

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

(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



TIG (DC) (AC/DC) HF/LIFT • MMA



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

	INSTRUCTIONS FOR USE AND MAINTENANCEpag. 5 WARNING! BEFORE USING THE WELDING MACHINE READ THE INSTRUCTION MANUAL CAREFULLY!	EN
	ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONEpag. 10 ATTENZIONE! PRIMA DI UTILIZZARE LA SALDATRICE LEGGERE ATTENTAMENTE IL MANUALE DI ISTRUZIONE!	IT
	INSTRUCTIONS D'UTILISATION ET D'ENTRETIENpag. 15 ATTENTION! AVANT TOUTE UTILISATION DU POSTE DE SOUDAGE, LIRE ATTENTIVEMENT LE MANUEL D'INSTRUCTIONS!	FR
	INSTRUCCIONES PARA EL USO Y MANTENIMIENTOpág. 20 ATENCIÓN! ANTES DE UTILIZAR LA SOLDADORA LEER ATENTAMENTE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES!	ES
	BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNGs. 25 ACHTUNG! VOR GEBRAUCH DER SCHWEISSMASCHINE LESEN SIE BITTE SORGFÄLTIG DIE BETRIEBSANLEITUNG!	DE
	ИНСТРУКЦИИ ПО РАБОТЕ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮстр. 30 ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ МАШИНУ, ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАТЬ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ!	RU
	INSTRUÇÕES DE USO E MANUTENÇÃOpág. 35 CUIDADO! ANTES DE UTILIZAR A MÁQUINA DE SOLDA LER CUIDADOSAMENTE O MANUAL DE INSTRUÇÕES !	PT
	ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣσελ. 40 ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΤΕ ΤΟ ΣΥΓΚΟΛΑΗΤΗ ΔΙΑΒΑΣΤΕ ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΑ ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ!	EL
	INSTRUCTIES VOOR HET GEBRUIK EN HET ONDERHOUDpag. 45 OPGELET! VOORDAT MEN DE LASMACHINE GEBRUIKT MOET MEN AANDACHTIG DE INSTRUCTIEHANDLEIDING LEZEN!	NL
	HASZNÁLATI UTASÍTÁSOK ÉS KARBANTARTÁSI SZABÁLYOKoldal 50 FIGYELEM: A HEGESZTŐGÉP HASZNÁLATÁNAK MEGKEZDÉSE ELŐTT OLVASSA EL FIGYELMESEN A HASZNÁLATI UTASÍTÁST!	HU
	INSTRUCȚIUNI DE FOLOSIRE ȘI ÎNTREȚINEREpag. 55 ATENȚIE: CITIȚI CU ATENȚIE ACEST MANUAL DE INSTRUCȚIUNI ÎNAINTE DE FOLOSIREA APARATULUI DE SUDURĂ!	RO
	INSTRUKTIONER FÖR ANVÄNDNING OCH UNDERHÅLLsid. 60 VIKTIGT! LÄS BRUKSANVISNINGEN NOGGRANT INNAN NI ANVÄNDER SVETSEN!	SV
	BRUGS- OG VEDLIGEHOULDELSERVEJLEDNINGsd. 65 GIV AGT! LÆS BRUGERVEJLEDNINGEN OMHYGGELIGT, FØR MASKINEN TAGES I BRUG!	DA
	INSTRUKSER FOR BRUK OG VEDLIKEHOLDs. 70 ADVARSEL! FØR DU BRUKER SVEISEBRENNEREN MÅ DU LESE BRUKERVEILEDNINGEN NØYE!	NO
	KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEETs. 75 HUOM! ENNEN HITSAUSKONEEN KÄYTTÖÄ LUE HUOLELLISESTI KÄYTTÖOHJEKIRJA!	FI
	NÁVOD K POUŽITÍ A ÚDRŽBĚstr. 80 UPOZORNĚNÍ: PŘED POUŽITÍM SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE SI POZORNĚ PŘEČTĚTE NÁVOD K POUŽITÍ!	CS
	NÁVOD NA POUŽITIE A ÚDRŽBUstr. 85 UPOZORNENIE: PRED POUŽITÍM ZVÁRACIEHO PŘÍSTROJA SI POZORNE PREČÍTAJTE NÁVOD NA POUŽITIE!	SK
	NAVODILA ZA UPORABO IN VZDRŽEVANJEstr. 90 POZOR: PRED UPORABO VARILNE NAPRAVE POZORNO PREBERITE PRIROČNIK Z NAVODILI ZA UPORABO!	SL
	UPUTSTVA ZA UPOTREBU I SERVISIRANJEstr. 95 POZOR: PRIJE UPOTREBE STROJA ZA VARENJE POTREBNO JE PAŽLJIVO PROČITATI PRIRUČNIK ZA UPOTREBU!	HR SR
	EKSPLOATAVIMO IR PRIEŽIŪROS INSTRUKCIJOSpsl. 100 DĖMESIO: PRIEŠ NAUDOJANT SUVIRINIMO APARATĄ, ATIDŽIAI PERSKAITYTI INSTRUKCIJŲ KNYGELE!	LT
	KASUTUSJUHENDID JA HOOLDUSlk. 105 TÄHELEPANU: ENNE KEEVITUSAPARAADI KASUTAMIST LUGEGE KASUTUSJUHISET TÄHELEPANELIKULT LÄBI!	ET
	IZMANTOŠANAS UN TEHNISKĀS APKOPES ROKASGRĀMATAlpp. 110 UZMANĪBU: PIRMS METINĀŠANAS APARĀTA IZMANTOŠANAS UZMANĪGI IZLASIET ROKASGRĀMATU!	LV
	ИНСТРУКЦИИ ЗА УПОТРЕБА И ПОДДРЪЖКАстр. 115 ВНИМАНИЕ: ПРЕДИ ДА ИЗПОЛЗВАТЕ ЕЛЕКТРОЖЕНА, ПРОЧЕТЕТЕ ВНИМАТЕЛНО РЪКОВОДСТВОТО С ИНСТРУКЦИИ ЗА ПОЛЗВАНЕ.	BG
	INSTRUKCJE OBSŁUGI I KONSERWACJIstr. 120 UWAGA: PRZED ROZPOCZĘCIEM SPAWANIA NALEŻY UWAŻNIE PRZECZYTAĆ INSTRUKCJĘ OBSŁUGI!	PL
	125. صفحة.....تعليمات للاستخدام والصيانة إتبه! أقرأ بعناية دليل الارشادات قبل استخدام آلة اللحام!	AR

(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) GARANTII JA VASTAVUS - (LV) GARANTIJA UN ATBILSTĪBA - (BG) ГАРАНЦИЯ И СЪОТВЕТСТВИЕ - (PL) GWARANCJA I ZGODNOŚĆ - (AR) الضمان والتوافق 135-136

	page		page
1. GENERAL SAFETY CONSIDERATIONS FOR ARC WELDING	5	6.1 TIG WELDING	7
2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION	5	6.1.1 HF and LIFT strike	8
2.1 INTRODUCTION	5	6.1.2 TIG DC welding	8
2.2 ACCESSORIES ON REQUEST (if not planned)	6	6.1.3 TIG AC welding (if installed)	8
3. TECHNICAL DATA	6	6.1.4 Procedure	8
3.1 DATA PLATE (FIG. A)	6	6.2 MMA WELDING	8
3.2 OTHER TECHNICAL DATA	6	6.2.1 Procedure	8
4. DESCRIPTION OF THE WELDING MACHINE	6	7. MAINTENANCE	8
4.1 BLOCK DIAGRAM	6	7.1 ROUTINE MAINTENANCE	8
4.2 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTING DEVICES	6	7.1.1 Torch	8
4.2.1 Rear panel (FIG. C)	6	7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE	8
4.2.2 Front panel FIG. D.	6	8. TROUBLESHOOTING	8
5. INSTALLATION	7		
5.1 PREPARATION (FIG. P)	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 TIG welding	7		
5.4.2 MMA WELDING	7		
6. WELDING: DESCRIPTION OF THE PROCEDURE	7		

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

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

1. GENERAL SAFETY CONSIDERATIONS FOR ARC WELDING

The operator should be properly trained to use the welding machine safely and should be informed about the risks related to arc welding procedures, the associated protection measures and emergency procedures. (Please refer to the applicable standard "EN 60974-9: Arc welding equipment. Part 9: Installation and Use).



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



- 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. O).



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

2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION

2.1 INTRODUCTION

This welding machine is a power source for arc welding, made specifically for TIG (DC) (AC/DC) welding with HF or LIFT strike and MMA welding with coated electrodes

(rutile, acid, basic).

The particular features of this welding machine (INVERTER), such as high-speed and precise adjustment, result in excellent quality welds.

The inverter system of regulation at the power supply input (primary) also leads to a drastic decrease in the volume of both the transformer and the levelling reactance so that it is possible to build a considerably smaller, lighter welding machine, highlighting its advantages of easy handling and transport.

2.2 ACCESSORIES ON REQUEST (if not planned)

- Argon bottle adapter.
- Welding current return cable complete with earth clamp.
- Manual remote control with 1 potentiometer.
- Manual remote control with 2 potentiometers.
- Pedal remote control.
- MMA welding kit.
- TIG welding kit.
- Self-darkening mask: with fixed or adjustable filter.
- Gas connector and pipe for hook-up with Argon bottle.
- Pressure reducing valve with gauge.
- Torch for TIG welding.
- TIG torch with potentiometer.
- AMERICA trolley.

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_p/U_p : 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 (FIG. B)

- 1- Three-phase power supply input, rectifier unit and levelling capacitors.
- 2- Transistor (IGBT) switching bridge and drivers; 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 voltage converted by block 2 powers the primary winding; its function is to adjust the voltage and current to the values needed for the arc welding procedure and at the same time to form galvanic separation of the welding circuit from the power supply line.
- 4- Secondary rectifier bridge with levelling inductance; commutes the alternating voltage / current supplied by the secondary winding into very low ripple direct current / voltage.
- 5- Transistor (IGBT) switching bridge and drivers; transforms the secondary output current from DC to AC for TIG AC welding (if present).
- 6- Control and adjustment electronics; controls the welding current value instantaneously and compares it with the operator's setting; modulates the control impulses from the IGBT drivers that make the adjustment.
- 7- Welding machine operation control logic; sets the welding cycles, controls the actuators, supervises the safety systems.
- 8- Settings panel and display of parameters and operating modes.
- 9- HF strike generator (if present).
- 10- Protective gas solenoid valve EV (if present).
- 11- Welding machine cooling fan.
- 12- Remote control.

4.2 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTING DEVICES

4.2.1 Rear panel (FIG. C)

- 1- Main switch O/OFF - I/ON.
- 2- Power cable (2 P + T (Single-phase)), (3 P + T (Three-phase)).
- 3- Coupler for connecting the gas hose (bottle - welding machine pressure reducer) (if present).

- 4- Fuse (if present).
- 5- Connector for water cooling unit (if present).
- 6- 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:** rotating the potentiometer knob varies the main current from minimum to maximum. The main current can only be adjusted with the remote control.
 - **Pedal remote command:** the value of the current is determined by the position of the pedal. Furthermore, in TIG 2T mode, pressing the pedal acts as a start command for the machine placed on the torch push-button (if installed).
 - **Remote control with two potentiometers:** the first potentiometer adjusts the main current. the second potentiometer adjusts another parameter that depends on the welding mode being used. Rotating this potentiometer displays the parameter being varied (which can no longer be controlled using the panel knob). The meaning of the second potentiometer is: ARC FORCE if in the MMA mode and END SLOPE if in the TIG mode.
 - **TIG torch with potentiometer.**



It is obligatory to use a 5-pole torch adapter for any TIG TORCH with an on-board adjustment potentiometer in order to protect the welding machine from internal breakage.

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 torch push-button.
- 4- Coupler for connecting the TIG torch gas hose.
- 5- Control panel:

5a. Welding type setting push-button (PROCESS).

Allows selection of the desired process:

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

5b. Cycle setting push-button for TIG welding (MODE).

Enables selection of the operating mode.

Short press:

- welding begins when the torch push-button is pressed and ends when the torch push-button is released.
- welding begins when the torch push-button is pressed and released, and ends only when the torch push-button is pressed and released a second time.
- welding begins when the torch push-button is pressed and released. On each short press/release the current passes from the value set $\sqrt{I_2}$ to the value $\sqrt{I_1}$ and vice versa. Welding ends when the push-button is pressed and then released for a set long time.
- enables spot welding with duration time control of the welding on the display (flashing icon).
- enables short spot welding (10-100msec) with duration time control of the welding on a display (flashing icon).

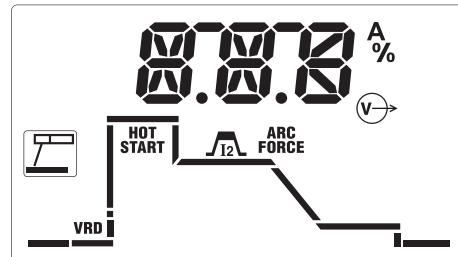
Prolonged pressing (PULSE):

- enables pulsation of the current (level change) with setting as you wish of the characteristic parameters $\sqrt{I_2}$, $\sqrt{I_1}$, μHz and $\frac{\text{BAL}}{\text{BAL}}$.
- enables pulsation of the current with automatic settings to the predefined values of the characteristic parameters $\sqrt{I_1}$, μHz and $\frac{\text{BAL}}{\text{BAL}}$ based on the current $\sqrt{I_2}$ set (these values can however be modified).

5c. Multi-function knob.

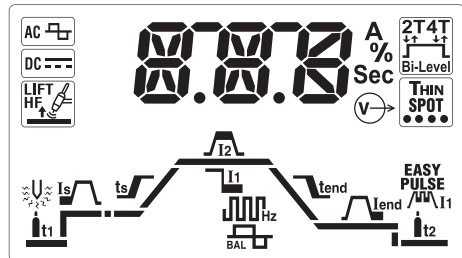
Based on the pre-settings with the buttons, it enables selection and adjustment of the parameters by displaying the value set on the display.

In particular, in MMA, the parameters that can be changed are:



- **VRD** enabling/disabling the "Voltage Reduction Device" for a safe start at low voltage.
- **HOT START** initial overcurrent (0-100% adjustment) to optimise welding arc strike.
- $\sqrt{I_2}$ main welding current (output current in Amperes).
- **ARC FORCE** dynamic overcurrent (0-100% adjustment) to optimise fluidity of the welding and avoid electrode sticking.

In particular, in TIG, the parameters that can be changed are:



- t_1 pre-gas time of safety gas flow before starting welding (0-10 seconds adjustment).
 - I_s initial current maintained for a set time in 2T (50msec) and for the time the push-button is pressed, in 4T (0-100% adjustment).
 - t_s initial ramp time of the current from value I_s to I_2 (0.1-10 seconds adjustment). In OFF ramp not present.
- N.B.:** parameters I_s and t_s can also be modified with the pedal remote command. Adjustment, however, must be made before activating the command itself.
- I_2 main welding current, in PULSED and Bi-Level mode is the current at higher level (output current in Amperes).
 - I_1 basic current, in PULSED and Bi-Level mode is the value which can be alternated with the main one during welding (adjustment in Amperes).
 - f_{Hz} pulsation frequency and for AC/DC models in TIG AC it represents the frequency of the welding current (adjustment in Hertz).
 - BAL balance percentage, in PULSED mode is the ratio between the time in which the current is at the highest level and the total pulsation period, for AC/DC models in TIG AC it represents the ratio between the time with positive current and the time with negative current.
 - t_{end} final ramp time of the current from value I_2 to I_{end} (0.1-10 seconds adjustment). In OFF ramp not present.
 - I_{end} final current, in 2T it is the current maintained after the final ramp if the ramp time is over zero, in 4T it is the current maintained after the final ramp for the entire time in which the torch push-button remains pressed.
 - t_2 post-gas time of safety gas flow starting from welding stoppage (0-10 seconds adjustment).
 - U_{pre} pre-heating energy, if installed, only for AC/DC models in TIG AC adjusts pre-heating of the electrode to facilitate start-up (2.6-53 A*Sec adjustment). In OFF pre-heating not present.

Other explanatory icons on the display:

- warning/alarm, in general combined with the code indicated on the display, drawing attention to possible anomalies/automatic protection activated on the welding machine.
- thermal protection, combined with and the code on the display, warning the condition of internal heating limits has been reached.
- active output, indicates voltage is present (power enabled) in the output sockets of the welding machine.
- remote command, indicates connection and control is active on the remote command.
- position pointer, in 4T with under a preset value, it indicates setting of a minimum initial current that makes the welding arc visible with push-button pressed. This allows precise selection of the starting point of the welding (if the initial current is set beyond a certain limit the function automatically disables).
- **Default** factory parameters, indicates setting of all the parameters at a preset value useful for wide-ranging operativity. The user can set the main current I_2 as wished to alter the other automatic settings.

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

Explanatory alarm messages on the alphanumeric display (FIG. D - 5d):

- **AL.1** : the primary circuit protection thermal switch has been triggered (if installed).
 - **AL.2** : the secondary circuit protection thermal switch has been triggered.
 - **AL.3** : power line overvoltage protection has been triggered.
 - **AL.4** : power line undervoltage protection has been triggered.
 - **AL.8** : auxiliary voltage out of range.
- Resetting is automatic when the reason for alarm activation stops.

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 (FIG. P)

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.
- In order to satisfy the requirements of the EN 61000-3-11 (Flicker) standard we recommend connecting the welding machine to the interface points of the main power supply that have an impedance of less than:
 $Z_{max} = 0.234 \text{ Ohm (1/N/PE 230V) 200A DC}$
- The IEC/EN 61000-3-12 Standard does not apply to the welding machine. If the welding machine is connected to an electrical grid, the installer or user must make sure that the machine can indeed be connected (if necessary, consult the company that manages the electrical grid).

5.3.1 Plug and outlet

Connect a normalised plug (2P + P.E) (1~); (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 mm²) depending on the maximum current supplied by the welding machine.

5.4.1 TIG welding

Connecting the torch

- Insert the torch current cable into the appropriate quick terminal (-). Connect the three-pin connector (torch button) to the appropriate socket. Connect the torch gas pipe to the appropriate connector.

Connecting the welding current return cable

- This is connected to the piece to be welded or to the metal bench on which it rests, as close as possible to the joint being made. This cable is connected to the terminal with the (+) symbol.

Connecting the gas bottle

- Screw the pressure reducing valve to the gas bottle valve, first inserting the special reduction accessory supplied when argon gas is used.
- Connect the gas inflow hose to the pressure reducing valve and tighten the hose clamp supplied.
- Loosen the ringnut for adjusting the pressure reducing valve before opening the valve on the bottle.
- Open the valve on the bottle and adjust the quantity of gas (l/min) according to the suggestions for use given in the table (TAB. 4); if it is necessary to adjust the gas flow during welding this should always be done by adjusting the ring nut on the pressure reduction valve. Make sure there are no leaks in the piping and connectors. **WARNING! Always close the gas bottle valve at the end of the job.**

5.4.2 MMA WELDING

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

Connecting the electrode-holder clamp welding cable

On the end take a special terminal that is used to close the uncovered part of the electrode.

