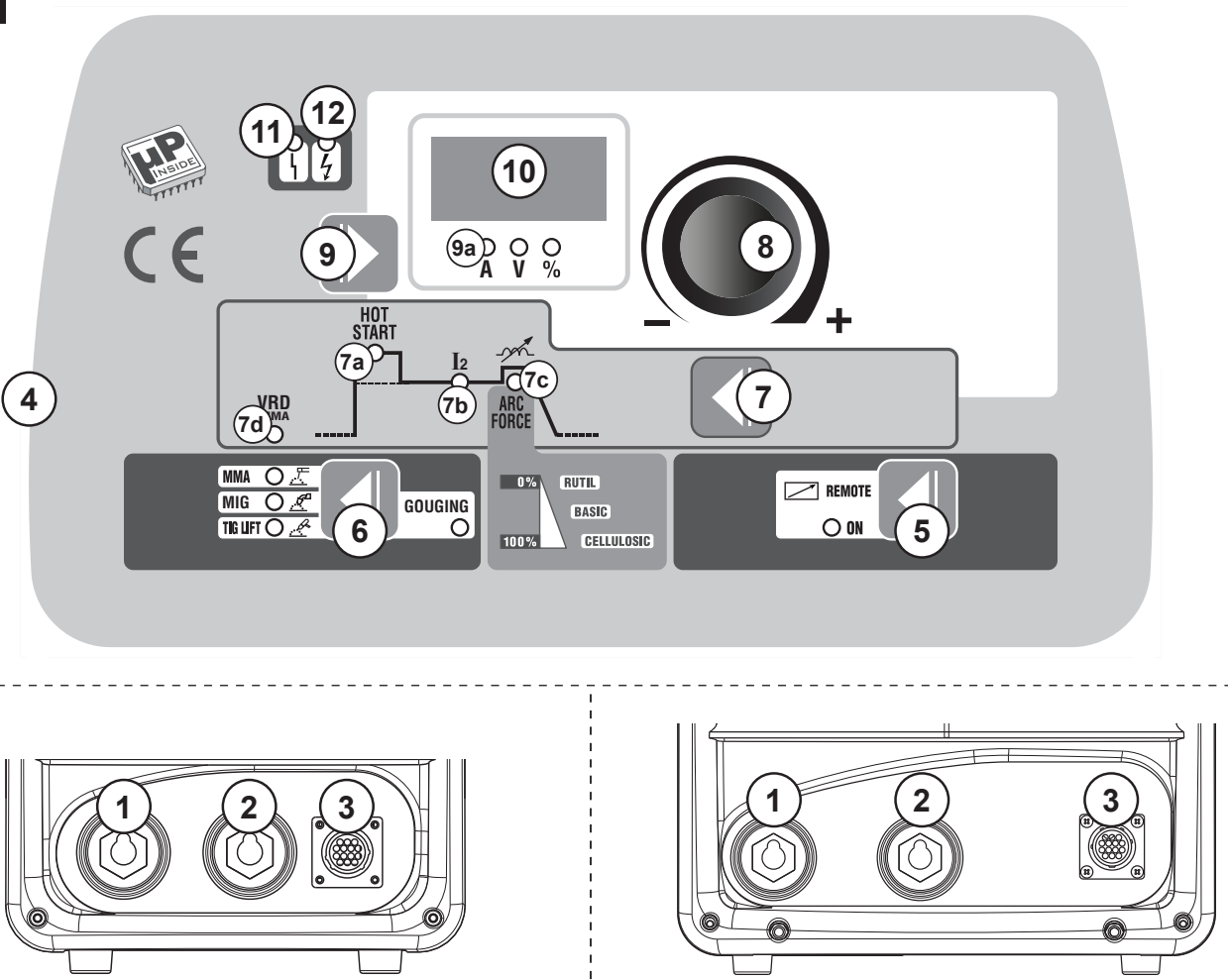
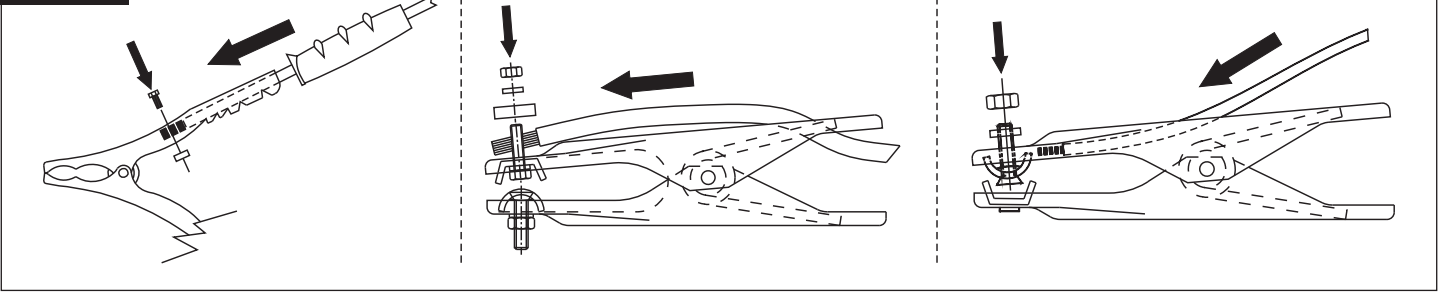