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

Connecting the welding current return cable

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

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

Warnings:

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

6. WELDING: DESCRIPTION OF THE PROCEDURE

6.1 TIG WELDING

TIG welding is a welding procedure that exploits the heat produced by the electric arc that is struck, and maintained, between a non-consumable electrode (tungsten) and the piece to be welded. The tungsten electrode is supported by a torch suitable for transmitting the welding current to it and protecting the electrode itself and the weld pool from atmospheric oxidation, by the flow of an inert gas (usually argon: Ar 99.5) which flows out of the ceramic nozzle (FIG. G).

To achieve a good weld it is absolutely necessary to use the exact electrode diameter with the exact current, see the table (TAB. 3).

The table on the covering of the machine suggests the approximate current values to use in the various material thicknesses with reference to DC welding of mild steel or

stainless steel.

The electrode usually protrudes from the ceramic nozzle by 2-3mm, but this may reach 8mm for corner welding.

Welding is achieved by fusion of the edges of the joint. For properly prepared thin pieces (up to about 1mm) weld material is not needed (FIG. H).

For thicker pieces it is necessary to use filler rods of the same composition as the base material and with an appropriate diameter, preparing the edges correctly (FIG. I). To achieve a good weld the pieces should be carefully cleaned and free of oxidation, oil, grease, solvents etc.

6.1.1 HF and LIFT strike

HF strike:

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

Procedure:

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

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

LIFT strike:

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

Procedure:

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

6.1.2 TIG DC welding

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

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

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

6.1.3 TIG AC welding (if installed)

This type of welding can be used to weld metals such as aluminium and magnesium, which form a protective, insulating oxide on their surface. By reversing the welding current polarity it is possible to "break" the surface layer of oxide by means of a mechanism called "ionic sandblasting". The voltage on the tungsten electrode alternates between positive (EP) and negative (EN). During the EP period the oxide is removed from the surface ("cleaning" or "pickling") allowing formation of the pool. During the EN period there is maximum heat transfer to the piece, allowing welding. The possibility of varying the balance parameter in AC means that it is possible to reduce the EP current period to a minimum, allowing quicker welding.

Higher balance values give quicker welding, greater penetration, a more concentrated arc, a narrower weld pool and limited heating of the electrode. Lower values give a cleaner piece. If the balance value is too low this will widen the arc and the de-oxidised part, overheat the electrode with consequent formation of a sphere on the tip making it more difficult to strike the arc and control its direction. If the balance value is too high this will create a "dirty" weld pool with dark inclusions.

The table (TAB. 4) summarises the effects of parameter changes in AC welding.

The instructions for this welding procedure are also valid.

The table (TAB. 3) shows suggested values for welding on aluminium; the most suitable electrode is a pure tungsten electrode (green band).

6.1.4 Procedure

- Use the knob to adjust the welding current to the desired value; if necessary adjust during welding to the actual required heat transfer.
- Press the torch button and make sure the gas flow from the torch is correct; if necessary, adjust pre-gas and postgas times; these times should be adjusted according to operating conditions, the postgas delay in particular should be long enough to allow the electrode and weld pool to cool at the end of welding without coming into contact with the atmosphere (oxidation and contamination).

TIG mode with 2T sequence:

- Press the torch button (P.T.) right down to strike the arc with a current of I_s . The current will increase according to the START SLOPE UP setting to the welding current value.
- To interrupt welding, release the torch button so that either the current gradually decreases (if the FINAL SLOPE DOWN parameter has been enabled) or the arc is extinguished immediately, followed by postgas.

TIG mode with 4T sequence:

- The first time the button is pressed it will strike the arc with a current equal to I_s . When the button is released the current will increase according to the START SLOPE UP setting to the welding current value; this value is maintained even with the button is released. When the button is pressed again the current will decrease according to the FINAL SLOPE DOWN setting, until it reaches I_{end} . The I_{end} current will be maintained until the button is released to terminate the welding cycle and start the postgas phase. If, on the other hand, the button is released while the FINAL SLOPE DOWN function is proceeding, the welding cycle will terminate immediately and the postgas phase will start.

TIG mode with 4T and BI-LEVEL sequence:

- The first time the button is pressed it will strike the arc with a current equal to I_s . When the button is released the current will increase according to the START SLOPE UP setting to the welding current value; this value is maintained even when the button is released. Now, every time the button is pressed (the time between pressure and release should be short) the current will change between the setting for the BI-LEVEL I_1 parameter and the main current value I_2 .
- When the button is kept pressed down for a longer space of time the current will decrease according to the FINAL SLOPE DOWN setting, until it reaches I_{end} . The I_{end} current will be maintained until the button is released to terminate the welding cycle and start the postgas phase. If, on the other hand, the button is released while the FINAL SLOPE DOWN function is proceeding, the welding cycle will terminate immediately and the postgas phase will start (FIG. M).

TIG SPOT and TIG THIN SPOT mode:

- Welding is carried out by keeping the torch push-button pressed until the pre-set

time has been reached (spot time).

6.2 MMA WELDING

- It is most important that the user refers to the maker's instructions indicated on the stick electrode packaging. This will indicate the correct polarity of the stick electrode and the most suitable current.
- The welding current must be regulated according to the diameter of the electrode in use and the type of the joint to be carried out: see below the currents corresponding to various electrode diameters:

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

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

6.2.1 Procedure

- Holding the mask IN FRONT OF THE FACE, strike the electrode tip on the workpiece as if you were striking a match. This is the correct strike-up method.

WARNING: do not hit the electrode on the workpiece, this could damage the electrode and make strike-up difficult.

- As soon as arc is ignited, try to maintain a distance from the workpiece equal to the diameter of the electrode in use. Keep this distance as much constant as possible for the duration of the weld. Remember that the angle of the electrode as it advances should be of 20-30 grades.
- At the end of the weld bead, bring the end of the electrode backward, in order to fill the weld crater, quickly lift the electrode from the weld pool to extinguish the arc (CHARACTERISTICS OF THE WELD BEAD - FIG. N).

7. MAINTENANCE



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

7.1 ROUTINE MAINTENANCE

ROUTINE MAINTENANCE OPERATIONS CAN BE CARRIED OUT BY THE OPERATOR.

7.1.1 Torch

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

7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE

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



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

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

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

8. TROUBLESHOOTING

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

- Check that the welding current is correct for the diameter and electrode type in use.

- Check that when general switch is ON the relative lamp is ON. If this is not the case then the problem is located on the mains (cables, plugs, outlets, fuses, etc.).
- 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.
1. SICUREZZA GENERALE PER LA SALDATURA AD ARCO.....	10
2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE	10
2.1 INTRODUZIONE	10
2.2 ACCESSORI A RICHIESTA (qualora non previsti).....	11
3. DATI TECNICI	11
3.1 TARGA DATI (FIG. A)	11
3.2 ALTRI DATI TECNICI	11
4. DESCRIZIONE DELLE SALDATRICI	11
4.1 SCHEMA A BLOCCHI	11
4.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE	11
4.2.1 Pannello posteriore (FIG. C)	11
4.2.2 Pannello anteriore (FIG. D)	11
5. INSTALLAZIONE	12
5.1 ALLESTIMENTO (FIG. P).....	12
5.1.1 Assemblaggio cavo di ritorno-pinza (FIG. E).....	12
5.1.2 Assemblaggio cavo di saldatura-pinza portaelettrodo (FIG. F)	12
5.2 UBICAZIONE DELLA SALDATRICE	12
5.3 COLLEGAMENTO ALLA RETE.....	12
5.3.1 Spina e presa	12
5.4 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA	12
5.4.1 Saldatura TIG	12
5.4.2 Saldatura MMA.....	12
6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO	12
6.1 SALDATURA TIG	12

	pag.
6.1.1 Innesco HF e LIFT.....	13
6.1.2 Saldatura TIG DC	13
6.1.3 Saldatura TIG AC (se previsto)	13
6.1.4 Procedimento	13
6.2 SALDATURA MMA	13
6.2.1 Procedimento	13
7. MANUTENZIONE.....	13
7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA.....	13
7.1.1 Torcia.....	13
7.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA	13
8. RICERCA GUASTI.....	14

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

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

1. SICUREZZA GENERALE PER LA SALDATURA AD ARCO

L'operatore deve essere sufficientemente edotto sull'uso sicuro della saldatrice ed informato sui rischi connessi ai procedimenti per saldatura ad arco, alle relative misure di protezione ed alle procedure di emergenza. (Fare riferimento anche alla norma "EN 60974-9: Apparecchiature per saldatura ad arco. Parte 9: Installazione ed uso").



- Evitare i contatti diretti con il circuito di saldatura; la tensione a vuoto fornita dalla saldatrice può essere pericolosa in talune circostanze.
- La connessione dei cavi di saldatura, le operazioni di verifica e di riparazione devono essere eseguite a saldatrice spenta e scollegata dalla rete di alimentazione.
- Spegnerla 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. O)



- 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).
- 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 specificatamente per la saldatura TIG (DC) (AC/DC) con innesco HF oppure LIFT e la

saldatura MMA di elettrodi rivestiti (rutili, acidi, basici).

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 (qualora non previsti)

- 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.
- Maschera autoscurante: con filtro fisso o regolabile.
- Raccordo gas e tubo gas per allacciamento alla bombola Argon.
- Riduttore di pressione con manometro.
- Torcia per saldatura TIG.
- Torcia TIG con potenziometro.
- Carrello AMERICA.

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_n : tensione massima a vuoto.
 - I_n/U_n : 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_n : 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 (FIG. B)

- 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- Ponte switching a transistori (IGBT) e drivers; trasforma la corrente di uscita al secondario da DC ad AC per la saldatura TIG AC (se previsto).
- 6- Elettronica di controllo e regolazione; controlla istantaneamente il valore della corrente di saldatura e lo confronta con il valore impostato dall'operatore; modula gli impulsi di comando dei drivers degli IGBT che effettuano la regolazione.
- 7- Logica di controllo del funzionamento della saldatrice: imposta i cicli di saldatura, comanda gli attuatori, supervisiona i sistemi di sicurezza.
- 8- Pannello di impostazione e visualizzazione dei parametri e dei modi di funzionamento.
- 9- Generatore innesco HF (se previsto).
- 10- Elettrovalvola gas protezione EV (se previsto).
- 11- Ventilatore di raffreddamento della saldatrice.
- 12- Regolazione a distanza.

4.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE

4.2.1 Pannello posteriore (FIG. C)

- 1- Interruttore generale O/OFF - I/ON.
- 2- Cavo di alimentazione (2P + T (Monofase)), (3P + T (Trifase)).
- 3- Raccordo per collegamento tubo gas (riduttore pressione bombola - saldatrice) (se previsto).
- 4- Fusibile (se previsto).
- 5- Connettore per gruppo raffreddamento acqua (se previsto).
- 6- 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:**
ruotando la manopola del potenziometro si varia la corrente principale dal minimo al massimo. La regolazione della corrente principale è esclusiva del comando a distanza.
- **Comando a distanza a pedale:**
il valore della corrente viene determinato dalla posizione del pedale. In modo TIG 2T, inoltre, la pressione del pedale agisce da comando di start per la macchina al posto del pulsante torcia (se previsto).
- **Comando a distanza con due potenziometri:**
il primo potenziometro regola la corrente principale. Il secondo potenziometro regola un'altro parametro che dipende dal modo di saldatura attivo. Ruotando tale potenziometro viene visualizzato il parametro che si sta variando (che non è più controllabile con la manopola del pannello). Il significato del secondo potenziometro è: ARC FORCE se in modo MMA e RAMPA FINALE se in modo TIG.
- **Torcia TIG con potenziometro.**



Allo scopo di evitare rotture interne alla saldatrice, si obbliga l'utente ad utilizzare adattatore torcia 5 poli per qualsiasi TORCIA TIG con potenziometro di regolazione a bordo

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 cavo pulsante torcia.
- 4- Raccordo per collegamento tubo gas della torcia TIG.
- 5- Pannello comandi:

5a. Pulsante impostazione tipologia saldatura (PROCESS).

Consente la selezione del processo desiderato:

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

5b. Pulsante impostazione ciclo per saldatura TIG (MODE).

Consente la selezione del modo di funzionamento.

Pressione breve:

- la saldatura inizia con la pressione del pulsante torcia e finisce con il rilascio del pulsante torcia.
- la saldatura inizia con la pressione e il rilascio del pulsante torcia e termina solo quando il pulsante torcia viene premuto e rilasciato una seconda volta.
- la saldatura inizia con la pressione e il rilascio del pulsante torcia. Ad ogni pressione/rilascio breve la corrente passa dal valore impostato I_{n2} al valore I_{n1} e viceversa. La saldatura termina quando il pulsante viene premuto e poi rilasciato per un tempo lungo prestabilito.
- permette l'esecuzione di puntature con controllo del tempo di durata della saldatura a display (icona lampeggiante).
- permette l'esecuzione di puntature brevi (10-100msec) con controllo del tempo di durata della saldatura a display (icona lampeggiante).

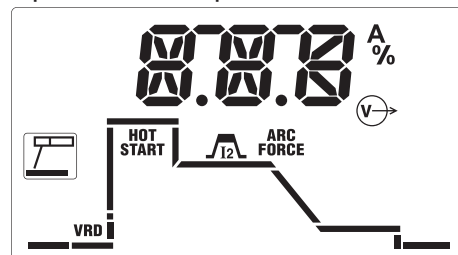
Pressione prolungata (PULSE):

- permette la pulsazione della corrente (cambio di livello) con impostazione a piacere dei parametri caratteristici I_{n2} , I_{n1} , f_{puls} e BAL .
- permette la pulsazione della corrente con impostazione automatica a valori predefiniti dei parametri caratteristici I_{n1} , f_{puls} e BAL in funzione della corrente I_{n2} impostata (tali valori possono essere comunque modificati).

5c. Manopola multifunzione.

In relazione alle impostazioni predisposte con i pulsanti consente la selezione e la regolazione dei parametri visualizzando il valore impostato a display.

In particolare in MMA i parametri modificabili sono:

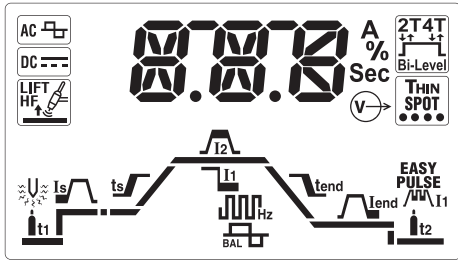


- **VRD** abilitazione/disabilitazione dispositivo "Volgate Reduction Device" per la partenza in sicurezza con bassa tensione.
- **HOT START** sovracorrente iniziale (regolazione 0-100%) per ottimizzare l'innesco

dell'arco di saldatura.

- I_2 corrente principale di saldatura (corrente d'uscita in Ampere).
- **ARC FORCE** sovracorrente dinamica (regolazione 0-100%) per ottimizzare la fluidità della saldatura e evitare l'incollamento dell'elettrodo.

In particolare in TIG i parametri modificabili sono:



- t_1 tempo pre-gas di efflusso del gas di protezione prima della partenza della saldatura (regolazione 0-10 secondi).
- I_s corrente iniziale mantenuta per un tempo fisso in 2T (50msec) e per tempo pari al mantenimento del pulsante premuto, in 4T (regolazione 0-100%).
- t_s tempo di rampa iniziale della corrente dal valore I_s a I_2 (regolazione 0.1-10 secondi). In OFF rampa non presente.
- **N.B.:** i parametri I_s e t_s possono essere modificati anche con comando remoto a pedale, la regolazione, però, deve essere effettuata prima di attivare il comando stesso.
- I_2 corrente principale di saldatura, in modo PULSATO e Bi-Level è la corrente a livello più alto (corrente d'uscita in Ampere).
- I_1 corrente di base, in modo PULSATO e Bi-Level è il valore che può essere alternato a quello principale durante al saldatura (regolazione in Ampere).
- f_{Hz} frequenza di pulsazione e per i modelli AC/DC in TIG AC rappresenta la frequenza della corrente di saldatura (regolazione in Hertz).
- BAL percentuale bilanciamento, in modo PULSATO è il rapporto tra il tempo in cui la corrente è a livello più alto e il periodo totale di pulsazione, per i modelli AC/DC in TIG AC rappresenta il rapporto tra tempo con corrente positiva e tempo con corrente negativa.
- t_{end} tempo di rampa finale della corrente dal valore I_2 a I_{end} (regolazione 0.1-10 secondi). In OFF rampa non presente.
- I_{end} corrente finale, in 2T è la corrente mantenuta dopo la rampa finale se il tempo di rampa è maggiore di zero, in 4T è la corrente mantenuta dopo la rampa finale per tutto il tempo in cui il pulsante torcia rimane premuto.
- t_2 tempo post-gas di efflusso del gas di protezione a partire dall'arresto della saldatura (regolazione 0-10 secondi).
- U_{pr} energia di preriscaldamento, se previsto, solo per i modelli AC/DC in TIG AC regola il preriscaldamento dell'elettrodo per agevolare la partenza (regolazione 2.6-53 A*Sec). In OFF preriscaldamento non presente.

Altre icone indicative presenti sul display:

- **ALARM** avviso di segnalazione/allarme, in genere abbinato al codice indicato sul display, richiama l'attenzione sulla possibile anomalia/protezione automatica attiva nella saldatrice.
- **TEMP** protezione termica, abbinato a **ALARM** e codice sul display, avviso di condizione raggiungimento dei limiti di riscaldamento interno.
- **V** uscita attiva, indica la presenza di tensione (potenza abilitata) nelle prese di uscita della saldatrice.
- **☑** comando a distanza, indica collegamento e controllo attivo del comando a distanza.
- **🎯** puntatore di posizione, in 4T con I_s inferiore a un valore predefinito indica il settaggio di una corrente iniziale minima che rende visibile l'arco di saldatura con pulsante premuto. Ciò consente di scegliere con precisione il punto di partenza della saldatura (se la corrente iniziale viene impostata oltre un certo limite la funzione si disabilita automaticamente).
- **Default** parametri di fabbrica, indica il settaggio di tutti i parametri a un valore predefinito utile per ampia operatività. L'utente può impostare a piacere la corrente principale I_2 senza alterare le altre impostazioni automatiche.

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

Messaggi di allarme indicativi sul display alfanumerico (FIG. D - 5d):

- **AL.1** : intervento protezione termica del circuito primario (se previsto).
- **AL.2** : intervento protezione termica del circuito secondario.
- **AL.3** : intervento protezione per sovratensione della linea di alimentazione.
- **AL.4** : intervento protezione per sottotensione della linea di alimentazione.
- **AL.8** : tensione ausiliaria fuori range.

Il ripristino è automatico alla cessazione della causa d'allarme.

5. INSTALLAZIONE



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

5.1 ALLESTIMENTO (FIG. P)

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:
 $Z_{max} = 0.234 \text{ Ohm (1/N/PE 230V) 200A DC}$
- La saldatrice non rientra nei requisiti della norma IEC/EN 61000-3-12. Se essa viene collegata a una rete di alimentazione pubblica, è responsabilità dell'installatore o dell'utilizzatore verificare che la saldatrice possa essere connessa (se necessario, consultare il gestore della rete di distribuzione).

5.3.1 Spina e presa

Collegare al cavo di alimentazione una spina normalizzata, (2P + T (1~)), (3P + T (3~)) di portata adeguata e predisporre una presa di rete dotata di fusibili o interruttore automatico; l'apposito terminale di terra deve essere collegato al conduttore di terra (giallo-verde) della linea di alimentazione. La tabella 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 mm²) in base alla massima corrente erogata dalla saldatrice.

5.4.1 Saldatura TIG

Collegamento torcia

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

Collegamento cavo di ritorno della corrente di saldatura

- Va collegato al pezzo da saldare o al banco metallico su cui è appoggiato, il più vicino possibile al giunto in esecuzione. Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (+).

Collegamento alla bombola gas

- Avvitare il riduttore di pressione alla valvola della bombola gas interponendo la riduzione apposita fornita come accessorio (quando venga utilizzato gas Argon).
- Collegare il tubo di entrata del gas al riduttore e serrare la fascetta in dotazione.
- Allentare la ghiera di regolazione del riduttore di pressione prima di aprire la valvola della bombola.
- Aprire la bombola e regolare la quantità di gas (l/min) secondo i dati orientativi d'impiego, vedi tabella (**TAB. 4**); eventuali aggiustamenti dell'efflusso gas potranno essere eseguiti durante la saldatura agendo sempre sulla ghiera del riduttore di pressione. Verificare la tenuta di tubazioni e raccordi.

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

5.4.2 Saldatura MMA

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

Collegamento cavo di saldatura pinza-portaelettrodo

Porta sul terminale un speciale morsetto che serve a serrare la parte scoperta dell'elettrodo.

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

Collegamento cavo di ritorno della corrente di saldatura

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

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

Raccomandazioni:

- Ruotare a fondo i connettori dei cavi di saldatura nelle prese rapide (se presenti), per garantire un perfetto contatto elettrico; in caso contrario si produrranno surriscaldamenti dei connettori stessi con relativo loro rapido deterioramento e perdita di efficienza.
- Utilizzare i cavi di saldatura più corti possibile.
- Evitare di utilizzare strutture metalliche non facenti parte del pezzo in lavorazione, in sostituzione del cavo di ritorno della corrente di saldatura; ciò può essere pericoloso per la sicurezza e dare risultati insoddisfacenti per la saldatura.

6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO

6.1 SALDATURA TIG

La saldatura TIG è un procedimento di saldatura che sfrutta il calore prodotto dall'arco elettrico che viene innescato, e mantenuto, tra un elettrodo infusibile (Tungsteno) ed il pezzo da saldare. L'elettrodo di Tungsteno è sostenuto da una torcia adatta a trasmettervi la corrente di saldatura e proteggere l'elettrodo stesso ed il bagno di

saldatura dall'ossidazione atmosferica mediante un flusso di gas inerte (normalmente Argon: Ar 99.5%) che fuoriesce dall'ugello ceramico (FIG. G).

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

La tabella posta sul mantello della macchina suggerisce i valori di corrente indicativi da utilizzare nei diversi spessori di materiale riferiti alla saldatura in DC di acciaio dolce o acciaio inossidabile.

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.

6.1.1 Innesco HF e LIFT

Innesco HF:

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

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

Procedimento:

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

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

Innesco LIFT:

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

Procedimento:

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

6.1.2 Saldatura TIG DC

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

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

6.1.3 Saldatura TIG AC (se previsto)

Questo tipo di saldatura permette di saldare su metalli come l'alluminio e il magnesio che formano sulla loro superficie un ossido protettivo e isolante. Invertendo la polarità della corrente di saldatura si riesce a "rompere" lo strato superficiale di ossido attraverso un meccanismo detto "sabbiatrice ionica". La tensione è alternativamente positiva (EP) e negativa (EN) sull'elettrodo di tungsteno. Durante il tempo EP l'ossido viene rimosso dalla superficie ("pulizia" o "decapaggio") permettendo la formazione del bagno. Durante il tempo EN avviene il massimo apporto termico al pezzo permettendo la saldatura. La possibilità di variare il parametro balance in AC permette di ridurre il tempo della corrente EP al minimo consentendo una saldatura più veloce. Maggiori valori di balance permettono una saldatura più veloce, maggiore penetrazione, arco più concentrato, bagno di saldatura più stretto, e limitato riscaldamento dell'elettrodo. Minori valori permettono una maggiore pulizia del pezzo. Usare un valore di balance troppo basso comporta un allargamento dell'arco e della parte disossidata, un surriscaldamento dell'elettrodo con conseguente formazione di una sfera sulla punta e degradazione della facilità di innesco e della direzionalità dell'arco. Usare un valore eccessivo di balance comporta un bagno di saldatura "sporco" con inclusioni scure. La tabella (TAB. 4) riassume gli effetti di variazione dei parametri in saldatura AC. Sono inoltre valide le istruzioni riguardanti il procedimento di saldatura.

In tabella (TAB. 3) sono riportati i dati orientativi per la saldatura su alluminio; il tipo di elettrodo più adatto è l'elettrodo al tungsteno puro (striscia di colore verde).

6.1.4 Procedimento

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

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

Modo TIG con sequenza 2T:

- Premendo a fondo il pulsante torcia (P.T.) fa innescare l'arco con una corrente I_s . Successivamente la corrente aumenta secondo la funzione RAMPA INIZIALE fino al valore della corrente di saldatura.

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

Modo TIG con sequenza 4T:

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

Modo TIG con sequenza 4T e BI-LEVEL:

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

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

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

Modo TIG SPOT e TIG THIN SPOT:

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

6.2 SALDATURA MMA

- E' indispensabile, rifarsi alle indicazioni del fabbricante riportate sulla confezione degli elettrodi utilizzati indicanti la corretta polarità dell'elettrodo e la relativa corrente ottimale.

- La corrente di saldatura va regolata in funzione del diametro dell'elettrodo utilizzato ed al tipo di giunto che si desidera eseguire; a titolo indicativo le correnti utilizzabili per i vari diametri di elettrodo sono:

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

- Si osservi che a parità di diametro dell'elettrodo, valori elevati di corrente saranno utilizzati per saldature in piano, mentre per saldature in verticale o 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.

6.2.1 Procedimento

- Tenendo la maschera DAVANTI AL VISO, strofinare la punta dell'elettrodo sul pezzo da saldare eseguendo un movimento come si dovesse accendere un fiammifero; questo è il metodo più corretto per innescare l'arco.

ATTENZIONE: NON PICCHIETTARE l'elettrodo sul pezzo; si rischierebbe di danneggiare il rivestimento rendendo difficoltoso l'innesco 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. N).

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 serraelettrodo, 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 depositata 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 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.

1. RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ POUR LE SOUDAGE À L'ARC.....	pag. 15
2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GÉNÉRALE.....	16
2.1 INTRODUCTION.....	16
2.2 ACCESSOIRES SUR DEMANDE (si non prévus).....	16
3. DONNÉES TECHNIQUES.....	16
3.1 PLAQUETTE INFORMATIONS (FIG. A).....	16
3.2 AUTRES INFORMATIONS TECHNIQUES.....	16
4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE.....	16
4.1 SCHÉMA FONCTIONNEL.....	16
4.2 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGLAGE ET CONNEXION.....	16
4.2.1 Panneau postérieur (FIG. C).....	16
4.2.2 Tableau antérieur FIG. D.....	16
5. INSTALLATION.....	17
5.1 INSTALLATION (FIG. P).....	17
5.1.1 Assemblage câble de retour - pince (FIG. E).....	17
5.1.2 Assemblage câble de soudage - pince porte-électrode (FIG. F).....	17
5.2 POSITIONNEMENT DU POSTE DE SOUDURE.....	17
5.3 BRANCHEMENT AU RÉSEAU D'ALIMENTATION SECTEUR.....	17
5.3.1 Fiche et prise.....	17
5.4 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE.....	17
5.4.1 Soudage TIG.....	17
5.4.2 Soudage MMA.....	18
6. SOUDAGE: DESCRIPTION DU PROCÉDÉ.....	18
6.1 SOUDAGE TIG.....	18

6.1.1 Amorçage HF et LIFT.....	pag. 18
6.1.2 Soudage TIG CC.....	18
6.1.3 Soudage TIG AC (s'il est prévu).....	18
6.1.4 Procédé.....	18
6.2 SOUDAGE MMA.....	18
6.2.1 Exécution.....	18
7. ENTRETIEN.....	18
7.1 ENTRETIEN DE ROUTINE.....	19
7.1.1 Torche.....	19
7.2 ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE.....	19
8. RECHERCHE DES PANNES.....	19

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

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

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

L'opérateur doit être informé de façon adéquate sur l'utilisation en toute sécurité du poste de soudage, ainsi que sur les risques liés aux procédés de soudage à l'arc, les mesures de précaution et les procédures d'urgence devant être adoptées.

(Se référer aussi à la norme « EN 60974-9 : Appareillages pour soudage à l'arc : Installation et utilisation »).



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



- 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. O).



- 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

- RENVERSEMENT: 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).

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

2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GENERALE

2.1 INTRODUCTION

Ce poste de soudage est une source de courant pour le soudage à l'arc spécifiquement réalisée pour le soudage TIG (CC) (CA/CC) avec amorçage HF ou LIFT et le soudage MMA d'électrodes enrobées (rutiles, acides et basiques).

Les caractéristiques spécifiques de ce poste de soudage (INVERSEUR), comme une haute vitesse et une grande précision de régulation lui confèrent d'excellentes qualités de soudage.

Le réglage par système "Inverseur" à l'entrée de la ligne d'alimentation (primaire) signifie également une réduction draconienne du volume du transformateur et de la réactance de mise à niveau, et donc la réduction du volume et du poids du poste de soudage, facilitant le déplacement et le transport de cette dernière.

2.2 ACCESSOIRES SUR DEMANDE (si non prévus)

- Adaptateur bouteille Argon.
- Câble de retour courant de soudage équipé de borne de masse.
- Commande à distance manuelle à 1 potentiomètre.
- Commande à distance manuelle à 2 potentiomètres.
- Commande à distance à pédale.
- Kit soudage MMA.
- Kit soudage TIG.
- Masque auto-assombrissant : avec filtre fixe ou réglable.
- Raccord gaz et tube gaz pour connexion à bouteille d'Argon.
- Réducteur de pression avec manomètre.
- Torche pour soudage TIG.
- Torche TIG avec potentiomètre.
- Chariot AMERICA.

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:
 - **U₁** : Tension maximale à vide.
 - **I₁/U₁** : 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:
 - **U₁** : tension alternative et fréquence d'alimentation du poste de soudage (limites admises ± 10%).
 - **I_{1 max}** : courant maximal absorbé par la ligne.
 - **I_{1 eff}** : 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 SCHEMA 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 (FIG. B)

- 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 haute fréquence et procède au réglage de la puissance en fonction du courant/tension de soudage nécessaire.
- 3- Transformateur haute fréquence: l'enroulement primaire est alimenté avec la tension convertie par le bloc 2; ce dernier a pour fonction d'adapter tension et courant aux valeurs nécessaires au procédé de soudage à l'arc et, simultanément, d'isoler galvaniquement le circuit de soudage de la ligne d'alimentation.

- 4- Pont redresseur secondaire avec inductance de nivellement; commute la tension/le courant alternatif fourni par l'enroulement secondaire en tension/courant continu à très basse ondulation.
- 5- Pont de commutation à transistors (IGBT) et pilotes; transforme le courant de sortie du secondaire de CC en CA pour le soudage TIG CA (si prévus).
- 6- Partie électronique de contrôle et de régulation; contrôle instantanément la valeur du courant de soudage et la compare à la valeur configurée par l'opérateur; module les impulsions de commande des pilotes des IGBT chargés de la régulation.
- 7- Logique de contrôle du fonctionnement du poste de soudage; configure les cycles de soudage, commande les actionneurs et supervise les systèmes de sécurité.
- 8- Panneau de configuration et d'affichage des paramètres et des modes de fonctionnement.
- 9- Générateur amorçage HF (si prévus).
- 10- Électrovanne gaz protection EV (si prévus).
- 11- Ventilateur de refroidissement du poste de soudage.
- 12- Régulation à distance.

4.2 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGLAGE ET CONNEXION

4.2.1 Panneau postérieur (FIG. C)

- 1- Interrupteur général O/OFF - I/ON.
- 2- Câble d'alimentation (2P + T (Monophasé)), (3P + T (Triphasé)).
- 3- Raccord pour branchement du tuyau de gaz (détendeur bouteille - poste de soudage) (si prévus).
- 4- Fusible (si prévus).
- 5- Connecteur pour groupe de refroidissement à eau (si prévus).
- 6- Connecteur pour commandes à distance :
Il est possible d'appliquer au poste de soudage, à l'aide d'un connecteur à 14 pôles prévu à cet effet sur l'arrière, 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 tournant la manette du potentiomètre, on varie le courant principal du minimum au maximum. Le réglage du courant principal se fait exclusivement de la commande à distance.
 - **Commande à distance à pédale :**
la valeur du courant est déterminée par la position de la pédale. En outre, en mode TIG 2T, la pression de la pédale agit comme commande de départ pour la machine à la place du bouton torche (s'il est prévu).
 - **Commande à distance avec deux potentiomètres :**
le premier potentiomètre règle le courant principal. Le second potentiomètre règle un autre paramètre qui dépend du mode de soudage activé. En tournant ce potentiomètre, on affiche le paramètre que l'on est en train de varier (qui n'est plus contrôlable avec la manette du tableau). La signification du second potentiomètre est : ARC FORCE si on est en mode MMA et RAMPE FINALE si on est en mode TIG.
 - **Torche TIG avec potentiomètre.**



Dans le but d'éviter des ruptures internes au poste de soudage, l'utilisateur a l'obligation d'utiliser un adaptateur torche 5 pôles pour n'importe quelle TORCHE TIG avec potentiomètre de réglage embarqué.

4.2.2 Tableau 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 du câble du bouton de la torche.
- 4- Raccord pour branchement du tuyau de gaz de la torche TIG.
- 5- Tableau de commandes :

5a. Bouton de programmation de la typologie de soudage (PROCESS).

Il permet de sélectionner le processus désiré :

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

5b. Bouton de programmation du cycle pour soudage TIG (MODE).

Il permet de sélectionner le mode de fonctionnement.

Pression brève :

- le soudage commence avec la pression du bouton de la torche et finit quand le bouton est relâché.
- le soudage commence avec la pression et le relâchement du bouton de la torche et termine seulement quand le bouton de la torche est pressé et relâché une seconde fois.
- le soudage commence avec la pression et le relâchement du bouton torche. À chaque pression / relâchement bref, le courant passe de la valeur programmée I_{2L} à la valeur I_{1L} et vice versa. Le soudage se termine quand

le bouton est pressé et relâché pendant un temps long préétabli.

- permet l'exécution de soudages par points avec contrôle de la durée du soudage sur l'afficheur (icône clignotante).
- permet l'exécution de soudages par points brefs (10-100msec) avec contrôle de la durée du soudage sur l'afficheur (icône clignotante).

Pression prolongée (PULSE) :

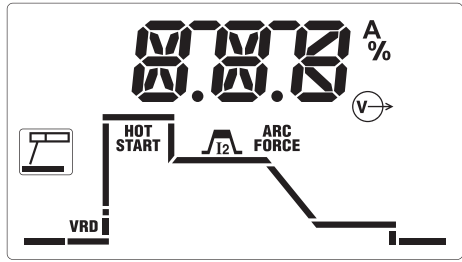
- permet la pulsation du courant (changement de niveau) avec programmation à volonté des paramètres caractéristiques I_{2L} , I_{1L} , f_{Hz} et BAL .
- permet la pulsation du courant avec programmation automatique à des valeurs prédéfinies des paramètres caractéristiques I_{1L} , f_{Hz} et BAL en fonction du courant I_{2L} programmé (ces valeurs peuvent être quoi qu'il en soit modifiées).

5c. Poignée multifonction.

En fonction des programmations prédisposées avec les boutons, elle permet

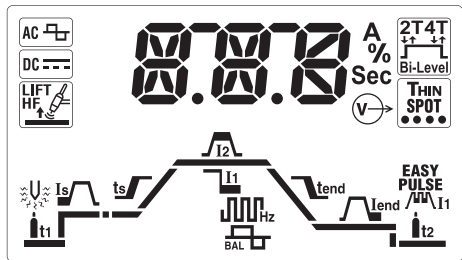
la sélection et le réglage des paramètres et montre la valeur programmée sur l'afficheur.

En MMA notamment, les paramètres modifiables sont :



- **VRD** habilitation / exclusion du dispositif "Voltage Reduction Device" pour le départ en toute sécurité à basse tension.
- **HOT START** surintensité initiale (réglage 0-100%) pour optimiser l'amorçage de l'arc de soudage.
- **I₂** courant principal de soudage (courant de sortie en Ampère).
- **ARC FORCE** surintensité dynamique (réglage 0-100%) pour optimiser la fluidité du soudage et éviter le collage de l'électrode.

En TIG notamment, les paramètres modifiables sont :



- **t₁** temps de pré-gaz du flux du gaz de protection avant le départ du soudage (réglage 0-10 secondes).
- **I₁** courant initial maintenu pendant une durée fixe en 2T (50msec) et pendant une durée égale au maintien du bouton pressé, en 4T (réglage 0-100%).
- **ts** temps de croissance initial du courant de la valeur I_s à I₂ (réglage 0.1-10 secondes). En OFF rampe non présente.

N.B. : les paramètres I_s et T_s peuvent aussi être modifiés avec la commande à distance à pédale, le réglage, cependant, doit être effectué avant d'activer la commande.

- **I₂** courant principal de soudage, en mode PULSÉ et Bi-Level c'est le courant au niveau le plus haut (courant de sortie en Ampère).
- **I₁** courant de base, en mode PULSÉ et Bi-Level c'est la valeur qui peut être alternée à la valeur principale durant le soudage (réglage en Ampère).
- **Hz** fréquence de pulsation et pour les modèles AC / DC en TIG AC représente la fréquence du courant de soudage (réglage en Hertz).
- **BAL** pourcentage équilibrage, en mode PULSÉ c'est le rapport entre le temps où le courant est au niveau le plus haut et la période totale de pulsation, pour les modèles AC / DC en TIG AC représente le rapport entre le temps avec courant positif et le temps avec courant négatif.
- **t_{end}** temps de croissance finale du courant de la valeur I₂ à I_{end} (réglage 0.1-10 secondes). En OFF rampe non présente.
- **I_{end}** courant final, en 2T c'est le courant maintenu après la croissance finale si le temps de croissance est supérieur à zéro, en 4T c'est le courant maintenu après la croissance finale pendant tout le temps où le bouton de la torche reste pressé.
- **t₂** temps de post-gaz du flux du gaz de protection à partir de l'arrêt du soudage (réglage 0-10 secondes).
- **U_{pré}** énergie de préchauffage, si elle est prévue, seulement pour les modèles AC / DC en TIG AC règle le préchauffage de l'électrode pour faciliter le départ (réglage 2.6-53 A*Sec). En OFF, préchauffage non présent.

Autres icônes indicatives présentes sur l'afficheur :

- **ALARM** avis de signalisation / alarme, en général associé au code indiqué sur l'afficheur, attire l'attention sur la possible anomalie / protection automatique active dans le poste de soudage.
- **TEMP** protection thermique, associée à **ALARM** et code sur l'afficheur, avis de condition d'atteinte des limites de réchauffement interne.
- **V** sortie active, indique la présence de tension (puissance habilitée) dans les prises de sortie du poste de soudage.
- **☑** commande à distance, indique branchement et contrôle activé de la commande à distance.
- **⊕** pointeur de position, en 4T avec **I_s** inférieur à une valeur prédéfinie indique le paramétrage d'un courant initial minimum qui rend visible l'arc de soudage avec le bouton pressé. Ceci permet de choisir avec précision le point de départ du soudage (si le courant initial est programmé au-delà d'une certaine limite, la fonction s'exclut automatiquement).
- **Default** paramètres d'usine, indique le paramétrage de tous les paramètres à une valeur prédéfinie utile pour une ample opérativité. L'utilisateur peut

programmer comme il l'entend le courant principal **I₂** sans altérer les autres

programmations automatiques.