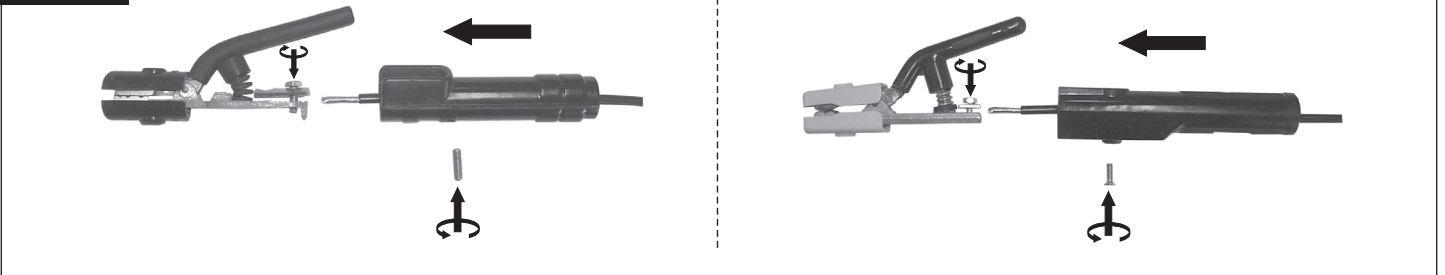
FIG. D



**FIG. E**





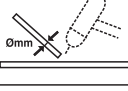


**FIG. F**

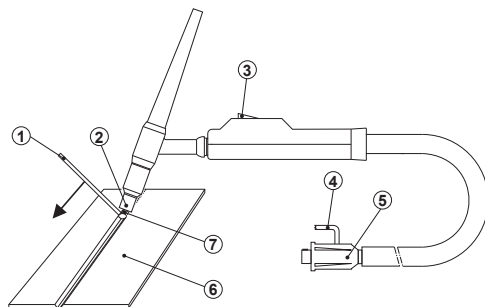


**TAB. 3**

**SUGGESTED VALUES FOR WELDING - DATI ORIENTATIVI PER SALDATURA -**  
بيانات توجيهية للحام

			$I_2$					
		(mm)	(A)	(mm)	(mm)	(l/min)	(mm)	
TIG DC	Ss	0.3 - 0.5	5 - 20	0.5	6.5	3	-	
		0.5 - 0.8	15 - 30	1	6.5	3	-	
		1	30 - 60	1	6.5	3 - 4	1	
		1.5	70 - 100	1.6	9.5	3 - 4	1.5	
		2	90 - 110	1.6	9.5	4	1.5 - 2.0	
		3	120 - 150	2.4	9.5	5	2 - 3	
		4	140 - 190	2.4	9.5 - 11	5 - 6	3	
		5	190 - 250	3.2	11 - 12.5	6 - 7	3 - 4	
		Cu	0.3 - 0.8	20 - 30	0.5 - 1	6.5	4	-
			1	80 - 100	1	9.5	6	1.5
	1.5		100 - 140	1.6	9.5	8	1.5	
	2		130 - 160	1.6	9.5	8	1.5	

**FIG. G**



TORCH  
TORCIA  
TORCHE  
BRENNER  
SOPLETE

TOCHA  
TOORTS  
BRÆNDER  
POLTIN  
SVEISEBRENNER

SKÄRBRÄNNARE  
ΛΑΜΠΑ  
ГОРЕЛКА  
الشعلة

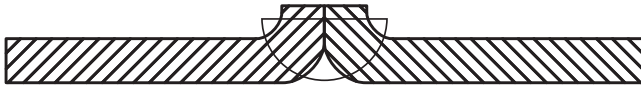
- 1- FILLER ROD IF NEEDED - EVENTUALE BACCHETTA D'APPORTO - BAGUETTE D'APPORT ÉVENTUELLE - BEDARFSWEISE EINGESETZTER SCHWEISSSTAB MIT ZUSATZWERKSTOFF - EVENTUAL VARILLA DE APORTE - EVENTUAL VARETA DE ENCHIMENTO - EVENTUEEL STAATJE VAN TOEVOER - EVENTUEL TILSATSSTAV - MAHDOLLINEN LISÄAINESAUVA - STØTTERPINNE - EVENTUELL STAV FÖR PÅSVETSNING - ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗ ΡΑΒΔΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - ВОЗМОЖНАЯ ПАЛОЧКА ДЛЯ ПРИПОЯ - قطعة حشو محتملة
- 2- NOZZLE - UGELLO - TUYÈRE - DÙSE - BOQUILLA - BICO - SPROEIER - DYSE - SUUTIN - SMØRENIPPEL - MUNSTYCKE - МПЕК - СОПЛО - دوایه