Il est possible de réactiver à tout moment cette condition en éteignant et en allumant le poste de soudage avec le bouton de la poignée multifonction (FIG. D - 5c) pressé.

Messages d'alarme indicatifs sur l'afficheur alphanumérique (FIG. D - 5d) :

- **AL.1** : intervention de la protection thermique du circuit primaire (s'il est prévu).
 - **AL.2** : intervention de la protection thermique du circuit secondaire.
 - **AL.3** : intervention de la protection pour cause de surtension de la ligne d'alimentation.
 - **AL.4** : intervention de la protection pour cause de sous-tension de la ligne d'alimentation.
 - **AL.8** : tension auxiliaire hors de la fourchette.
- Le rétablissement est automatique à la cessation de la cause de l'alarme.

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 (FIG. P)

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.
 - Afin de respecter les conditions nécessaires requises par le référentiel EN 61000-3-11 (Flicker), nous conseillons le branchement du poste de soudage aux points d'interface du réseau d'alimentation qui présentent une impédance inférieure à : $Z_{max} = 0.234 \text{ Ohm (1/N/PE 230V) 200A DC}$
 - Le poste de soudage ne remplit pas les conditions requises par le référentiel CEI/EN 61000-3-12.
- S'il est branché au réseau d'alimentation public, il appartient à l'installateur ou à l'utilisateur de vérifier que le poste peut être branché (si nécessaire, consulter le gestionnaire du réseau de distribution).

5.3.1 Fiche et prise

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



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

5.4 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE



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

Le tableau (TAB. 1) indique les valeurs conseillées pour les câbles de soudage (en mm²) en fonction du courant maximal distribué par le poste de soudage.

5.4.1 Soudage TIG

Connexion torche

- Insérer le câble porte-courant dans la borne rapide prévue (-). Connecter le connecteur à trois pôles (poussoir torche) à la prise prévue. Connecter le tube gaz de la torche au raccord prévu.

Connexion câble de retour du courant de soudage

- Doit être connecté à la pièce à souder ou au banc métallique sur lequel elle est posée, le plus près possible du raccord en cours d'exécution. Ce câble doit être connecté à la borne portant le symbole (+).

Connexion à la bouteille de gaz

- Visser le réducteur de pression à la valve de la bouteille de gaz en interposant la réduction fournie comme accessoire en cas d'utilisation de gaz Argon.
- Connecter le tube d'entrée du gaz au réducteur et serrer le collier fourni.
- Desserrer la bague de régulation du réducteur de pression avant d'ouvrir la valve de la bouteille.
- Ouvrir la bouteille et réguler la quantité de gaz (l/min) selon les données indicatives d'utilisation, voir tableau (TAB. 4) ; il est possible de régler si nécessaire le débit de

gaz durant le soudage au moyen de la bague du réducteur de pression. Contrôler la tenue des conduites et raccords.

ATTENTION ! Toujours fermer la valve de la bouteille de gaz à la fin de l'opération.

5.4.2 Soudage MMA

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

Connexion câble de soudage/pince porte-électrode

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

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

Connexion câble de retour du courant de soudage

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

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

Recommandations:

- Tourner à fond les connecteurs des câbles de soudage dans les prises rapides (si prévues) pour garantir un contact électrique parfait; dans le cas contraire, les connecteurs risquent de surchauffer et de se détériorer rapidement, entraînant une perte d'efficacité.
- Utiliser des câbles de soudage les plus courts possibles.
- Éviter d'utiliser des structures métalliques ne faisant pas partie de la pièce à souder en remplacement du câble de retour du courant de soudage: outre les dangers présentés par cette intervention, cette dernière entraînerait également de mauvais résultats de soudage.

6. SOUDAGE: DESCRIPTION DU PROCÉDÉ

6.1 SOUDAGE TIG

Le soudage TIG est un procédé de soudage utilisant la chaleur produite par l'arc électrique amorcé et maintenu entre une électrode infusible (tungstène) et la pièce à souder. L'électrode au tungstène est supportée par une torche prévue pour lui transmettre le courant de soudage et protéger l'électrode et le bain de soudage de l'oxydation atmosphérique au moyen d'un flux de gaz inerte (généralement de l'Argon : Ar 99.5%) en sortie de la tuyère en céramique (FIG. G).

Pour un soudage correct, il est indispensable d'utiliser le diamètre d'électrode correspondant exactement au courant, voir le tableau (TAB. 3).

Le tableau appliqué sur le revêtement de la machine suggère les valeurs de courant indicatives, à utiliser dans les différentes épaisseurs de matériaux pour la soudure en DC d'acier doux ou acier inoxydable.

La saillie normale de l'électrode de la tuyère en céramique est de 2-3mm, et peut atteindre 8mm pour les soudages en angle.

Le soudage s'effectue par fusion des bords du joint. Pour les épaisseurs réduites préparées de façon adéquate (jusqu'à 1mm env.), aucun matériel d'apport n'est nécessaire (FIG. H).

Pour les épaisseurs supérieures, il est nécessaire d'utiliser des baguettes de même composition que le matériau de base et de diamètre adéquat, avec une préparation correcte des bords (FIG. I). Pour un soudage correct, les pièces doivent être soigneusement nettoyées et ne présenter aucune trace d'oxyde, huiles, gras, solvants, etc.

6.1.1 Amorçage HF et LIFT

Amorçage HF :

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

Procédé :

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

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

Amorçage LIFT :

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

Procédé :

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

6.1.2 Soudage TIG CC

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

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

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

6.1.3 Soudage TIG AC (s'il est prévu)

Ce type de soudage permet de souder sur des métaux comme l'aluminium et le magnésium qui forment en surface un oxyde isolant et de protection. L'inversion de la polarité du courant de soudage permet de "casser" la couche superficielle d'oxyde au moyen d'un mécanisme nommé "sablage ionique". La tension est en alternance positive (EP) et négative (EN) sur l'électrode de tungstène. Durant le temps EP, l'oxyde est éliminé de la surface ("nettoyage" ou "décapage") et permet la formation du bain. Durant le temps EN s'effectue l'apport thermique maximal à la pièce permettant le soudage. La possibilité de modifier le paramètre balance en CA permet de réduire le temps du courant EP au minimum et un soudage plus rapide.

Des valeurs de balance majeures permettent un soudage plus rapide, une meilleure pénétration, un arc plus concentré, un bain de soudage plus dense et une surchauffe limitée de l'électrode. Des valeurs plus basses permettent une plus grande propreté de la pièce. L'utilisation d'une valeur de balance trop basse comporte l'élargissement de l'arc et de la partie désoxydée, la surchauffe de l'électrode avec la formation conséquente d'une sphère sur la pointe, et compromet la facilité de l'amorçage et de la directionnalité de l'arc. L'utilisation d'une valeur excessive de balance comporte un

bain de soudage "sale" avec des inclusions foncées.

Le tableau (TAB. 4) résume les effets de variation des paramètres de soudage CA.

Les instructions concernant le procédé de soudage sont en outre valables.

Sur le tableau (TAB. 3) figurent les données indicatives pour le soudage sur aluminium, le type d'électrode le plus adapté est celle au tungstène pur (bande de couleur verte).

6.1.4 Procédé

- Régler le courant de soudage à la valeur désirée au moyen du bouton ; si nécessaire, adapter durant le soudage à l'apport thermique effectif nécessaire.
- Enfoncer le bouton torche en vérifiant le débit de gaz de la torche ; si nécessaire, tarer le temps de pré-gaz et de post-gaz ; ces derniers doivent être réglés en fonction des conditions d'exploitation et, en particulier, le retard du post-gaz doit permettre, à la fin du soudage, le refroidissement de l'électrode et du bain sans que ces derniers n'entrent en contact avec l'atmosphère (oxydation et contamination).

Mode TIG avec séquence 2T :

- En appuyant à fond sur le bouton torche (P.T.) cela déclenche l'arc avec un courant I_0 . Successivement le courant augmente selon la fonction RAMPE INITIALE jusqu'à la valeur du courant de soudage.
- Pour interrompre le soudage, relâcher le bouton de la torche, ce qui entraîne l'annulation graduelle du courant (si la fonction RAMPE FINALE est insérée) ou l'extinction immédiate de l'arc et le post-gaz successif.

Mode TIG avec séquence 4T :

- La première pression du bouton entraîne l'amorçage de l'arc avec courant I_0 . Avec le relâchement du bouton, le courant augmente selon la fonction RAMPE INITIALE jusqu'à la valeur du courant de soudage; cette valeur est maintenue également si le bouton est relâché. Une nouvelle pression du bouton entraîne la diminution du courant selon la fonction RAMPE FINALE jusqu'à I_{end} . Ce dernier est maintenu jusqu'au relâchement du bouton qui termine le cycle de soudage et démarre la période de post-gaz. En revanche, si le bouton est relâché durant la fonction RAMPE FINALE, le cycle de soudage est immédiatement interrompu et la période de post-gaz commence.

Mode TIG avec séquence 4T et BI-LEVEL :

- La première pression du bouton entraîne l'amorçage de l'arc avec courant I_0 . Au relâchement du bouton, le courant augmente selon la fonction RAMPE INITIALE jusqu'à la valeur du courant de soudage ; cette valeur est maintenue également si le bouton est relâché. À chaque pression du bouton (le temps s'écoulant entre la pression et le relâchement doit être de courte durée), le courant varie entre la valeur configurée au paramètre BI-LEVEL I_1 et la valeur du courant principal I_0 .
- Le maintien prolongé du bouton entraîne la diminution du courant selon la fonction RAMPE FINALE jusqu'à I_{end} . Ce dernier est maintenu jusqu'au relâchement du bouton, qui termine le cycle de soudage et démarre la période de post-gaz. En revanche, si le bouton est relâché durant la fonction RAMPE FINALE, le cycle de soudage est immédiatement interrompu et la période de post-gaz commence (FIG. M).

Mode TIG SPOT et TIG THIN SPOT :

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

6.2 SOUDAGE MMA

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

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

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

6.2.1 Exécution

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

7. ENTRETIEN



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

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

7.1.1 Torche

- Éviter de poser la torche et son câble sur des éléments chauds, pour éviter la fusion et l'endommagement rapide des matériaux isolants.
- Contrôler périodiquement l'étanchéité des tuyauteries et raccords de gaz.
- Accoupler soigneusement la pince porte-électrode et le mandrin porte-pince avec le diamètre de l'électrode choisie pour éviter toute surchauffe ou mauvaise diffusion du gaz risquant d'entraîner des dysfonctionnements.
- Contrôler au moins une fois par jour l'état d'usure et le montage des parties terminales de la torche: buse, électrode, pince porte-électrode, diffuseur gaz.

7.2 ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE

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



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

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

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

8. RECHERCHE DES PANNES

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

- Le courant de soudage corresponde au diamètre et au type d'électrode utilisé.
- L'interrupteur général étant sur "ON", le témoin relatif est allumé; dans le cas contraire la panne réside normalement dans la ligne d'alimentation (câbles, prise et/ou fiche, fusibles, etc.).
- 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.

1. SEGURIDAD GENERAL PARA LA SOLDADURA POR ARCO.....	pág. 20
2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL.....	21
2.1 INTRODUCCIÓN.....	21
2.2 ACCESORIOS BAJO SOLICITUD (si no están previstos).....	21
3. DATOS TÉCNICOS.....	21
3.1 CHAPA DE DATOS (FIG. A).....	21
3.2 OTROS DATOS TÉCNICOS.....	21
4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA.....	21
4.1 ESQUEMA DE BLOQUES.....	21
4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN.....	21
4.2.1 Cuadro trasero (FIG. C).....	21
4.2.2 Cuadro delantero FIG. D.....	21
5. INSTALACIÓN.....	22
5.1 PREPARACIÓN (FIG. P).....	22
5.1.1 Ensamblaje del cable de retorno-pinza (FIG. E).....	22
5.1.2 Ensamblaje del cable de soldadura-pinza portaelectrodo, (FIG. F).....	22
5.2 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA.....	22
5.3 CONEXIÓN A LA RED.....	22
5.3.1 Enchufe y toma.....	22
5.4 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA.....	22
5.4.1 Soldadura TIG.....	22
5.4.2 Soldadura MMA.....	23
6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO.....	23

6.1 SOLDADURA TIG.....	pág. 23
6.1.1 Cebado HF y LIFT.....	23
6.1.2 Soldadura TIG DC.....	23
6.1.3 Soldadura TIG AC (si se ha previsto).....	23
6.1.4 Procedimiento.....	23
6.2 SOLDADURA MMA.....	23
6.2.1 Procedimiento.....	23
7. MANTENIMIENTO.....	23
7.1 MANTENIMIENTO ORDINARIO.....	23
7.1.1 Soplete.....	23
7.2 MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO.....	24
8. BUSQUEDA DE DAÑOS.....	24

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

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

1. SEGURIDAD GENERAL PARA LA SOLDADURA POR ARCO

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



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



- 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 (LEP_d) 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. O).



- 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 hidráulica).

- 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 por arco, realizada específicamente para la soldadura TIG (DC) (AC/DC) con cebado HF o LIFT y la soldadura MMA de electrodos revestidos (rútiles, ácidos, básicos). Las características específicas de esta soldadora (INVERTER), como alta velocidad y precisión de la regulación, le confieren una excelente calidad en la soldadura. La regulación con sistema "inverter" en la entrada de la línea de alimentación (primario) determina además una reducción drástica del volumen tanto del transformador como de la reactancia de nivelación permitiendo la fabricación de una soldadura con un volumen y un peso extremadamente contenidos, beneficiando de esta manera sus características de manejabilidad y facilidad para su transporte.

2.2 ACCESORIOS BAJO SOLICITUD (si no están previstos)

- Adaptador bombona Argón.
- Cable de retorno de corriente de soldadura con borne de masa.
- Mando a distancia manual de 1 potenciómetro.
- Mando a distancia manual de 2 potenciómetros.
- Mando a distancia a pedal.
- Kit de soldadura MMA.
- Kit de soldadura TIG.
- Máscara de oscurecimiento automático: con filtro fijo o regulable.
- Racor de gas y tubo de gas para conexión a la bombona de Argón.
- Reductor de presión con manómetro.
- Soplete para soldadura TIG.
- Antorcha TIG con potenciómetro.
- Carro AMERICA.

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_m : tensión máxima en vacío.
 - I_m/U_m : 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_i : Tensión alterna y frecuencia de alimentación de la soldadora //límites admitidos $\pm 10\%$).
 - I_{1max} : Corriente máxima absorbida por la línea.
 - I_{1eff} : Corriente efectiva de alimentación.
- 10- : 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).

- **SOLETE:** 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 (FIG.B)

- 1- Entrada de la línea de alimentación trifásica, grupo rectificador y condensadores de nivelación.
- 2- Puente switching de transistores (IGBT) y drivers: cambia la tensión de línea rectificada en tensión alterna de alta frecuencia y efectúa la regulación de la potencia en función de la corriente/tensión de soldadura requerida.
- 3- Transformador de alta frecuencia: el bobinado primario es alimentado con la tensión convertida del bloque 2; éste tiene la función de adaptar la tensión y la corriente a los valores necesarios para el procedimiento de soldadura por arco y al mismo tiempo aislar galvánicamente el circuito de soldadura de la línea de alimentación.
- 4- Puente rectificador secundario con inductancia de nivelación: cambia la tensión / corriente alterna suministrada por el bobinado secundario en corriente / tensión continua de bajísima ondulación.
- 5- Puente switching de transistores (IGBT) y drivers: transforma la corriente de salida

al secundario de CC a CA para la soldadura TIG AC (si están presentes).

- 6- Electrónica de control y regulación: controla instantáneamente el valor de la corriente de soldadura y lo compara con el valor fijado por el operador; modula los impulsos de mando de los drivers de los IGBT que efectúan la regulación.
- 7- Lógica de control del funcionamiento de la soldadora: programa los ciclos de soldadura, controla los actuadores, supervisa los sistemas de seguridad.
- 8- Panel de programación y visualización de los parámetros y de los modos de funcionamiento.
- 9- Generador de cebado HF (si están presentes).
- 10- Electroválvula del gas de protección EV (si están presentes).
- 11- Ventilador de enfriamiento de la soldadora.
- 12- Regulación a distancia.

4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN

4.2.1 Cuadro trasero (FIG. C)

- 1- Interruptor general O/OFF - I/ON.
- 2- Cable de alimentación (2P + T (Monofásico)), (3P + T (Trifásico)).
- 3- Racor para conexión tubo gas (reductor presión botella - soldadora) (si están presentes).
- 4- Fusible (si están presentes).
- 5- Conector para grupo refrigeración agua (si están presentes).
- 6- 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:**
girando la empuñadura del potenciómetro se varía la corriente principal, desde el mínimo hasta el máximo. La regulación de la corriente es exclusiva del control remoto.
 - **Mando a distancia de pedal:**
El valor de la corriente es determinado por la posición del pedal. En modo TIG 2T, además, la presión del pedal actúa como mando de Start para la máquina en lugar del pulsador de antorcha (si estaba previsto).
 - **Control remoto con dos potenciómetros:**
el primer potenciómetro regula la corriente principal. El segundo potenciómetro regula otro parámetro que depende del modo de soldadura activo. Girando este potenciómetro se visualiza el parámetro que se está variando (que ya no puede controlarse con la empuñadura del cuadro). El significado del segundo potenciómetro es: ARC FORCE si en modo MMA y RANPA FINAL si en modo TIG.
 - **Antorcha TIG con potenciómetro.**



Con el fin de evitar roturas en el interior de la soldadora, se obliga al usuario a utilizar el adaptador de la antorcha de 5 polos para cualquier ANTORCHA TIG con potenciómetro de regulación de a bordo.

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 cable del pulsador de la antorcha.
- 4- Racor para conexión tubo gas de la antorcha TIG.
- 5- Panel de mandos:

5a. Pulsador ajuste del tipo de soldadura (PROCESS).

Permite seleccionar el proceso deseado:

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

5b. Pulsador de ajuste de ciclo para soldadura TIG (MODE).

Permite seleccionar el modo de funcionamiento.

Presión breve:

- la soldadura comienza con la presión del pulsador de antorcha y acaba cuando se suelta el pulsador de antorcha.
- la soldadura comienza apretando y soltando el pulsador de antorcha y termina solo cuando el pulsador de antorcha se aprieta y suelta una segunda vez.
- la soldadura comienza presionando y soltando el pulsador de antorcha. En cada presión/liberación breve la corriente pasa del valor configurado I_{12} al valor I_{11} y viceversa. La soldadura termina cuando se aprieta el pulsador y después se suelta durante un tiempo largo preestablecido.

- permite la ejecución de soldaduras por puntos con control del tiempo de duración de la soldadura en el display (icono parpadeante).

- permite la ejecución de soldaduras por puntos breves (10-100mseg) con control del tiempo de duración de la soldadura en el display (icono parpadeante).