- 3- PUSHBUTTON - PULSANTE - BOUTON - DRUCKKNOPF - PULSADOR - BOTÃO - DRUKKNOP - TRYKKNAP - PAINIKE - TAST - KNAPP - ΠΛΗΚΤΡΟ - КНОПКА - زر
- 4- GAS - GAS - GAZ - GAS - GAS - GÁS - GAS - GAS - GAS - GASS - GASEN - ΑΔΡΑΝΕΣ ΑΕΡΙΟ - ΓΑ3 - غاز
- 5- CURRENT - CORRENTE - COURANT - STROM - CORRIENTE - CORRENTE - STROOM - STRØM - STRØM - STRÖM - PEYMA - TOK - تيار
- 6- PIECE TO BE WELDED - PEZZO DA SALDARE - PIÈCE À SOUDER - WERKSTÜCK - PIEZA A SOLDAR - PEÇA A SOLDAR - TE LASSEN STUK - EMNE, DER SKAL SVEJSES PÅ - HITSATTAVA KAPPALE - STYKKE SOM SKAL SVEISES - STYCKE SOM SKA

- 7- ELECTRODE - ELETTRODO - ÉLECTRODE - ELEKTRODE - ELECTRODO - ELÉCTRODO - ELEKTRODE - ELEKTRODE - ELEKTRODI - ELEKTROD - ELEKTROD - ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ - ЭЛЕКТРОД - قطب

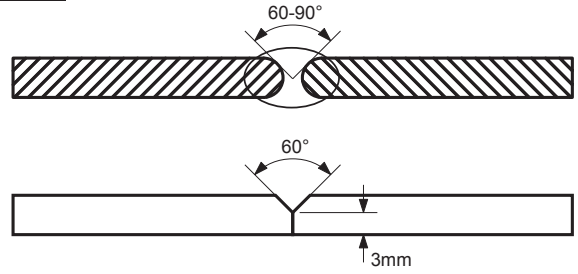


**FIG. H**



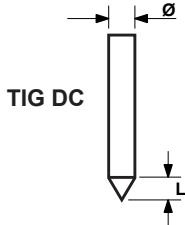
- Preparation of the folded edges for welding without weld material.
- Preparazione dei lembi rivoltati da saldare senza materiale d'apporto.
- Préparation des bords relevés pour soudage sans matériau d'apport.
- Herrichtung der gerichteten Kanten, die ohne Zusatzwerkstoff geschweißt werden.
- Preparación de los extremos rebordeados a soldar sin material de aporte.
- Preparação das abas viradas a soldar sem material de entrada.
- Voorbereiding van de te lassen omgekeerde randen zonder lasmateriaal.
- Forberedelse af de foldede klapper, der skal svejses uden tilført materiale.
- Hitsattavien käännetytjen reunojen valmistelu ilman lisämateriaalia.
- Forberedelse av de vendte flikene som skal sveises uten ekstra materialer.
- Förberedelse av de vikta kanterna som ska svetsas utan påsvetsat material.
- Προετοιμασία των γυρισμένων χειλών που θα συγκολληθούν χωρίς υλικό τροφοδοσίας.
- Подготовка подвернутых свариваемых краев без материала припоя.
- إعداد الرفرفات المراد لحامها دون استخدام مواد للحشو.

**FIG. I**



- Preparation of the edges for butt weld joints to be welded with weld material.
- Preparazione dei lembi per giunti di testa da saldare con materiale d'apporto.
- Préparation des bords pour joints de tête pour soudage avec matériau d'apport.
- Herrichtung der Kanten für Stumpfstöße, die mit Zusatzwerkstoff geschweißt werden.
- Preparación de los extremos para juntas de cabeza a soldar con material de aporte.
- Preparação das abas para juntas de cabeça a soldar com material de entrada.
- Voorbereiding van de te lassen randen x kopverbindingen met lasmateria.
- Forberedelse af klapperne til stumpsømme, der skal svejses med tilført materiale.
- Hitsattavien liitospäiden reunojen valmistelu lisämateriaalia käyttämällä.
- Forberedelse av flikene for hodeskjøyter som skal sveises med ekstra materialer.
- Förberedelse av kanter för stumsvetsning med påsvetsat material.
- Προετοιμασία των χειλών για συνδέσεις κεφαλής που θα συγκολληθούν με υλικό τροφοδοσίας.
- Подготовка свариваемых краев для торцевых соединений с материалом припоя.
- إعداد الرفرفات لوصلات رأس يراد لحامها باستخدام مواد للحشو.

**FIG. L**



- CORRECT
- CORRETTO
- COURANT
- EXACT
- KORREKT
- CORRECTO
- CORRECTO
- CORRECT
- KORREKT
- OIKEIN
- KORREKT
- ΣΩΣΤΟ
- ПРАВИЛЬНО
- صحيح

- INSUFFICIENT CURRENT
- CORRENTE SCARSA
- COURANT INSUFFISANT
- ZU WENIG STROM
- CORRIENTE ESCASA
- CORRENTE INSUFICIENTE
- WEINIG STROOM
- FOR LAV STRØMSTYRKE
- LIIAN VÄHÄN VIRTAA
- DÄRLIG STRÖM
- FÖR LÅG STRÖM
- ΑΝΕΠΑΡΚΕΣ ΡΕΥΜΑ
- НЕДОСТАТОЧНЫЙ ТОК
- تيار ضعيف

- EXCESSIVE CURRENT
- CORRENTE ECCESSIVA
- COURANT EXCESSIF
- ZU VIEL STROM
- CORRIENTE EXCESIVA
- CORRENTE ECCESSIVA
- EXCESSIVE STROOM
- FOR HØJ STRØMSTYRKE
- LIIKAA VIRTAA
- ÄLTFÖR HÖY STRØ
- FÖR HÖG STRÖM
- ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ
- ИЗБЫТОЧНЫЙ ТОК
- تيار زائد

- CHECK OF THE ELECTRODE TIP
- CONTROLLO DELLA PUNTA DELL'ELETTRODO
- CONTROLE DE LA POINTE DE L'ÉLECTRODE
- KONTROLLE DER ELEKTRODENSPIITZE
- CONTROL DE LA PUNTA DEL ELECTRODO
- CONTROLO DA PONTA DO ELÉCTRODO
- CONTROL VAN DE PUNT VAN DE ELEKTRODE
- KONTROL AF ELEKTRODENS SPIDS
- ELEKTRODIN PÄÄN TARKISTUS
- KONTROLL AV ELEKTRODENS SPISS
- KONTROLL AV ELEKTRODENS SPETS
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΙΧΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ
- КОНТРОЛЬ НАКОНЕЧНИКА ЭЛЕКТРОДА
- التحقق من طرف القطب الكهربائي.








- L = Ø IN DIRECT CURRENT
- EN CORRENTE CONTINUA
- EN COURANT CONTINU
- BEI GLEICHSTROM
- EN CORRIENTE CONTINUA
- EM CORRENTE CONTINUA
- IN CONTINUE STROOM
- VED JÆVNSTRØM
- TASAVIRRASSA
- MED LIKSTRØM
- I LIKSTRÖM
- ΣΕ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ
- ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ
- في تيار مستمر

**TAB. 4**

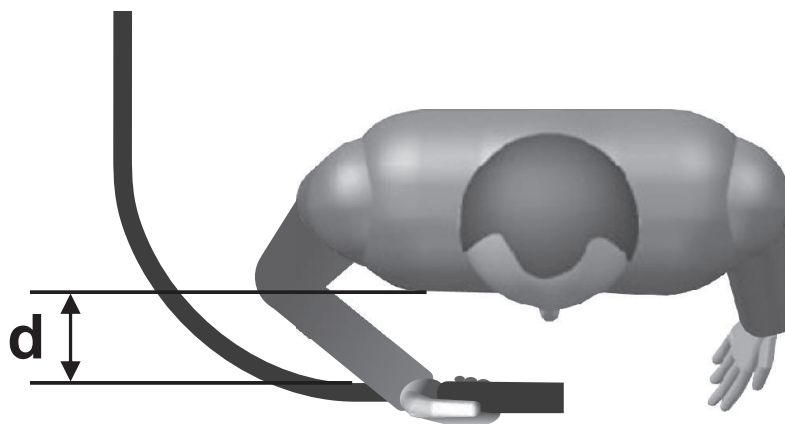
**INDICATIVE VALUES FOR WELDING CURRENT MIG-MAG (A) - VALORI ORIENTATIVI CORRENTI DI SALDATURA MIG-MAG (A)**  
**(A) القيم التوجيهية لتيارات اللحام MIG-MAG (A)**

WIRE DIAMETER - DIAMETRO DEL FILO (mm)	0,6	0,8	1	1,2	1,6
<b>Carbon and mild steels - Acciai al carbonio e basso legati</b>					
SHORT ARC	30 ÷ 90	40 ÷ 170	50 ÷ 190	70 ÷ 200	100 ÷ 210
SPRAY ARC	/	160 ÷ 220	180 ÷ 260	130 ÷ 350	200 ÷ 450
PULS ARC	/	60 ÷ 200	70 ÷ 230	80 ÷ 320	85 ÷ 360
<b>Stainless steel - Acciai inossidabili</b>					
SHORT ARC	/	40 ÷ 140	60 ÷ 160	110 ÷ 180	/
SPRAY ARC	/	/	140 ÷ 230	180 ÷ 280	230 ÷ 390
PULS ARC	/	50 ÷ 180	60 ÷ 210	70 ÷ 230	85 ÷ 360
<b>Aluminium and alloys - Alluminio e leghe</b>					
SHORT ARC	/	50 ÷ 75	90 ÷ 115	110 ÷ 130	130 ÷ 170
SPRAY ARC	/	80 ÷ 150	120 ÷ 210	125 ÷ 250	160 ÷ 350
PULS ARC	/	40 ÷ 120	40 ÷ 160	45 ÷ 220	60 ÷ 320