Presión prolongada (PULSE):

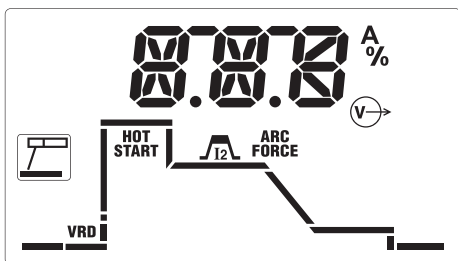
- permite la pulsación de la corriente (cambio de nivel) con configuración según se desee de los parámetros característicos I_{12} , I_{11} , f_{Hz} y BAL .

- permite la pulsación de la corriente con configuración automática de los valores predefinidos de los parámetros característicos I_{11} , f_{Hz} y BAL en función de la corriente I_{12} configurada (estos valores pueden modificarse).

5c. Mando multifunción.

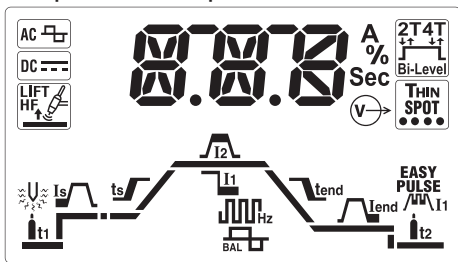
En relación a las configuraciones elegidas con los pulsadores, permite la selección y la regulación de los parámetros mostrando el valor configurado en el display.

En especial en MMA los parámetros modificables son:



- **VRD** habilitación/deshabilitación del dispositivo "Voltage Reduction Device" (Dispositivo de reducción de tensión) para en arranque en condiciones de seguridad con baja tensión.
- **HOT START** sobrecorriente inicial (regulación 0-100%) para optimizar el cebado del arco de soldadura.
- **I₂** corriente principal de soldadura (corriente de salida en Amperios).
- **ARC FORCE** sobrecorriente dinámica (regulación 0-100%) para optimizar la fluidez de la soldadura y evitar que se pegue el electrodo.

En especial en TIG los parámetros modificables son:



- **t₁** tiempo pre-gas de flujo de gas de protección antes del arranque de la soldadura (regulación 0-10 segundos).
- **I_s** corriente inicial mantenida durante un tiempo fijo en 2T (50mseg) y durante un tiempo igual al mantenimiento del pulsador apretado en 4T (regulación 0-100%).
- **t_s** tiempo de rampa inicial de la corriente del valor I_s a I₂ (regulación 0,1-10 segundos). En OFF rampa no presente.

Nota: los parámetros I_s y T_s pueden modificarse también con mando remoto de pedal, sin embargo, la regulación debe efectuarse antes de activar el mando mismo.

- **I₂** corriente principal de soldadura, en modo PULSADO y Bi-Level es la corriente de nivel más alto (corriente de salida en Amperios).
- **I₁** corriente de base, en modo PULSADO y Bi-Level es el valor que puede alternarse con el principal durante la soldadura (regulación en Amperios).
- **Hz** frecuencia de pulsación y para los modelos AC/DC en TIG AC representa la frecuencia de la corriente de soldadura (regulación en Hercios).
- **BAL** porcentaje equilibrado, en modo PULSADO es la relación entre el tiempo en que la corriente está en el nivel más alto y el periodo total de pulsación, para los modelos AC/DC en TIG AC representa la relación entre tiempo con corriente positiva y tiempo con corriente negativa.
- **t_{end}** tiempo de rampa final de la corriente desde el valor I₂ a I_{end} (regulación 0,1-10 segundos). En OFF rampa no presente.
- **I_{end}** corriente final, en 2T es la corriente que se mantiene después de la rampa final si el tiempo de pulsador es superior a cero, en 4T es la corriente que se mantiene después de la rampa final durante el tiempo en que el pulsador de antorcha permanece apretado.
- **t₂** tiempo post-gas de flujo de gas de protección a partir del paro de la soldadura (regulación 0-10 segundos).
- **U_{pre}** energía de precalentamiento, si está previsto, solo para los modelos AC/DC en TIG AC regula el precalentamiento del electrodo para facilitar el arranque (regulación 2,6-53 A*Seg). En OFF precalentamiento no presente.

Otros iconos indicativos presentes en el display:

- **ALARM** aviso de señalación/alarma en general combinado con el código indicado en el display, llama la atención sobre la posible anomalía/protección automática activa en la soldadura.
- **TEMP** protección térmica, combinado con **ALARM** y código en el display, aviso de condición de que se ha alcanzado uno de los límites de calentamiento interno.
- **V** salida activa, indica la presencia de tensión (potencia habilitada) en las tomas de salida de la soldadura.
- **RD** mando a distancia, indica conexión y control activo del mando a distancia.
- **POS** soldadura por puntos de posición, en 4T con **I_s** inferior a un valor predefinido indica la configuración de una corriente inicial mínima que hace visible el arco de soldadura con pulsador apretado. Esto permite elegir con precisión el punto de arranque de la soldadura (si la corriente inicial se configura más allá de un cierto límite la función se deshabilita automáticamente).
- **Default** parámetros de fábrica, indica la configuración de todos los parámetros a un valor predefinido útil para una amplia operatividad. El usuario puede configurar según desee la corriente principal **I₂** sin alterar las otras

configuraciones automáticas.

Se puede reactivar en todo momento esta condición apagando y encendiendo la soldadora con el pulsador del mando multifunción (FIG. D - 5c) apretado.

Mensajes de alarma indicativos en el display alfanumérico (FIG. D - 5d):

- **AL.1** : intervención de la protección térmica del circuito primario (si se ha previsto).
- **AL.2** : intervención de la protección térmica del circuito secundario.
- **AL.3** : intervención de la protección por sobretensión de la línea de alimentación.
- **AL.4** : intervención de la protección por subtensión de la línea de alimentación.
- **AL.8** : tensión auxiliar fuera del intervalo admitido.

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

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 (FIG. P)

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 aspiren polvos conductivos, vapores corrosivos, humedad, etc...

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



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

5.3 CONEXIÓN A LA RED

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

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

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

- Tipo A () para máquinas monofásicas;

- Tipo B () para máquinas trifásicas.

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

Z_{max} = 0.234 Ohm (1/N/PE 230V) 200A DC

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

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

5.3.1 Enchufe y toma

conectar al cable de alimentación un enchufe normalizado, (2P + P.E) (1~); (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 soldadura (en mm²) en base a la máxima corriente distribuida por la soldadora.

5.4.1 Soldadura TIG

Conexión del soplete

- Introducir el cable portacorriente en el relativo borne rápido (-). Conectar el conector de tres polos (pulsador soplete) en la toma relativa. Conectar el tubo de gas del soplete en el racor relativo.

Conexión del cable de retorno de la corriente de soldadura

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

Este cable se conecta al borne del símbolo (+).

Conexión a la bombona de gas

- Atornillar el reductor de presión a la válvula de la bombona de gas poniendo la reducción adecuada suministrada como accesorio, cuando se utilice gas Argón.

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

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

- Abrir la bombona y regular la cantidad de gas (l/min) según los datos de orientación de empleo, véase la tabla (TAB.4); eventuales ajustes del flujo de gas pueden efectuarse durante la soldadura usando siempre la abrazadera del reductor de presión. Comprobar la estanqueidad de tuberías y racores.

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

5.4.2 Soldadura MMA

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

Conexión del cable de soldadura-pinza-portaelectrodo

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

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

Conexión del cable de retorno de la corriente de soldadura

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

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

Recomendaciones:

- Girar a fondo los conectores de los cables de soldadura en las tomas rápidas (si están presentes) para garantizar un contacto eléctrico perfecto; en caso contrario se producirán sobrecalentamientos de los mismos conectores lo que tendrá como resultado un rápido deterioro y pérdida de eficiencia.
- Utilizar cables de soldadura lo más cortos posible.
- Evitar utilizar estructuras metálicas que no formen parte de la pieza en elaboración, en sustitución del cable de retorno de la corriente de soldadura; esto puede ser peligroso para la seguridad y provocar una soldadura no satisfactoria.

6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1 SOLDADURA TIG

La soldadura TIG es un procedimiento de soldadura que aprovecha el calor producido por el arco eléctrico que se ceba, y se mantiene, entre un electrodo infusible (tungsteno) y la pieza a soldar. El electrodo de tungsteno está sostenido por un soplete adecuado para transmitir la corriente de soldadura y proteger el mismo electrodo y el baño de soldadura de la oxidación atmosférica mediante un flujo de gas inerte (normalmente argón: Ar 99.5%) que sale de la boquilla cerámica (FIG. G).

Es indispensable para una buena soldadura emplear el diámetro exacto del electrodo con la corriente exacta, véase la tabla (TAB. 3).

La tabla incluida en la carcasa de la máquina sugiere los valores de corriente indicativos que se deben utilizar con los diferentes espesores de material para la soldadura en DC de acero dulce o acero inoxidable.

Normalmente el saliente del electrodo de la boquilla cerámica es de 2-3 mm y puede alcanzar los 8 mm para soldaduras en ángulo.

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

Para espesores superiores son necesarias varillas que tengan la misma composición que el material base y un diámetro adecuado con preparación adecuada de los extremos (FIG. I). Es conveniente, para conseguir una buena soldadura, que las piezas se limpien cuidadosamente y que no tengan óxido, grasas, solventes, etc.

6.1.1 Cebado HF y LIFT

Cebado HF:

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

Procedimiento:

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

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

Cebado LIFT :

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

Procedimiento:

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

6.1.2 Soldadura TIG DC

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

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

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

6.1.3 Soldadura TIG AC (si se ha previsto)

Este tipo de soldadura permite soldar en metales como el aluminio y el magnesio que forman en su superficie un óxido de protección y aislante. Invertiendo la polaridad de la corriente de soldadura, se consigue "romper" la capa superficial de óxido a través de un mecanismo llamado "ataque con iones". La tensión es de forma alterna positiva (EP) y negativa (EN) en el electrodo de tungsteno. Durante el tiempo EP el óxido se quita de la superficie ("limpieza" o "decapado") permitiendo la formación del baño. Durante el tiempo EN se produce el aporte máximo térmico a la pieza permitiendo la soldadura. La posibilidad de variar el parámetro balance en CA permite reducir el tiempo de la corriente EP al mínimo permitiendo una soldadura más rápida. Mayores valores de balance permiten una soldadura más rápida, mayor penetración, un arco más concentrado, un baño de soldadura más estrecho y un limitado calentamiento del electrodo. Menores valores permiten una mayor limpieza de la pieza. Usar un valor de balance demasiado bajo comporta un ensanchamiento del arco y de la parte desoxidada, un sobrecalentamiento del electrodo con la consiguiente formación de una esfera en la punta y la degradación de la facilidad de cebado y de la direccionalidad del arco. Usar un valor excesivo de balance comporta un baño de soldadura "sucio" con inclusiones oscuras.

La tabla (TAB.4) resume los efectos de variación de los parámetros en soldadura CA. Además son válidas las instrucciones relativas al procedimiento de soldadura.

En la tabla (TAB.3) se indican los datos de orientación para la soldadura en aluminio; el tipo de electrodo más adecuado es el electrodo al tungsteno puro (tira de color verde).

6.1.4 Procedimiento

- Regular la corriente de soldadura en el valor deseado con el mando; adecuar eventualmente durante la soldadura al aporte térmico real necesario.
- Apretar el pulsador soplete comprobando que el gas fluya correctamente del soplete; calibrar, si es necesario, el tiempo de pre-gas y de postgas; estos tiempos se regulan en función de las condiciones operativas, en especial el retraso de postgas debe ser tal que permita, al final de la soldadura, el enfriamiento del electrodo y del baño sin que entren en contacto con la atmósfera (oxidaciones y contaminaciones)

Modo TIG con secuencia 2T:

- Apretando con fuerza el pulsador de antorcha (P.T.) hace cebar el arco con una corriente I_1 . Sucesivamente la corriente aumenta según la función RAMPA INICIAL hasta el valor de la corriente de soldadura.
- Para interrumpir la soldadura soltar el pulsador del soplete dando lugar al apagado gradual de la corriente (si se ha conectado la función RAMPA FINAL) o al apagado inmediato del arco con el subsiguiente postgas.

Modo TIG con secuencia 4T:

- La primera presión del pulsador hace cebar el arco con una corriente I_1 . Al soltar el pulsador, aumenta la corriente según la función RAMPA INICIAL hasta el valor de la corriente de soldadura; dicho valor se mantiene también con el pulsador soltado. Cuando se vuelve a apretar el pulsador la corriente disminuye según la función RAMPA FINAL hasta I_{enf} . Este último se mantiene hasta que se suelta el pulsador que termina el ciclo de soldadura comenzando el periodo de postgas. En cambio, si durante la función RAMPA FINAL se suelta el pulsador, el ciclo de soldadura termina inmediatamente e inicia el periodo de postgas.

Modo TIG con secuencia 4T y BI-LEVEL:

- La primera presión del pulsador hace cebar el arco con una corriente I_1 . Al soltar el pulsador, aumenta la corriente según la función RAMPA INICIAL hasta el valor de la corriente de soldadura; dicho valor se mantiene también con el pulsador soltado. Con cada presión siguiente del pulsador (el tiempo que transcurre entre la presión y la liberación debe ser de breve duración) la corriente variará entre el valor fijado en el parámetro BI-LEVEL I_1 y el valor de la corriente principal I_1 .
- Manteniendo apretado el pulsador durante un tiempo prolongado, la corriente disminuye según la función RAMPA FINAL hasta I_{enf} . Este último se mantiene hasta que se suelta el pulsador que termina el ciclo de soldadura comenzando el periodo de postgas. En cambio, si durante la función RAMPA FINAL se suelta el pulsador, el ciclo de soldadura termina inmediatamente e inicia el periodo de postgas (FIG. M).

Modo TIG SPOT y TIG THIN SPOT:

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

6.2 SOLDADURA MMA

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

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

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

6.2.1 Procedimiento

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

7. MANTENIMIENTO



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

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

7.1.1 Soplete

- Evitar apoyar el soplete y su cable en piezas a alta temperatura; esto causaría la

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

7.2 MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO

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



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

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

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

8. BUSQUEDA DE DAÑOS

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

- La corriente de soldadura sea adecuada al diámetro y al tipo de electrodo utilizado.
- Con el interruptor general en "ON", se enciende la lámpara correspondiente; en caso contrario, el defecto normalmente reside en la línea de alimentación (cables, toma y/o clavija, fusibles, etc.).
- No 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 WIG-SCHWEISSEN	28
2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	26	6.1.1 HF- und LIFT-Zündung	28
2.1 EINFÜHRUNG	26	6.1.2 WIG DC-Schweißen	28
2.2 SONDERZUBEHÖR (wenn nicht vorgesehen)	26	6.1.3 WIG-WECHSELSTROMSCHWEISSEN (falls vorgesehen)	28
3. TECHNISCHE DATEN	26	6.1.4 Vorgehensweise	28
3.1 TYPENSCHILD MIT DEN GERÄTEDATEN (ABB. A)	26	6.2 MMA SCHWEISSEN	28
3.2 SONSTIGE TECHNISCHE DATEN	26	6.2.1 Arbeitsvorgang	29
4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINE	26	7. WARTUNG	29
4.1 BLOCKSCHALTBILD	26	7.1 PLANMÄSSIGE WARTUNG	29
4.2 ÜBERWACHUNGS-, EINSTELLUNGS- UND ANSCHLUSSVORRICHTUNGEN	26	7.1.1 Brenner	29
4.2.1 Rückwärtiges Paneel (ABB. C)	26	7.2 AUSSERORDENTLICHE WARTUNG	29
4.2.2 Vorderes Paneel ABB. D	26	8. FEHLERSUCHE	29
5. INSTALLATION	27		
5.1 EINRICHTUNG (ABB. P)	27		
5.1.1 Zusammensetzen Stromrückleitungskabel und Klemme (ABB. E)	27		
5.1.2 Zusammensetzen Schweißkabel und Elektrodenklemme (ABB. F)	27		
5.2 AUFSTELLUNG DER SCHWEISSMASCHINE	27		
5.3 NETZANSCHLUSS	27		
5.3.1 Stecker und Buchse	27		
5.4 ANSCHLÜSSE DES SCHWEISSSTROMKREISES	27		
5.4.1 WIG-Schweißen	27		
5.4.2 MMA-Schweißen	28		
6. SCHWEISSEN: VERFAHRENSBESCHREIBUNG	28		

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

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

1. ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN

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



- Vermeiden Sie den direkten Kontakt mit dem Schweißstromkreis; die von der Schweißmaschine bereitgestellte Leerlaufspannung ist unter bestimmten Umständen gefährlich.
- Das Anschließen der Schweißkabel, Prüfungen und Reparaturen dürfen nur ausgeführt werden, wenn die Schweißmaschine ausgeschaltet und vom Versorgungsnetz genommen ist.
- Bevor Verschleißteile des Brenners ausgetauscht werden, muß die Schweißmaschine ausgeschaltet und vom Versorgungsnetz genommen werden.
- Die Elektroinstallation ist im Einklang mit den einschlägigen Vorschriften und Unfallverhütungsbestimmungen vorzunehmen.
- Die Schweißmaschine darf ausschließlich an ein Versorgungsnetz mit geerdetem Nullleiter angeschlossen werden.
- Stellen Sie sicher, daß die Strombuchse korrekt mit der Schutzterde 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 freierwerdenden Rauchgase abzuführen. Es ist systematisch zu untersuchen, welche Grenzwerte für die jeweilige Zusammensetzung, Konzentration und Einwirkungsdauer der Schweißabgase gelten.
- Die Gasflasche (falls benutzt) muß vor Wärmequellen einschließlich Sonneneinstrahlung geschützt werden.



- Der Brenner, das Werkstück und eventuell geerdete (und zugängliche) Metallteile in der Nähe sind elektrisch sachgerecht zu isolieren. Dies kann normalerweise erreicht werden durch das Anlegen von für diesen Zweck vorgesehenen Handschuhen, Schuhen, Kopfbedeckungen und Kleidungsstücken und durch den Einsatz von Trittbrettern oder isolierenden Matten.
- Die Augen sind stets mit geeigneten, den Normen UNI EN 169 oder UNI EN 379 entsprechenden und auf Masken montierten Filtern oder mit Helmen zu schützen, die der Norm UNI EN 175 genügen. Verwenden Sie feuerhemmende Schutzkleidung (nach der Norm UNI EN 11611) und Schweißhandschuhe (nach der Norm UNI EN 12477), um zu vermeiden, dass die Haut der vom Lichtbogen ausgehenden 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. O)



- 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.
- MÜSSEN 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

- KIPPGEFAHR: 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).

- 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, speziell für das WIG-Schweißen (DC) (AC/DC) mit HF- oder LIFT-Zündung und das MMA-Schweißen von umhüllten Elektroden (Rutil, sauer, basisch).

Wegen ihrer spezifischen Merkmale wie der hohen Geschwindigkeit und den präzisen Einstellmöglichkeiten werden mit dieser Schweißmaschine (INVERTER) ausgezeichnete Ergebnisse erzielt.

Die Regelung am Eingang der Versorgungsleitung (Hauptleitung) mit "Invertersystem" ermöglicht zudem drastische Platzersparnis sowohl beim Volumen des Transformators, als auch bei dem der Nivellierungsreaktanz. Entstanden ist eine handliche und transportfreundliche Schweißmaschine mit äußerst geringem Volumen und Gewicht.

2.2 SONDERZUBEHÖR (wenn nicht vorgesehen)

- Adapter Argonflasche.
- Stromrückleitungskabel komplett mit Masseklemme.
- Handfernsteuerung 1 Potentiometer.
- Handfernsteuerung 2 Potentiometer.
- Pedal-Fernsteuerung.
- MMA-Schweißsatz.
- WIG-Schweißsatz.
- Selbstverdunkelnde Maske mit festem oder einstellbarem Filter.
- Gasanschlußstück und Gasleitung für die Verbindung mit der Argonflasche.
- Druckverminderer mit Manometer.
- WIG-Schweißbrenner.
- WIG-Brenner mit Potentiometer.
- Wagen AMERICA.

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 Produktkennung).
- 8- Leistungen des Schweißstromkreises:
 - **U₀**: Maximale Leerlaufspannung.
 - **I₀/U₀**: 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:
 - **U₁**: Wechselspannung und Frequenz für die Versorgung der Schweißmaschine (Zulässige Grenzen ±10%);
 - **I_{1 max}**: Maximale Stromaufnahme der Leitung.
 - **I_{1 eff}**: Tatsächliche Stromversorgung.
- 10- : 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 (ABB. B)

- 1- Eingang dreiphasige Versorgungsleitung, Gleichrichteraggregat und Glättungskondensatoren.
- 2- Transistor- und Treiberschaltbrücke (IGBT): Schaltet die gleichgerichtete Leitungsspannung in hochfrequente Wechselspannung um und regelt die Leistung in Abhängigkeit vom erforderlichen Schweißstrom/-spannung.
- 3- Hochfrequenz-Transformator: Die Primärwicklung wird mit der von Block 2 umgeformten Spannung gespeist; ihre Aufgabe ist es, Spannung und Strom an die Werte anzupassen, die für das Lichtbogen-Schweißverfahren notwendig sind und gleichzeitig den Schweißstromkreis galvanisch von der Versorgungsleitung zu trennen.

- 4- Sekundär-Gleichrichterbrücke mit Glättungsrossel: Schaltet die von der Sekundärwicklung bereitgestellte Wechselspannung / den bereitgestellten Wechselstrom in Gleichstrom/-spannung mit sehr niedriger Welligkeit um.
- 5- Transistor- und Treiberschaltbrücke (IGBT): Wandelt den Ausgangsstrom der Sekundärwicklung für das WIG-AC-Schweißen von DC in AC um (falls vorhanden).
- 6- Steuer- und Regелеlektronik: Steuert den momentanen Wert des Schweißstromes und vergleicht ihn mit dem vom Bediener eingestellten Wert; moduliert die Steuerimpulse der IGBT-Treiber und führt die Regelung durch.
- 7- Steuerlogik des Schweißmaschinenbetriebes: gibt die Schweißzyklen vor, steuert die Stellglieder, überwacht die Sicherheitssysteme.
- 8- Tafel für die Einstellung und Anzeige der Betriebsparameter und Betriebsarten.
- 9- HF-Zündgenerator (falls vorhanden).
- 10- Elektroventil Schutzgas EV (falls vorhanden).
- 11- Kühllüfter der Schweißmaschine.
- 12- Fernregelung.

4.2 ÜBERWACHUNGS-, EINSTELLUNGS- UND ANSCHLUSSVORRICHTUNGEN

4.2.1 Rückwärtiges Panel (ABB. C)

- 1- Hauptschalter O/OFF - I/ON.
- 2- Versorgungskabel (2P + E (einphasig)), (3P + E (dreiphasig)).
- 3- Anschlußstück für Gasschlauch (Druckminderer Flasche - Schweißmaschine) (falls vorhanden).
- 4- Schmelzsicherung (falls vorhanden).
- 5- Steckbuchse für Kühlwasseraggregat (falls vorhanden).
- 6- Steckbuchse für Fernbedienungen:
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:**
Durch Drehen des Potenziometerknopfes wird der Hauptstrom im Bereich zwischen dem Mindest- und dem Höchstwert verstellt. Der Hauptstrom wird nur bei Fernbedienung eingestellt.
 - **Pedalfernbedienung:**
Der Stromwert bemisst sich nach der Pedaltätigung. In der Betriebsart WIG 2T wird außerdem durch die Pedaltätigung der Startbefehl für die Maschine erteilt und nicht durch den Brennerknopf (falls vorgesehen).
 - **Fernbedienung mit zwei Potenziometern:**
Mit dem ersten Potenziometer wird der Hauptstrom geregelt, mit dem zweiten Potenziometer ein anderer Parameter, der vom gewählten Schweißmodus abhängt. Beim Drehen dieses Potenziometers wird der gerade verstellte Parameter angezeigt (der nicht mehr mit dem Knopf auf der Tafel steuerbar ist). Das zweite Potenziometer hat im Modus MMA die Funktion ARC FORCE, im WIG-Modus die Funktion der ENDRAMPE.



Um interne Defekte der Schweißmaschine zu verhindern, ist der Benutzer verpflichtet, einen 5-poligen Brenner-Adapter für jede Art von WIG-BRENNER mit eigenem Potenziometer zu verwenden, welcher der Regelung dient.

4.2.2 Vorderes Panel ABB. D

- 1- Plus-Buchse (+) für den Schnellanschluss des Schweißkabels.
- 2- Minus-Buchse (-) für den Schnellanschluss des Schweißkabels.
- 3- Steckbuchse für den Anschluss des Brennerknopf-kabels.
- 4- Anschlußstück für den Gasschlauch des WIG-Brenners.
- 5- Bedienfeld:

5a. Knopf für die Einstellung der Schweißtypologie (PROCESS).

Ermöglicht die Auswahl des gewünschten Prozesses:

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

5b. Knopf für die Einstellung des WIG-Schweißzyklus (MODE).

Ermöglicht die Auswahl der Betriebsart.

Kurzes Drücken:

- die Schweißung beginnt durch Drücken des Brennerknopfes und endet mit dem Loslassen des Knopfes.
- die Schweißung beginnt durch das Drücken und das Loslassen des Brennerknopfes und endet erst, wenn der Brennerknopf ein zweites Mal gedrückt und losgelassen wird.
- die Schweißung beginnt durch Drücken und Loslassen des Brennerknopfes. Bei jedem kurzen Drücken / Loslassen fließt der Strom mit dem eingestellten Wert I_{2} zum Wert I_{1} durch und umgekehrt. Der Schweißvorgang endet,

wenn der Knopf für eine festgelegte lange Dauer gedrückt und dann losgelassen wird.

- ermöglicht die Ausführung von Punktschweißungen mit Steuerung der Schweißdauer über das Display (blinkendes Symbol).

- ermöglicht die Ausführung von kurzen Punktschweißungen (10-100 ms) mit Steuerung der Schweißdauer über das Display (blinkendes Symbol).

Langes Drücken (PULSE):

- ermöglicht die Strompulsation (Wechsel des Pegels) mit beliebiger Einstellung der typischen Parameter I_{2} , I_{1} , f_{Hz} und BAL .

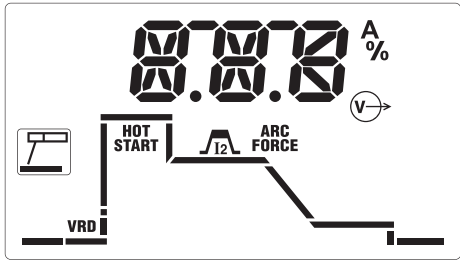
- ermöglicht die Strompulsation mit automatischer Einstellung mit vorgegebenen Werten der typischen Parameter I_{1} , f_{Hz} und BAL in Bezug auf den eingestellten Strom I_{2} (diese Werte können natürlich geändert werden).

5c. Multifunktionsknopf.

Bezug nehmend auf die mit den Knöpfen vorgesehenen Einstellungen wird

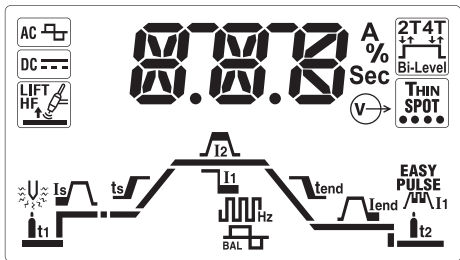
eine Auswahl und eine Einstellung der Parameter ermöglicht. Dabei wird der eingestellte Wert auf dem Display angezeigt.

In erster Linie sind bei MMA die änderbaren Parameter die folgenden:



- **VRD** Aktivierung / Deaktivierung der Einrichtung „Voltage Reduction Device“ für einen sicheren Start bei niedriger Spannung.
- **HOT START** anfänglicher Überstrom (Einstellung 0-100%) zum Optimieren der Lichtbogenzündung beim Schweißen.
- **I₂** Hauptschweißstrom (Ausgangsstrom in Ampere).
- **ARC FORCE** dynamischer Überstrom (Einstellung 0-100%) zum Optimieren des flüssigen Schweißens und zum Vermeiden des Verklebens der Elektrode.

In erster Linie sind bei WIG die änderbaren Parameter die folgenden:



- **t₁** Dauer Gasvorströmung des Schutzgases vor dem Beginn des Schweißvorgangs (Einstellung 0-10 Sekunden).
- **I_s** Anfangsstrom; bleibt für eine feste Dauer bei 2T (50 ms) gleich und für eine Dauer, die dem gedrückten Knopf entspricht, bei 4T (Einstellung 0-100%) gleich.
- **t_s** Anfangsrampenzeit des Stroms vom Wert I_s bis zu I₂ (Einstellung 0.1-10 Sekunden). Wird OFF gewählt, ist keine Rampe vorhanden.

Anmerkung: Die Parameter I_s und T_s können auch durch Pedalfernsteuerung geändert werden. Die Einstellung ist in diesem Fall jedoch vor dem Aufruf des Befehls vorzunehmen.

- **I₂** Hauptschweißstrom; er ist im PULSIERTEN Betrieb und bei Bi-Level der Strom mit dem höchsten Pegel (Ausgangsstrom in Ampere).
- **I₁** Grundstrom; im PULSIERTEN Betrieb und bei Bi-Level ist er der Wert, der in Bezug auf den Hauptwert während des Schweißens (Einstellung in Ampere) abgewechselt werden kann.
- **Hz** Pulsationsfrequenz und für die Modelle AC/DC bei WIG AC stellt dies die Frequenz des Schweißstroms (Einstellung in Hertz) dar.
- **BAL** Prozentualer Ausgleich; im PULSIERTEN Betrieb ist er das Verhältnis zwischen der Dauer, in der sich der Strom auf dem höchsten Pegel befindet und des Gesamtzeitraums der Pulsation. Für die Modelle AC/DC bei WIG AC stellt er das Verhältnis zwischen der Dauer mit positivem Strom und der Dauer mit negativem Strom dar.
- **t_{Lend}** Endrampenzeit des Stroms vom Wert I₂ bis zu I_{Lend} (Einstellung 0.1-10 Sekunden). Wird OFF gewählt, ist keine Rampe vorhanden.
- **t_{End}** Endstrom; bei 2T ist das der Strom, der nach der Endrampe beibehalten wird, wenn die Rampenzeit größer als Null ist. Bei 4T ist das der Strom, der nach der Endrampe für die gesamte Dauer beibehalten wird, in der der Brennerknopf gedrückt bleibt.
- **t₂** Dauer Gasnachströmung des Schutzgases ab dem Stoppen des Schweißvorgangs (Einstellung 0-10 Sekunden).
- **U_{pre}** Vorheizenergie; falls vorgesehen, reguliert sie (nur bei den Modellen AC/DC bei WIG AC) das Vorheizen der Elektrode, um den Start zu unterstützen (Einstellung 2.6-53 A*Sek.). Wird OFF gewählt, findet kein Vorheizen statt.

Sonstige Anzeige Symbole auf dem Display:

- **ALARM** Hinweis- / Alarmanzeige; tritt normalerweise mit einem auf dem Display angegebenen Code auf. Lenkt die Aufmerksamkeit auf eine mögliche Unregelmäßigkeit / automatischen Schutz, der in der Schweißmaschine aktiv ist.
- **Thermoschutz**; in Verbindung mit **ALARM** und einem Code auf dem Display wird darauf hingewiesen, dass die innere Erwärmungsgrenze erreicht wurde.
- **V** aktiver Ausgang; gibt das Vorhandensein von Spannung (aktivierte Leistung) bei den Ausgangsbuchsen der Schweißmaschine an.
- **Fernbedienung**; gibt an, dass die Verbindung und die Steuerung der Fernbedienung aktiviert sind.
- **Positionszeiger**; bei 4T mit **I_s** unter einem vorgegebenen Wert, gibt er die Einstellung eines Mindestanfangsstroms an, der den Schweißlichtbogen mit gedrücktem Knopf sichtbar macht. Dies ermöglicht eine präzise Wahl des Ausgangspunkts der Schweißung (wenn der Anfangsstrom über einer bestimmten Grenze eingestellt wird, deaktiviert sich die Funktion automatisch).

- **Default** Werkseinstellung der Parameter. Gibt an, dass alle Parameter auf einen vorgegebenen Wert für einen breiten Einsatz eingestellt wurden. Der Anwender kann den Hauptstrom **I₂** nach Belieben einstellen, ohne die

anderen automatischen Einstellungen zu verändern.

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

Auf dem alphanumerischen Display angezeigte Alarmmeldungen (ABB. D - 5d):

- **AL.1** : Der Thermoschutz des Primärkreises hat ausgelöst (falls vorgesehen).
 - **AL.2** : Der Thermoschutz des Sekundärkreises hat ausgelöst.
 - **AL.3** : Der Überspannungsschutz der Versorgungsleitung hat ausgelöst.
 - **AL.4** : Der Unterspannungsschutz der Versorgungsleitung hat ausgelöst.
 - **AL.8** : Hilfsspannung außerhalb des zulässigen Bereiches.
- Die Betriebsbereitschaft wird automatisch wieder hergestellt, wenn die Alarmsache behoben ist.

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 (ABB. P)

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) zu genügen, wird der Anschluss der Schweißmaschine an solchen Schnittstellen des Versorgungsnetzes empfohlen, die eine Impedanz von unter:

Z_{max} = 0.234 Ohm (1/N/PE 230V) 200A DC

- Für die Schweißmaschine gelten nicht die Anforderungen der Norm IEC/EN 61000-3-12.

Wenn die Schweißmaschine an ein öffentliches Versorgungsnetz angeschlossen wird, hat der Installierende oder der Betreiber zu prüfen, ob sie wirklich angeschlossen werden darf (befragen Sie hierzu unter Umständen den Betreiber des Verteilernetzes).

5.3.1 Stecker und Buchse

Verbinden Sie mit dem Versorgungskabel einen Normstecker (2P + P.E) (1~); (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 tragenden 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 VERSORGNUNGSNETZ GENOMMEN IST.

In Tabelle (TAB. 1) sind für den jeweiligen maximal abgegebenen Schweißstrom der Schweißmaschine die empfohlenen Werte für den Querschnitt des Schweißkabels aufgeführt (in mm²).

5.4.1 WIG-Schweißen

Anschluß des Brenners

- Das stromführende Kabel in die zugehörige Schnellanschlussklemme (-) einfügen. Den dreipoligen Stecker (Brennerknopf) in die zugehörige Buchse einfügen. Die Gasleitung des Brenners mit dem zugehörigen Anschlußstück verbinden.

Anschluß Schweißstromrückleitungskabel

- Es ist möglichst nahe der Schweißstelle an das Werkstück oder die Metallbank anzuschließen, auf der das Werkstück ruht. Dieses Kabel muß an die Klemme mit dem Symbol (+) angeschlossen werden.

Anschluß an die Gasflasche

- Den Druckverminderer auf das Flaschenventil schrauben. Wenn mit Argongas gearbeitet wird, das zugehörige, als Zubehör erhältliche Reduzierstück

- zwischenschalten.
- Die Gaszuleitung an das Reduzierstück anschließen und die mitgelieferte Schelle festziehen.
- Die Stell-Ringmutter des Druckverminderers lockern, bevor das Flaschenventil geöffnet wird.
- Die Flasche öffnen und die Gasmenge (l/min) gemäß den Orientierungsdaten regeln, siehe Tabelle (TAB. 4); der Gaszustrom läßt sich bei Bedarf während des Schweißens mit der Ringmutter des Druckverminderers nachstellen. Prüfen Sie, ob die Leitungen und Anschlußstücke festsitzen.

ACHTUNG! Bei Abschluß der Arbeiten stets das Gasflaschenventil schließen.

5.4.2 MMA-Schweißen

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

Anschluß Schweißkabel mit Elektrodenhalter

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

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

Anschluß Schweißstrom-Rückleitungskabel

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

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

Empfehlungen:

- Drehen Sie die Stecker der Schweißkabel so tief es geht in die Schnellanschlüsse (falls vorhanden), damit ein einwandfreier elektrischer Kontakt sichergestellt ist; andernfalls überhitzen sich die Stecker, verschleifen vorzeitig und büßen an Wirkung ein.
- Verwenden Sie möglichst kurze Schweißkabel.
- Vermeiden Sie es, anstelle des Schweißstrom-Rückleitungskabels metallische Strukturen zu verwenden, die nicht zum Werkstück gehören; dadurch wird die Sicherheit beeinträchtigt und möglicherweise nicht zufriedenstellende Schweißergebnisse hervorgebracht.

6. SCHWEISSEN: VERFAHRENSBESCHREIBUNG

6.1 WIG-SCHWEISSEN

Das WIG-Schweißen ist ein Verfahren, das die vom elektrischen Lichtbogen ausgehende Wärme nutzt. Der Bogen wird gezündet und aufrechterhalten zwischen einer nicht abschmelzenden Elektrode (Wolfram) und dem Werkstück. Die Wolframelektrode wird von einem Brenner gehalten, der geeignet ist, den Schweißstrom zu übertragen und die Elektrode ebenso wie das Schweißbad durch Inertgas (normalerweise Argon Ar 99.5%), das aus der Keramikdüse austritt, vor der atmosphärischen Oxidation zu schützen (ABB. G).

Damit die Schweißung gelingt, muß unbedingt der exakt richtige Elektrodendurchmesser mit dem exakt richtigen Stromwert verwendet werden, siehe Tabelle (TAB. 3).

Die sich auf dem Maschinenmantel befindliche Tabelle gibt eine Empfehlung bzgl. der ungefähr zu verwendenden Stromwerte für die unterschiedlichen Werkstoffdicken bei Gleichstromschweißen mit Flussstahl oder rostfreiem Stahl ab.

Der normale Überstand der Elektrode über der Keramikdüse beträgt 2-3mm und kann beim Winkelschweißen bis zu 8mm erreichen.

Die Schweißung erfolgt durch Verschmelzen der beiden Nahränder. Für dünnwandige Werkstoffe, die auf geeignete Weise vorbereitet wurden (etwa bis zu 1 mm Dicke) ist kein Zusatzmaterial erforderlich (FIG. H).

Für größere Dicken sind Schweißstäbe erforderlich, die genauso zusammengesetzt sind wie der Grundwerkstoff und den geeigneten Durchmesser haben. Die Ränder sind auf geeignete Weise zu präparieren (ABB. I). Damit die Schweißung gelingt, sollten die Werkstücke sorgfältig gereinigt werden und frei von Oxiden, Öl, Fett, Lösungsmitteln etc. sein.