**FIG. M**

 <p>(EN) ADVANCEMENT TOO SLOW (IT) AVANZAMENTO TROPPO LENTO (FR) AVANCEMENT TROP FAIBLE (ES) LASSNELHEID TE LAAG (DE) ZU LANGSAMEN ARBEITEN (RU) МЕДЛЕННОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОДА (PT) AVANCE DEMASIADO VELOZ (EL) ΠΟΛΥ ΑΡΓΟ ΠΡΟΧΩΡΗΜΑ (NL) AVANÇO MUITO LENTO (HU) AZ ELŐTOLÁS TÚLSÁGOSAN LASSÚ (RO) AVANSARE PREA LENTA (SV) FÖR LÅNGSAM FLYTTNING (DA) GÅR FOR LANGSOMT FREMAD (NO) FOR SAKTE FREMDRIFT (FI) EDISTYS LIIAN HIDAS (CS) PŘÍLIŠ POMALÝ POSUV (SK) PŘÍLIŠ POMALÝ POSUV (SL) PREPOCASNO NAPREDOVANJE (HR-SR) PREPORO NAPREDOVANJE (LT) PER LETAS JUDEJIMAS (ET) LIIGA AEGLANE EDASIMINEK (LV) KUSTĪBA UZ PRIEKŠU IR PĀRĀK LENA (BG) ПРЕКАЛЕНО БАВНО ПРЕДВИЖВАНЕ НА ЕЛЕКТРОДА (PL) POSUW ZBYT WOLNY (AR) التقدم بطيء للغاية</p>	 <p>(EN) ARC TOO SHORT (IT) ARCO TROPPO CORTO (FR) ARC TROP COURT (ES) LICHTBOOG TE KORT (DE) ZU KURZER BOGEN (RU) СЛИШКОМ КОРОТКАЯ ДУГА (PT) ARCO DEMASIADO CORTO (EL) ΠΟΛΥ ΚΟΝΤΟ ΤΟΞΟ (NL) ARCO MUITO CURTO (HU) AZ ÍV TÚLSÁGOSAN RÖVID (RO) ARC PREA SCURT (SV) BÅGEN ÄR FÖR KORT (DA) LYSBUEN ER FOR KORT (NO) FOR KORT BUE (FI) VALOKAARI LIIAN LYHYT (CS) PŘÍLIŠ KRÁTKÝ OBLOUK (SK) PŘÍLIŠ KRÁTKÝ OBLÚK (SL) PREKRATEK OBLOK (HR-SR) PREKRATAK LUK (LT) PER TRUMPAS LANKAS (ET) LIIGA LÜHIKE KAAR (LV) LOKS IR PARĀK ISS (BG) МНОГО КЪСА ДЪГА (PL) LUK ZBYT KRÓTKI (AR) القوس قصير للغاية</p>	 <p>(EN) CURRENT TOO LOW (IT) CORRENTE TROPPO BASSA (FR) COURANT TROP FAIBLE (ES) LASSTROOM TE LAAG (DE) ZU GERINGER STROM (RU) СЛИШКОМ СЛАБЫЙ ТОК СВАРКИ (PT) CORRIENTE DEMASIADO BAJA (EL) ΟΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΟ ΡΕΥΜΑ (NL) CORRENTE MUITO BAIXA (HU) AZ ÁRAM ÉRTÉKE TÚLSÁGOSAN (RO) CURENT CU INTENSITATE PREA SCĂZUTĂ (SV) FÖR LITE STRÖM ALACSONY (DA) FOR LILLE STRØMSTYRKE (NO) FOR LAV STRØM (FI) VIRTAA LIIAN ALHAINEN (CS) PŘÍLIŠ NÍZKÝ PROUD (SK) PŘÍLIŠ NÍZKÝ PRŮD (SL) PREŠIBEK ELEKTRIČNI TOK (HR-SR) PRESLABA STRUJA (LT) PER SILPNA SROVĖ (ET) LIIGA MADAL VOOL (LV) STRĀVA IR PĀRĀK VĀJA (BG) МНОГО НИСЪК ТОК (PL) PRĄD ZBYT NISKI (AR) التيار منخفض جداً</p>	