6.1.1 HF- und LIFT-Zündung

HF-Zündung:

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

Vorgehensweise:

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

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

LIFT-Zündung:

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

Vorgehensweise:

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

6.1.2 WIG DC-Schweißen

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

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

Die Wolframelektrode muß axial mit der Schleifscheibe angespitzt werden, siehe ABB. L; achten Sie darauf, daß die Spitze genau konzentrisch ist, um die Ablenkung des Lichtbogens zu verhindern. Es ist wichtig, daß in Längsrichtung der Elektrode geschliffen wird. Die Elektrode ist - je nach Gebrauchssintensität und Verschleiß wiederholt in regelmäßigen Abständen nachzuschleifen. Geschliffen werden muß auch, wenn sie versehentlich verunreinigt, oxidiert, oder nicht korrekt verwendet wurde.

6.1.3 WIG-WECHSELSTROMSCHWEISSEN (falls vorgesehen)

Dieses Verfahren gestattet das Schweißen auf Metallen wie Aluminium und Magnesium, die auf ihrer Oberfläche eine schützende und isolierende Oxidschicht bilden. Wenn man den Schweißstrom umpolt, läßt sich mit Hilfe eines speziellen Mechanismus, "ionische Sandstrahlung" genannt, die oberflächliche Oxidschicht

"aufbrechen". Die Spannung der Wolframelektrode ist abwechselnd positiv (EP) und negativ (EN). Während der Dauer EP wird das Oxid von der Oberfläche entfernt ("Reinigung" oder "Entzündern"), was die Bildung des Schweißbades ermöglicht. Während der Dauer EN ist die Schweißung möglich, weil der größte Wärmeeintrag in das Werkstück erreicht wird. Die Verstellbarkeit des Parameters Balance im Modus AC gestattet es, die Stromdauer EP auf ein Minimum zu reduzieren und den Schweißvorgang zu beschleunigen.

Größere Balance-Werte gestatten ein schnelleres Schweißen, tieferen Einbrand, einen stärker konzentrierten Lichtbogen, ein enger begrenztes Schweißbad und die geringe Erhitzung der Elektrode. Bei geringeren Werten wird das Werkstück sauberer. Wird mit einer zu niedrigen Balance gearbeitet, geraten der Lichtbogen und der deoxidierte Bereich breiter, die Elektrode überhitzt sich und bildet an der Spitze eine Kugel. Ferner wird die Zünderfreundlichkeit und die Richtfähigkeit des Lichtbogens beeinträchtigt. Wird ein zu hoher Balance-Wert benutzt, so "verschmutzt" das Schweißbad mit dunklen Einschlüssen.

Die Tabelle (TAB. 4) bietet eine Übersicht darüber, welche Auswirkungen es hat, wenn die Parameter beim AC-Schweißen verändert werden.

Ferner gelten die Anleitungen zum Schweißverfahren. In der Tabelle (TAB. 3) sind Orientierungsdaten aufgeführt für das Schweißen auf Aluminium. Am besten geeignet ist die Elektrode aus reinem Wolfram (Grüner Streifen).

6.1.4 Vorgehensweise

- Den Schweißstrom mit dem Griffknopf auf den gewünschten Wert regeln und bei Bedarf während des Schweißens an den tatsächlich erforderlichen Wärmeeintrag anpassen.

- Den Brennerknopf drücken und prüfen, ob das Gas einwandfrei aus dem Brenner strömt. Bei Bedarf die Zeiten der Gasvorströmung und Gasnachströmung vorgeben. Ihr Wert hängt von den Arbeitsbedingungen ab: Die Verzögerung der Gasnachströmung muss so bemessen sein, dass sich die Elektrode und das Bad nach Abschluss des Schweißvorgangs abkühlen können, ohne mit der Atmosphäre in Kontakt zu kommen (Oxidation und Verunreinigung wären die Folge).

Modus WIG mit 2Takt-Sequenz:

- Drückt man den Brennerknopf (P.T.) ganz durch, wird der Lichtbogen mit einem Strom I_1 gezündet. Anschließend steigt die Stromstärke nach der Funktion der ANFANGSRAMPE bis auf den Wert des Schweißstroms.

- Zur Unterbrechung des Schweißvorgangs den Brennerknopf loslassen. Dadurch wird die gleitende Rückführung des Schweißstroms (falls die Funktion der ENDRAMPE aktiviert ist) oder das sofortige Erlöschen des Lichtbogens mit Gasnachströmung eingeleitet.

Modus WIG mit 4-Takt-Sequenz:

- Bei der ersten Betätigung des Knopfes wird der Lichtbogen mit dem Strom I_1 gezündet. Wird der Knopf losgelassen, steigt die Stromstärke nach der Funktion der ANFANGSRAMPE bis zum Wert des Schweißstroms an. Dieser Wert wird auch dann aufrechterhalten, wenn der Knopf unbetätigt ist. Wenn der Knopf erneut gedrückt wird, sinkt die Stromstärke gemäß der ENDRAMPEFUNKTION bis auf I_{end} . Dieser Wert wird aufrechterhalten, bis der Knopf losgelassen, dadurch der Schweißzyklus beendet und die Gasnachströmung eingeleitet wird. Wird der Knopf hingegen in der Phase der ENDRAMPE losgelassen, endet der Schweißzyklus augenblicklich unter Einleitung der Gasnachströmung.

Modus WIG mit 4-Takt-Sequenz und BI-LEVEL:

- Bei der ersten Betätigung des Knopfes wird der Lichtbogen mit einem Stromwert von I_1 gezündet. Beim Loslassen des Knopfes steigt der Strom gemäß der ANFANGSRAMPE auf den Schweißstromwert an. Dieser Wert wird auch dann aufrechterhalten, wenn der Knopf unbetätigt ist. Bei jeder nun folgenden Betätigung des Knopfes (der Abstand zwischen Betätigung und Loslassen darf nur kurz sein), schwankt der Strom zwischen dem Sollwert des Parameters BI-LEVEL I, und dem Hauptstromwert I_1 .

- Hält man den Knopf länger gedrückt, nimmt der Schweißstrom gemäß der ENDRAMPEFUNKTION bis auf I_{end} ab. Letzterer Wert wird aufrechterhalten, bis der Knopf losgelassen und dadurch der Schweißzyklus unter Einleitung der Gasnachströmung beendet wird. Lässt man den Knopf dagegen während der Phase der ENDRAMPE los, endet der Schweißvorgang augenblicklich und die Gasnachströmung wird eingeleitet (ABB. M).

Modus WIG SPOT und WIG THIN SPOT:

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

6.2 MMA SCHWEISSEN

- Befolgen Sie auf jeden Fall die Angaben des Hersteller über die Art der Elektrode, die richtige Polarität sowie den optimalen Stromwert.

- Der Schweißstrom wird in Abhängigkeit zum Elektrodendurchmesser und zum verwendeten Arbeitsstück bestimmt. In der Folge die Stromwerte im Vergleich zum Durchmesser:

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

- Beachten Sie, daß bei gleichbleibendem Elektrodendurchmesser höhere Stromwerte für Schweißarbeiten in der Ebene und niedere Werte für Schweißen in der Vertikale oder über dem Kopf verwendet werden müssen.

- Die mechanischen Eigenschaften der Schweißnaht werden nicht nur von der gewählten Stromstärke bestimmt, sondern auch von den anderen Schweißparametern wie der Lichtbogenlänge, der Ausführungsgeschwindigkeit und, dem Durchmesser und der Güte der Elektroden (Elektroden werden am besten in den entsprechenden Packungen oder Behältern aufbewahrt, wo sie vor Feuchtigkeit geschützt sind).

- Die Schweißseigenschaften hängen auch vom ARC-FORCE-Wert (dynamisches Verhalten) der Schweißmaschine ab. Dieser Parameter kann am Bedienfeld oder über die Fernbedienung mit Hilfe von 2 Potentiometern eingestellt werden.

- Bitte beachten Sie, daß hohe Werte der Funktion ARC-FORCE einen höheren Einbrand hervorrufen und das Schweißen in jeder Lage typischerweise mit basischen Elektroden ermöglichen. Niedrige ARC-FORCE-Werte bringen einen weichen Lichtbogen ohne Spritzer hervor, gearbeitet wird typischerweise mit Rutilelektroden.

- Die Schweißmaschine ist zudem mit den Vorrichtungen HOT START und ANTI STICK ausgestattet, die den Start unterstützen und verhindern, daß die Elektrode mit dem Werkstück verklebt.

6.2.1 Arbeitsvorgang

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

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 FALLENDE TÄTIGKEITEN DÜRFEN AUSSCHLIESSLICH VON FACHLEUTEN IM BEREICH DER ELEKTROMECHANIK UND NACH DER TECHNISCHE 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 den Typ der Elektrode angepaßt werden.
- Wenn der Hauptschalter auf ON steht, die Korrekte Lampe angeschaltet ist, wenn dem nicht so ist, liegt der Fehler 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 muessen korrekt durchgefuehrt worden sein. Vorallem die massekabelklemme sollte fest am Werkstruck 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	6.1 СВАРКА TIG	33
2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	31	6.1.1 Возбуждение HF и LIFT	33
2.1 ВВЕДЕНИЕ	31	6.1.2 Сварки TIG DC	33
2.2 ОТДЕЛЬНО ЗАКАЗЫВАЕМЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ (если не предусмотрены)	31	6.1.3 Сварка TIG AC (если предусмотрена)	33
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	31	6.1.4 Процедура	33
3.1 ТАБЛИЧКА ДАННЫХ (РИС. А)	31	6.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ	33
3.2 ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	31	6.2.1 Выполнение	34
4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА	31	7. ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЕ	34
4.1 БЛОК-СХЕМА	31	7.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ	34
4.2 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВКА И СОЕДИНЕНИЯ	31	7.1.1 Горелка	34
4.2.1 Задняя панель (РИС. С)	31	7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ	34
4.2.2 Передняя панель РИС. D	31	8. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ	34
5. УСТАНОВКА	32		
5.1 СБОРКА (РИС. P)	32		
5.1.1 Сборка кабеля возврата - зажима (РИС. E)	32		
5.1.2 Сборка кабеля/сварки - зажима держателя электрода (РИС. F)	32		
5.2 Расположение аппарата	32		
5.3 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ПИТАНИЯ	32		
5.3.1 ВИЛКА И РОЗЕТКА	32		
5.4 СОЕДИНЕНИЕ КОНТУРА СВАРКИ	33		
5.4.1 Сварка TIG	33		
5.4.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ	33		
6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ	33		

СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ С ИНВЕРТОРОМ ДЛЯ СВАРКИ TIG И MMA ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.

Примечание: В приведенном далее тексте используется термин варочный аппарат".

1. ОБЩАЯ ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ

Рабочий должен быть хорошо знаком с безопасным использованием сварочного аппарата и ознакомлен с рисками, связанными с процессом дуговой сварки, с соответствующими нормами 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 отсутствии нагрузки напряжение, подаваемое генератором, возрастает и может быть опасно.
- Отсоединять вилку машины от электрической сети перед проведением любых работ по соединению кабелей сварки, мероприятиям 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 дыма 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 сварочной 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 ковров.
- 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. O).



- 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".



ІСТАТОЧНЫ РЫСК

- **ОПРОКИДЫВАНИЕ:** расположить 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).

- Запрещено подвешивать сварочный аппарат за ручку.

2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

2.1 ВВЕДЕНИЕ

Этот сварочный аппарат является источником тока для дуговой сварки, специально изготовленный для выполнения сварки TIG (DC) (AC/DC) с возбуждением HF или LIFT для сварки MMA электродами с покрытием (рутильные, кислотные, щелочные).

Особыми характеристиками данного сварочного аппарата (ИНВЕРТЕР), являются высокая скорость и точность регулирования, которые обеспечивают прекрасное качество сварки.

Регулирование системой "инвертер" на входе в линию питания (первичную) приводит к резкому сокращению объема, как трансформатора, так и выпрямляющего сопротивления, позволяя создать сварочный аппарат очень небольшого веса и объема, подчеркивая качества подвижности и легкости в работе.

2.2 ОТДЕЛЬНО ЗАКАЗЫВАЕМЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ (если не предусмотрены)

- Адаптер баллона с аргоном.
- Обратный кабель тока сварки, укомплектованный зажимом заземления.
- Ручное дистанционное управление при помощи 1 потенциометра.
- Ручное дистанционное управление 2 потенциометрами.
- Дистанционное управление при помощи педали.
- Набор для сварки MMA.
- Набор для сварки TIG.
- Само-затемняющаяся маска: с фиксированным или регулируемым фильтром.
- Патрубок для газа и газовая трубка для соединения баллона с аргоном.
- Редуктор давления с манометром.
- Горелка для сварки TIG.
- Горелка TIG с потенциометром.
- Тележка AMERICA.

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**: максимальное напряжение без нагрузки.
 - **I_нU_н**: ток и напряжение, соответствующие нормализованным производимые аппаратом во время сварки.
 - **X**: коэффициент прерывистости работы.
Показывает время, в течении 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**: переменное напряжение и частота питающей сети аппарата (максимальный допуск ± 10 %).
 - **I_{1 макс}**: максимальный ток, потребляемый от сети.
 - **I_{1 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 сварочного 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 (РИС. В)

- 1- Трехфазный линейный вход питания, выпрямляющий узел и сглаживающие

конденсаторы.

- 2- Мост переключения на транзисторах (IGBT) и приводы; переключает выпрямленное напряжение линии на переменное напряжение с высокой частотой, а также выполняет регулирование мощности, в зависимости от требуемого тока/напряжения сварки.
- 3- Трансформатор с высокой частотой; первичная обмотка получает питание в виде преобразованного напряжения от блока 2; он выполняет функцию адаптации напряжения и тока к величинам, необходимым для выполнения дуговой сварки и одновременно для гальванической изоляции цепи сварки от линии питания.
- 4- Вторичный мост-выпрямитель со сглаживающим индуктивным сопротивлением; переключает напряжение / переменный ток, подаваемые на вторичную обмотку, на постоянный ток / напряжение с очень низкими колебаниями.
- 5- Мост переключения на транзисторах (IGBT) и приводы; преобразует вторичный выходной ток с постоянного на переменный, для сварки TIG AC (если имеются).
- 6- Электронное оборудование для контроля и регулирования; мгновенно контролирует величину тока сварки и сравнивает ее с заданной оператором величиной; модулирует управляющие импульсы приводов IGBT, которые выполняют регулирование.
- 7- Логика управления работой сварочного аппарата: устанавливает циклы сварки, управляет исполнительными механизмами, ведет наблюдение за системами безопасности.
- 8- Панель установки и визуализации параметров и режимов функционирования.
- 9- Генератор зажигания HF (если имеются).
- 10- Электрореле защитного газа EV (если имеются).
- 11- Вентилятор охлаждения сварочного аппарата.
- 12- Дистанционное регулирование.

4.2 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВКА И СОЕДИНЕНИЯ

4.2.1 Задняя панель (РИС. С)

- 1- Главный выключатель O/OFF - I/O.N.
- 2- Кабель питания (2 контакта + земля (однофазный)), (3 контакта + земля (трехфазный)).
- 3- Соединение для подключения газовой трубки (редуктор давления баллона - сварочный аппарат) (если имеются).
- 4- Предохранитель (если имеются).
- 5- Соединитель узла водяного охлаждения воды (если имеются).
- 6- 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:** при повороте ручки потенциометра изменяется главный ток от минимума до максимума. Регулировку главного тока можно осуществлять только с дистанционного пульта управления.
 - **Дистанционная педаль управления:** значение тока определяется положением педали. Кроме того, в режиме 2-этапного TIG, надавливание на педаль позволяет запустить аппарата вместо нажатия кнопки горелки (если предусмотрено).
 - **Дистанционный пульт управления с двумя потенциометрами:** первый потенциометр регулирует главный ток. Второй потенциометр регулирует другой параметр, который зависит от активизированного режима сварки. При повороте этого потенциометра отображается изменяемый параметр (который больше нельзя регулировать с помощью ручки на панели). Второй потенциометр регулирует: ARC FORCE, если включен режим MMA, и ЗАВЕРШАЮЩАЯ КРИВАЯ, если включен режим TIG.
 - **Горелка TIG с потенциометром.**



Чтобы избежать внутренних повреждений сварочного аппарата, пользуйтесь со всеми ГОРЕЛКАМИ TIG необходимо использовать 5-контактный адаптер горелки со встроенным регулировочным потенциометром.

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 кабеля кнопки горелки.
- 4- Соединитель для подключения газовой трубки горелки TIG.
- 5- Панель управления:

5а. Кнопка установки вида сварки (PROCESS).

Позволяет выбрать необходимый процесс:

- сварка покрытым электродом (MMA).
- сварка TIG с высокочастотным возбуждением дуги (TIG HF).
- сварка TIG с возбуждением дуги касанием (TIG LIFT).
- в режиме TIG обозначает сварку постоянным током (DC).
- в режиме TIG обозначает сварку переменным током (AC), если она предусмотрена.

5б. Кнопка настройки цикла сварки TIG (MODE).

Позволяет выбрать рабочий режим.

Кратковременное нажатие:

- сварка начинается при нажатии кнопки горелки и завершается при отпускании кнопки горелки.
- сварка начинается при нажатии и отпускании кнопки горелки и завершается только тогда, когда кнопка горелки повторно нажимается и отпускается.
- сварка начинается при нажатии и отпускании кнопки горелки. При каждом коротком нажатии/отпускании ток переключается с установленного значения на значение и наоборот. Сварка прекращается при нажатии и отпускании кнопки, при ее удерживании в течении установленного времени.

- **SPOT** позволяет осуществлять точечную сварку, управляя длительностью сварки на дисплее (мигающий значок).
- **THIN SPOT** позволяет осуществлять быструю (10–100 мс) точечную сварку, управляя длительностью сварки на дисплее (мигающий значок).

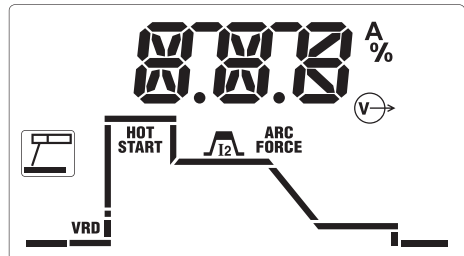
Длительное нажатие (PULSE):

- **PULSE** обеспечивает пульсацию тока (изменение уровня) с произвольной установкой характеристических параметров I_{2L} , I_{1L} , f_{Hz} и BAL .
- **EASY PULSE** обеспечивает пульсацию тока с автоматической настройкой характеристических параметров I_{1L} , f_{Hz} и BAL в зависимости от установленного тока I_{2L} (эти значения можно изменить).

5с. Многофункциональная ручка.

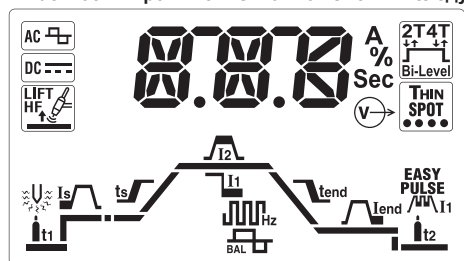
В зависимости от настроек, доступных при использовании кнопок, позволяет выбрать и настроить параметры, отображая значение на дисплее.

В частности в режиме MMA можно изменять следующие параметры:



- **VRD** подключение/отключение устройства «Voltage Reduction Device» для безопасного начала работы, используя низкое напряжение.
- **HOT START** начальная перегрузка по току (регулировка 0–100%) для оптимизации возбуждения сварочной дуги.
- **I_{2L}** главный сварочный ток (выходной ток в амперах).
- **ARC FORCE** динамическая перегрузка по току (регулировка 0–100%) для оптимизации плавности сварки и предотвращения прилипания электрода.