 <p>(EN) ADVANCEMENT TOO FAST (IT) AVANZAMENTO TROPPO VELOCE (FR) AVANCEMENT EXCESSIF (ES) LASSNELHEID TE HOOG (DE) ZU SCHNELLES ARBEITEN (RU) БЫСТРОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОДА (PT) AVANCE DEMASIADO LENTO (EL) ΠΟΛΥ ΓΡΗΓΟΡΟ ΠΡΟΧΩΡΗΜΑ (NL) AVANÇO MUITO RAPIDO (HU) AZ ELŐTOLÁS TÚLSÁGOSAN GYORS (RO) AVANSARE PREA RAPIDĂ (SV) FÖR SNABB FLYTTNING (DA) GÅR FOR HURTIGT FREMAD (NO) FOR RASK FREMDRIFT (FI) EDISTYS LIIAN NOPEA (CS) PŘÍLIŠ RYCHLÝ POSUV (SK) PŘÍLIŠ RÝCHLÝ POSUV (SL) PREHITRO NAPREDOVANJE (HR-SR) PREBRZO NAPREDOVANJE (LT) PER GREITAS JUDEJIMAS (ET) LIIGA KIIRE EDASIMINEK (LV) KUSTĪBA UZ PRIEKŠU IR PĀRĀK ĀTRA (BG) ПРЕКАЛЕНО БЪЗО ПРЕДВИЖВАНЕ НА ЕЛЕКТРОДА (PL) POSUW ZBYT SZYBK (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 (EL) ΠΟΛΥ ΜΑΚΡΥ ΤΟΞΟ (NL) LICHTBOOG TE LANG (HU) AZ ÍV TÚLSÁGOSAN HOSSZÚ (RO) ARC PREA LUNG (SV) BÅGEN ÄR FÖR LÅNG (DA) LYSBUEN ER FOR LANG (NO) FOR LANG BUE (FI) VALOKAARI LIIAN PITKÄ (CS) PŘÍLIŠ DLOUHÝ OBLOUK (SK) PŘÍLIŠ DLHÝ OBLÚK (SL) PREDOLG OBLOK (HR-SR) PREDUGI LUK (LT) PER ILGAS LANKAS (ET) LIIGA PIKK KAAR (LV) LOKS IR PĀRĀK GARŠ (BG) ПРЕКАЛЕНО ДЪЛГА ДЪГА (PL) LUK ZBYT DŁUGI (AR) القوس طويل للغاية</p>	 <p>(EN) CURRENT TOO HIGH (IT) CORRENTE TROPPO ALTA (FR) COURANT TROP ELEVE (ES) SPANNING TE HOOG (DE) ZU VIEL STROM (RU) СЛИШКОМ БОЛЬШОЙ ТОК СВАРКИ (PT) CORRIENTE DEMASIADO ALTA (EL) ΟΠΟΛΥ ΎΨΗΛΟ ΡΕΥΜΑ (NL) CORRENTE MUITO ALTA (HU) AZ ÁRAM ÉRTÉKE TÚLSÁGOSAN MAGAS (RO) CURENT CU INTENSITATE PREA RIDICATĂ (SV) FÖR MYCKET STRÖM (DA) FOR STOR STRØMSTYRKE (NO) FOR HØY STRØM (FI) VIRTAA LIIAN VOIMAKAS (CS) PŘÍLIŠ VYSOKÝ PROUD (SK) PŘÍLIŠ VYSOKÝ PRŮD (SL) PREMOČAN ELEKTRIČNI TOK (HR-SR) PREJAKA STRUJA (LT) PER STIPRI SROVĖ (ET) LIIGA TUGEV VOOL (LV) STRĀVA IR PĀRĀK STIPRA (BG) МНОГО ВИСОК ТОК (PL) PRĄD ZBYT WYSOKI (AR) التيار مرتفع جداً</p>	<p>(EN) CURRENT CORRECT (IT) CORDONE CORRETTO (FR) CORDON CORRECT (ES) CORDON CORRECTO (DE) RICHTIG (RU) НОРМАЛЬНЫЙ ШОВ (PT) CORRENTE CORRECTA (EL) ΣΩΣΤΟ ΚΟΡΔΟΝΙ (NL) JUISTE LASSTROOM (HU) A ZÁRÓVONAL PONTOS (RO) CORDON DE SUDURĂ CORECT (SV) RÄTT STRÖM (DA) KORREKT STRØMSTYRKE (NO) RIKTIG STRØM (FI) VIRTAA OIKEA (CS) SPRÁVNÝ SVAR (SK) SPRÁVNÝ ZVAR (SL) PRAVILEN ZVAR (HR-SR) ISPRAVLJENI KABEL (LT) TAISYKLINGA SIULĖ (ET) KORREKTNE NÕÖR (LV) PAREIZA ŠUVE (BG) ПРАВИЛЕН ШЕВ (PL) PRAWIDŁOWY ŚCIEG (AR) حبل صحيح</p>

**FIG. N**



#### (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 establecido 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.

#### (DE) GEWÄHRLEISTUNG

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/ЕС, 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 косвенный ущерб.

#### (RU) ГАРАНТИЯ

А 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.

#### (PT) GARANTIA

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 λειτουργίας 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 φελοίόμενα σε κακή χρήση, παραποίηση ή αμέλεια, αποκλείονται απο την εγγύηση. Απορρίπτεται, επίσης, κάθε ευθύνη για οποιαδήποτε βλάβη άμεση ή έμμεση.

#### (EL) ΕΓΓΥΗΣΗ

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 afslijten 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 geretoureerde 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.

#### (NL) GARANTIE

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 szerint igazolható napjától számított 12 hónapon belül. A cserélendő alkatrészeket még a jótállás keretében is BÉRMENTESEN kell visszaküldeni, amelyet UTÓVÉTEL lesznek a vevőhöz kiszállítva. Kivételt képeznek e szabály alól azon gépek, melyek az Európai Unió 199/44/EC irányelve szerint meghatározott fogyasztási cikkeknek minősülnek, s az EU tagországaiban kerültek értékesítésre. A jótállás csak a blokki igazolás illetve szállítólevél mellékletével érvényes. A nem rendeltetésszerű használatból, megrongálásból illetve nem megfelelő gondossággal való kezelésből eredő rendellenességek a jótállást kizárják. Kizárt továbbá bárminemű felelősségvállalás minden közvetlen és közvetett kárért.

#### (HU) JÓTÁLLÁS

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 afslijten 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 geretoureerde 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.



#### (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.

#### (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. EFTERKRAV. Dette gælder dog ikke for de maskiner, der i henhold til Direktivet 1999/44/EØF udgør forbrugsgoder, 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 forbruksvarer 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.

#### (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 sertifikaatista. Palautettavat koneet, myös takuussa olevat, on lähetettävä LÄHETTÄJÄN KUSTANNUKSELLA ja ne palautetaan VASTAANOTTAJAN KUSTANNUKSELLA. Poikkeuksen 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.

#### (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 ZPLACENÝM 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.

#### (SK) ZÁRUKA

Výrobca ručí za správnu 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 ZPLATENÝM POŠTOVNÝM a budú vrátené na NÁKLADY PŘÍJEMCU. 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.

#### (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 potrnilo 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: Itehnik d.o.o., Vanganelška cesta 26a, 6000 Koper, tel: 05/625-02-08.

#### (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.

#### (LT) GARANTIJA

Gamintojas garantuoja nepriekaištingą įrenginio veikimą ir įsipareigoja nemokamai pakeisti gaminio dalis, susidėvėjusias ar 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. Išimtį aukščiau aprašytai 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 nesklandumai, susiję su netinkamu prietaiso naudojimu, aplaudimu ar prasta jo priežiūra. Gamintojas taip pat atsisirboja nuo atsakomybės už bet kokius tiesioginius ar netiesioginius nuostolius.

#### (ET) GARANTI

Tootjafirma vastutab masinate hea funktsioneerimise eest ja kohustub asendada tasuta osad, mis riknevad halva kvaliteediga materjali ja konstruktsioonidefektide 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 euroopa 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 väärast käsitsemisest, modifitseerimisest või hoolimatust kasutamisest. Peale selle ei vastuta firma kõigi otseste või kaudsete kahjude eest.

## (LV) GARANTĪJA

Ražotājs garantē mašīnu labu darbību un apņemas bez maksas nomainīt detaļas, kuras nodilst materiāla sliktas kvalitātes dēļ vai ražošanas defektu dēļ 12 mēnešu laikā kopš sertifikātā norādītā mašīnas ekspluatācijas sākuma datuma. Atpakaļ 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 neņem 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 в действие 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. Непредвидените, произтичащи от лоша употреба или небрежност, са изключени от гаранцията. Освен това се отклонява всякаква отговорност за директни или индиректни щети.

## (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.

## (AR) الضمان

تضمن الشركة المُصنعة جودة الماكينات، كما أنها تتعهد باستبدال قطع مجاًاً 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 المستلم. 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.

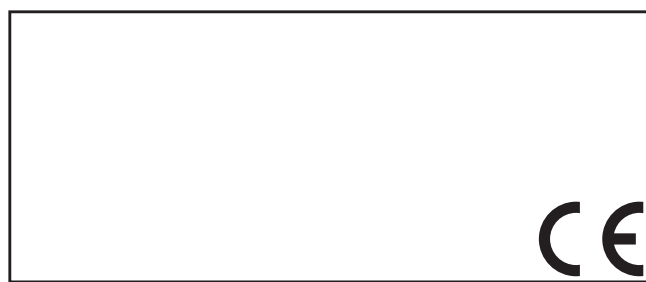
(EN) CERTIFICATE OF GUARANTEE	(NL) GARANTIEBEWIJS	(SK) ZÁRUČNÝ LIST
(IT) CERTIFICATO DI GARANZIA	(HU) GARANCIALEVÉL	(SL) CERTIFICAT GARANCIJE
(FR) CERTIFICAT DE GARANTIE	(RO) CERTIFICAT DE GARANȚIE	(HR-SR) GARANTNI LIST
(ES) CERTIFICADO DE GARANTIA	(SV) GARANTISEDEL	(LT) GARANTINIS PAŽYMĖJIMAS
(DE) GARANTIEKARTE	(DA) GARANTIBEVIS	(ET) GARANTIISERTIFIKAAT
(RU) ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ	(NO) GARANTIBEVIS	(LV) GARANTIJAS SERTIFIKĀTS
(PT) CERTIFICADO DE GARANTIA	(FI) TAKUUTODISTUS	(BG) ГАРАНЦИОННА КАРТА
(EL) ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΓΥΗΣΗΣ	(CS) ZÁRUČNÍ LIST	(PL) CERTYFIKAT GWARANCJI
		(AR) شهادة الضمان

MOD. / MONT / МОД./ ÜRLAP / 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 - (EL) Ημερομηνία αγοράς - (NL) Datum van aankoop - (HU) Vásárlás kelte - (RO) Data achiziției - (SV) Inköpsdatum - (DA) Købsdato - (NO) Innkjøpsdato - (FI) Ostopäivämäärä - (CS) Datum zakoupení - (SK) Dátum zakúpenia - (SL) Datum nakupa - (HR-SR) Datum kupnje - (LT) Pirkimo data - (ET) Ostu kuupäev - (LV) Pirkšanas datums - (BG) ДАТА НА ПОКУПКАТА - (PL) Data zakupu - (AR) تاريخ الشراء

NR. / ARIQM / È. / Č. / HOMEP:

(EN) Sales company (Name and Signature)	(NO) Forhandler (Stempel og underskrift)
(IT) Ditta rivenditrice (Timbro e Firma)	(FI) Jälleenmyyjä (Leima ja Allekirjoitus)
(FR) Revendeur (Chachet et Signature)	(CS) Prodejce (Razítko a podpis)
(ES) Vendedor (Nombre y sello)	(SK) Predajca (Pečiatka a podpis)
(DE) Händler (Stempel und Unterschrift)	(SL) Prodajno podjetje (Žig in podpis)
(RU) ШТАМП и ПОДПИСЬ (ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ)	(HR-SR) Tvrtka prodavatelj (Pečat i potpis)
(PT) Revendedor (Carimbo e Assinatura)	(LT) Pardavėjas (Antspaudas ir Parašas)
(EL) Κατάστημα πώλησης (Σφραγίδα και υπογραφή)	(ET) Edasimüügi firma (Tempel ja allkiri)
(NL) Verkoper (Stempel en naam)	(LV) Izplātītājs (Zīmogs un paraksts)
(HU) Eladás helye (Pecset és Aláírás)	(BG) ПРОДАВАЧ (Подпис и Печат)
(RO) Reprezentant comercial (Ștampila și semnătura)	(PL) Firma odsprzedająca (Pieczęć i Podpis)
(SV) Återförsäljare (Stämpel och Underskrift)	(AR) شركة المبيعات (ختم وتوقيع)
(DA) Forhandler (stempel og underskrift)	



(EN) The product is in compliance with:	(HU) A termék megfelel a következőknek:	(HR-SR) Proizvod je u skladu sa:
(IT) Il prodotto è conforme a:	(RO) Produsul este conform cu:	(LT) Produktas atitinka:
(FR) Le produit est conforme aux:	(SV) Att produkten är i överensstämmelse med:	(ET) Toode on kooskõlas:
(ES) Het produkt overeenkomstig de:	(DA) At produktet er i overensstemmelse med:	(LV) Izstrādājums atbilst:
(DE) Diemaschine entspricht:	(NO) At produktet er i overensstemmelse med:	(BG) Продуктът отговаря на:
(RU) Заявляется, что изделие соответствует:	(FI) Että laite mallia on yhdenmukainen direktiivissä:	(PL) Produkt spełnia wymagania następujących Dyrektyw:
(PT) El producto es conforme as:	(CS) Výrobek je v súlade so:	(AR) المنتج متوافق مع:
(EL) Το προϊόν είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τη:	(SK) Výrobek je ve shodě se:	
(NL) O produto è conforme as:	(SL) Proizvod je v skladu z:	

(EN) DIRECTIVES - (IT) DIRETTIVE - (FR) DIRECTIVES - (ES) DIRECTIVAS - (DE) RICHTLINIEN - (RU) ДИРЕКТИВЫ - (PT) DIRECTIVAS - (EL) ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - (NL) RICHTLIJNEN - (HU) IRÁNYELVEK - (RO) DIRECTIVE - (SV) DIREKTIV - (DA) DIREKTIVER - (NO) DIREKTIVER - (FI) DIREKTIIVIT - (CS) SMĚRNICE - (SK) SMERNICE - (SL) DIREKTIVE - (HR-SR) DIREKTIVE - (LT) DIREKTYVOS - (ET) DIREKTIIVID - (LV) DIREKTĪVAS - (BG) ДИРЕКТИВИ - (PL) DYREKTYWY - (AR) توجيه

LVD 2014/35/EU + Amdt.

EMC 2014/30/EU + Amdt.

RoHS 2011/65/EU + Amdt.