В частности в режиме TIG можно изменять следующие параметры:



- **t_1** время предварительной подачи защитного газа (pre-gas) перед началом сварки (регулировка 0–10 секунд).
- **I_s** начальный ток, в 2-этапном режиме удерживаемый в течение фиксированного времени (50 мс), а в 4-этапном режиме времени, соответствующем удерживанию кнопки в нажатом состоянии (регулировка 0–100%).
- **t_s** длительность начального линейного изменения тока от значения I_s до I_2 (регулировка 0,1–10 секунд). В случае установки на OFF кривая не используется.

ВАЖНО: параметры I_s и t_s можно изменять также при помощи педали дистанционного управления, но регулировку в этом случае необходимо осуществить перед использованием этой функции.

- **I_{2L}** главный сварочный ток, в ИМПУЛЬСНОМ режиме и режиме Bi-Level соответствует более высокому уровню тока (выходной ток в амперах).
- **I_{1L}** базовый ток, в ИМПУЛЬСНОМ режиме и режиме Bi-Level соответствует значению, которое можно переключить на уровень главного тока во время сварки (регулировка в амперах).
- **f_{Hz}** частота импульсов, а в моделях AC/DC в режиме TIG AC соответствует частоте сварочного тока (регулировка в герцах).
- **BAL** процент выравнивания, в ИМПУЛЬСНОМ режиме соответствует соотношению времени, которое ток находится на более высоком уровне, и общего периода импульса, для моделей AC/DC в режиме TIG AC соответствует соотношению длительности положительного тока и длительности отрицательного тока.
- **t_{end}^1** длительность завершающего линейного изменения тока от значения I_2 до I_{end} (регулировка 0,1–10 секунд). В случае установки на OFF кривая не используется.
- **t_{end}^2** конечный ток, в 2-этапном режиме соответствует току, который удерживается после завершающего линейного изменения тока, если длительность этого изменения больше нуля, в 4-этапном режиме соответствует току, который удерживается после завершающего линейного изменения тока все время, пока кнопка горелки остается в нажатом состоянии.
- **t_2** время подачи защитного газа после прекращения сварки (post-gas) (регулировка 0–10 секунд).
- **E_{pre}** энергия предварительного нагрева, если он предусмотрен, только для

моделей AC/DC в режиме TIG AC, регулирует предварительный нагрев электрода для упрощения начала сварки (регулировка 2,6–53 A°c). В случае установки на OFF, предварительный нагрев не осуществляется.

Прочие информативные значки на дисплее:

- **ALARM** предупреждение о сигнале тревоги, обычно одновременно с этим на дисплее отображается код, обращает внимание на возможные неполадки/автоматическую защиту, сработавшую в сварочном аппарате.
- **ALARM** тепловая защита, одновременно с этим на дисплее отображается ALARM и код, указывает на достижение предельной внутренней температуры.
- **V** активный выход, указывает на наличие напряжения (включена подача энергии) в выходных гнездах сварочного аппарата.
- **□** дистанционное управление, указывает на подключение и активное состояние удаленного управления.
- **⊕** указатель положения, в 4-этапном режиме с I_s ниже предварительно установленного значения указывает на установку минимального начального тока, при котором образуется сварочная дуга при нажатии кнопки. Это позволяет точно выбрать точку начала сварки (если начальный ток превышает определенный предел, функция автоматически отключается).
- **Default** заводские настройки, указывает на то, что все параметры установлены на значения по умолчанию, пригодные для большинства случаев. Пользователь может свободно установить главный ток I_{2L} , не изменяя прочие автоматические настройки. Эти условия можно в любой момент восстановить, выключив и включив сварочный аппарат, удерживая нажатой кнопку многофункциональной ручки (PIS. D - 5с).

Пример сообщений о сигналах тревоги, отображаемых на буквенно-цифровом дисплее (PIS. D - 5d):

- **AL.1** : срабатывание тепловой защиты первичного контура (если предусмотрен).
- **AL.2** : срабатывание тепловой защиты вторичного контура.
- **AL.3** : срабатывание защиты от слишком высокого напряжения на линии питания.
- **AL.4** : срабатывание защиты от слишком низкого напряжения в линии питания.
- **AL.8** : Вспомогательное напряжение вышло за допустимый диапазон. Возобновление работы осуществляется автоматически после устранения причины возникновения сигнала тревоги.

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 (PIS. P)

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, коррозионных паров, влаги и т. д. Вокруг сварочного аппарата следует оставить свободное пространство минимум 250 мм.

ВНИМАНИЕ! Установить сварочный аппарат на плоскую поверхность с соответствующей грузоподъемностью, чтобы избежать опасных смещений или опрокидывания.

5.3 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ПИТАНИЯ

- Перед подсоединением аппарата к электрической сети, проверьте соответствие напряжения и частоты сети в месте установки техническим характеристикам, приведенным на табличке аппарата.
- Сварочный аппарат должен соединяться только с системой питания с нулевым проводником, подсоединенным к заземлению.
- Для обеспечения защиты от непрямого контакта использовать дифференциальные выключатели типа:
 - Тип А () для однофазных машин;
 - Тип В () для трехфазных машин.
- Чтобы обеспечить соответствие требованиям стандарта EN 61000-3-11 (Flicker), сварочный аппарат рекомендуется подсоединять только к таким точкам сети питания, импеданс которых ниже: $Z_{max} = 0.234 \text{ Ом (1/N/PE 230V) 200A DC}$
- Сварочный аппарат не соответствует требованиям стандарта IEC/EN 61000-3-12. При подсоединении сварочного аппарата к бытовой электросети, монтажник или пользователь обязан убедиться, что к ней можно подсоединять сварочные аппараты (в случае необходимости свяжитесь с представителем компании, заведующей распределительной сетью).

5.3.1 ВИЛКА И РОЗЕТКА

соединить кабель питания со стандартной вилкой (2полюса + заземление (1~)), (3полюса + заземление (3~)), рассчитанной на потребляемый аппаратом ток. Необходимо подключать 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 предохранительной линии замедленного действия, выбранных на основе макс. номинального тока, вырабатываемого сварочным аппаратом, и

номинального напряжения питания.



ВНИМАНИЕ! Несоблюдение указанных выше правил существенно снижает эффективность электрозащиты, предосторожной 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 мм²) в соответствие с максимальным током сварочного аппарата.

5.4.1 Сварка TIG

Соединение горелки

- Вставить кабель, по которому поступает ток, в соответствующую быструю клемму (-). Соединить соединитель с тремя полюсами (кнопка горелки) с соответствующей розеткой. Соединить трубу газа горелки со специальным патрубком.

Соединения обратного кабеля тока сварки

- Соединяется со свариваемой деталью или с металлическим столом, на котором он лежит, как можно ближе к выполняемому соединению. Этот кабель соединяется с клеммой с символом (+).

Соединения с газовым баллоном

- Привинтить редуктор давления к клапану газового баллона, установив поставленный в качестве принадлежности редуктор, когда используется газ аргон.
 - Соединить трубу входа газа с редуктором и затянуть прилагаемый в комплекте хомут.
 - Ослабить регулировочное кольцо редуктора давления перед тем, как открыть клапан баллона.
 - Открыть баллон и отрегулировать количество газа (л/мин), согласно ориентировочным данным, смотри таблицу (ТАБ. 4); возможные регулирование потока газа могут быть выполнены во время сварки, воздействуя на кольцо редуктора давления. Проверить герметичность трубы и патрубков.
- ВНИМАНИЕ!** Всегда закрывать клапан газового баллона в конце работы.

5.4.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ

Почти все электроды с покрытием соединяются с положительным полюсом (+) генератора; за исключением электродов с кислотным покрытием, соединяемых с отрицательным полюсом (-).

Соединение кабеля сварки держателя электрода

На конце имеется специальный захжим, который нужен для закручивания открытой части электрода.

Этот кабель необходимо соединить с захжимом, обозначенным символом (+).

Соединение кабеля возврата тока сварки

Соединяется со свариваемой деталью или с металлическим столом, на котором она лежит, как можно ближе к выполняемому сварному соединению. Этот кабель необходимо соединить с захжимом, обозначенным символом (-).

Рекомендации:

- Закрутить до конца соединители кабелей сварки в быстрых соединениях (если имеются), для обеспечения хорошего электрического контакта; в противном случае произойдет перегрев самих соединителей с их последующим быстрым износом и потерей эффективности.
- Использовать как можно более короткие кабели сварки.
- Избегать пользоваться металлическими структурами, не относящимися к обрабатываемой детали, вместо кабеля возврата тока сварки; это может быть опасно для безопасности и дать плохие результаты при сварке.

6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ

6.1 СВАРКА TIG

Сварка TIG это процедура сварки, использующая температуру, производимую электрической дугой, которая возбуждается и поддерживается, между неплавящимся электродом (вольфрамовым электродом) и свариваемой деталью. Вольфрамовый электрод поддерживается горелкой, подходящей для передачи тока сварки и защиты самого электрода и расплава сварки от атмосферного окисления, при помощи потока инертного газа (обычно, аргона: Ar 99.5%), выходящего из керамического сопла (РИС. G).

Для хорошей сварки незаменимо использовать точный диаметр электрода с применением точной величины тока, смотри таблицу (ТАБ. 3).

В таблице на кожухе аппарата указаны приблизительные значения тока, которые предусмотрено использовать для материала различной толщины при сварке постоянным током мягкой стали или нержавеющей стали.

Нормальный выход наружу электрода из керамического сопла составляет 2-3 мм и может достигать 8 мм для угловой сварки.

Сварка происходит для расплавления краев соединения. Для небольших толщин с соответствующей подготовкой (до 1 мм кажд.), не требуется материал припоя (РИС. H).

Для больших толщин требуются палочки с таким же составом материала основы и соответствующего диаметра, с адекватной подготовкой краев (РИС. I). Для хорошего результата сварки следует тщательно очистить детали, чтобы на них не было окиси, масла, консистентной смазки, растворителей, и т. д.

6.1.1 Возбуждение HF и LIFT

Возбуждение HF :

Возбуждение электрической дуги происходит без контакта между вольфрамовым электродом и свариваемой деталью, посредством одной искры, генерируемой устройством с высокой частотой. Это способ возбуждения не приводит к включениям вольфрама в расплав сварки, а также не способствует износу электрода и обеспечивает простой пуск в любом положении сварки.

Процедура:

Нажать кнопку горелки, приблизив к детали наконечник электрода (2-3 мм), подождать возбуждения дуги, передаваемого импульсами HF и, при возбужденной дуге, образовать расплав на детали и продолжать сварку вдоль шва.

Если возникнут трудности при возбуждении дуги, даже если было проверено наличие газа, и видны разряды HF, не пытайтесь долго подвергать электрод действию HF, но проверить поверхностную целостность и форму наконечника, при необходимости, заточив его на шлифовальном диске. По завершении цикла ток аннулируется с заданной рампы спуска.

Возбуждение LIFT :

Включение электрической дуги происходит, отдаляя вольфрамовый электрод от свариваемой детали. Этот режим возбуждения вызывает меньше электроизлучающих помех и сводит к минимуму включения вольфрама и изнашивание электрода.

Процедура:

Поместить наконечник электрода на деталь, оказывая легкий нажим. До конца нажать на кнопку горелки и поднять электрод на 2-3 мм с несколькими секундами опоздания, добившись таким образом возбуждения дуги. Сварочный аппарат в начале производит ток I_{LIFT} , спустя несколько секунд будет подан заданный ток сварки. По окончании цикла ток отключается, по заданной рампе спуска.

6.1.2 Сварки TIG DC

Сварка TIG DC подходит для любой углеродистой низколегированной и высоколегированной стали и для тяжелых металлов: меди, никеля, титана и их сплавов.

Для сварки TIG DC электродом на полюсе (-) обычно применяется электрод с 2% тория (полоса красного цвета) или электрод с 2% церия (полоса серого цвета). Необходимо заточить вольфрамовый электрод по оси на шлифовальном диске, смотри РИС. L, чтобы наконечник был совершенно концентрическим, во избежание отклонений дуги. Необходимо выполнить шлифование в направлении длины электрода. Эта операция должна периодически повторяться, в зависимости от режима работы и степени износа электрода или когда он был случайно загрязнен, окислен или использовался неправильно.

6.1.3 Сварка TIG AC (если предусмотрена)

Этот тип сварки позволяет проводить сварку на таких металлах, как алюминий и магний, формирующих на поверхности защитный и изолирующий оксид. Изменяя полярность тока сварки удается "разбить" поверхностный слой оксида, при помощи механизма, называемого "ионная пескоструйная обработка". Напряжения на вольфрамовом электроде меняются поочередно на положительное (EP) и отрицательное (EN). Во время EP оксид удаляется с поверхности ("очистка" или "травление"), позволяя сформировать расплав. Во время EN происходит максимальная подача температуры к детали, позволяя провести ее сварку. Возможность изменять баланс параметров при переменном токе и снизить время тока EP до минимума позволяет проводить более быструю сварку.

Большие величины баланса позволяют более быструю сварку, большую глубину проникновения, более концентрированную дугу, более узкий бассейн сварки, и ограниченный нагрев электрода. Меньшие цифры позволяют большую чистоту детали. Использование слишком низкой величины баланса приводит к расширению дуги и части без оксида, перегрев электрода с формированием сферы на наконечнике и деградация легкости возбуждения и направления дуги. Использование слишком низкой величины баланса приводит к «грязному» расплаву сварки с темными включениями.

Таблица (ТАБ. 4) обобщает эффекты изменения параметров сварки при переменном токе.

Также действительные инструкции, касающиеся процедуры сварки.

В таблице (ТАБ. 3) приведены ориентировочные данные для сварки алюминия; наиболее подходящий тип электрода это чисто вольфрамовый электрод (полоса зеленого цвета).

6.1.4 Процедура

- Отрегулировать ток сварки на требуемую величину при помощи ручки; при необходимости во время сварки адаптировать к реальной величине температуры.

- Нажать на кнопку горелки для получения правильного потока газа из горелки; при необходимости откалибровать время предварительной подачи газа и последующей подачи газа; это время должно регулироваться в зависимости от рабочих условий, в частности задержка газа после сварки должна быть таковой, чтобы позволить в конце сварки охладить электрод и расплав, без того, чтобы они вступали в контакт с атмосферой (окисление и загрязнение).

Режим TIG с последовательностью 2T:

- Нажав до конца на кнопку горелки (P.T.) приводит к розжигу дуги с током I_1 . В дальнейшем ток возрастает, в зависимости от функции НАЧАЛЬНАЯ РАМПА, до достижения значения тока сварки.

- Для прерывания сварки необходимо отпустить кнопку горелки, приводя к постепенному аннулированию тока (если включена функция КОНЕЧНАЯ РАМПА) или к немедленному прерыванию дуги с последующим газом.

Режим TIG с последовательностью 4T:

- Первое нажатие на кнопку приводит к возбуждению дуги с током I_1 . При отпускании кнопки ток возрастает в соответствии с функцией НАЧАЛЬНАЯ РАМПА, до величины тока сварки; эта величина сохраняется также при отпущенной кнопке. При повторном нажатии на кнопку ток уменьшается в соответствии с функцией КОНЕЧНОЙ РАМПА, до I_{end} . Эта величина поддерживается до момента отпускания кнопки, прерывающей цикл сварки, начиная период последующего газа. Наоборот, если во время функции КОНЕЧНОЙ РАМПА отпускают кнопку, цикл сварки прекращается немедленно и начинается период последующего газа.

Режим TIG с последовательностью 4T и BI-LEVEL:

- Первое нажатие на кнопку приводит к возбуждению дуги с током I_1 . При отпускании кнопки ток возрастает в соответствии с функцией НАЧАЛЬНАЯ РАМПА, до величины тока сварки; эта величина сохраняется также при отпущенной кнопке. При каждом повторном нажатии на кнопку (время, проходящее между нажатием и отпусканием, должно быть коротким) ток будет изменяться между заданным значением в параметре BI-LEVEL I_1 и величиной главного тока I_2 .

- Держа нажатой кнопку в течение длительного времени, ток уменьшается в соответствии с функцией КОНЕЧНОЙ РАМПА до I_{end} . Эта величина поддерживается до момента отпускания кнопки, прерывающей цикл сварки, начиная период последующего газа. Наоборот, если во время функции КОНЕЧНОЙ РАМПА отпускают кнопку, цикл сварки прекращается немедленно и начинается период последующего газа (РИС. M).

Режим TIG SPOT и TIG THIN SPOT:

- Сварка осуществляется нажатием и удерживанием кнопки горелки до достижения установленного времени (длительность точечной сварки).

6.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ

- Рекомендуем всегда читать инструкцию производителя электродов, так как в ней указаны и полярность подсоединения и оптимальный ток сварки для данных электродов.

- Ток сварки должен выбираться в зависимости от диаметра электрода и типа выполняемых сварочных работ. Ниже приводится таблица допустимых токов сварки в зависимости от диаметра электродов:

Ø Диаметр электрода (мм)	Ток сварки, (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

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

6.2.1 Выполнение

- Держа маску ПЕРЕД ЛИЦОМ, прикоснитесь к месту сварки концом электрода, движение вашей руки должно быть похоже на то, каким вы зажигаете спичку. Это и есть правильный метод зажигания дуги.
Внимание: Не стучите электродом по детали, так как это может привести к повреждению покрытия и затруднит зажигание дуги.
- Как только появится электрическая дуга, попытайтесь удерживать расстояние до шва равным диаметру используемого электрода. В процессе сварки удерживайте это расстояние постоянно для получения равномерного шва. Помните, что наклон оси электрода в направлении движения должен составлять около 20-30 градусов.
- Заканчивая шов, отведите электрод немного назад, по отношению к направлению сварки, чтобы заполнился сварочный кратер, а затем резко поднимите электрод из расплава для исчезновения дуги (**Параметры сварочных швов - Рис. N**).

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 сделать 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 ИЕС/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 кабелепроводке отсутствуют повреждения изоляции.
- После окончания операции техобслуживания верните панели аппарата на место и хорошо закрутите все крепежные винты.
- Никогда не проводите сварку при открытой машине.
- После выполнения техобслуживания или ремонта подсоедините обратно соединения и кабели так, как они были подсоединены изначально, следя за тем, чтобы они не соприкасались с подвижными частями или частями, температура которых может значительно повыситься. Закрепите все провода стяжками, вернув их в первоначальный вид, следя за тем, чтобы соединения первичной обмотки высокого напряжения были бы должным образом отделены от соединений вторичной обмотки низкого напряжения.
Для закрытия металлоконструкции установите обратно все гайки и винты.

8. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В случаях неудовлетворительной работы аппарата, перед ПРОВЕДЕНИЕМ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКИ И обращением в сервисный центр, проверьте следующее:

- Убедиться со ссылкой на градуированную в амперах шкалу, соответствует диаметру и типу используемого электрода.
- Убедиться, что основной выключатель включен и горит соответствующая лампа. Если это не так, то напряжение сети не доходит до аппарата, поэтому проверьте линию питания (кабель, вилку и/или розетку, предохранитель и т. д.).
- 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 специальных упаковок или контейнерах). содержанию (Аргон 99.5%).

	pág.		pág.
1. SEGURANÇA GERAL PARA A SOLDAGEM A ARCO	35	6.1 SOLDADURA TIG	38
2. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL	36	6.1.1 Desencadeamento HF e LIFT	38
2.1 INTRODUÇÃO	36	6.1.2 Soldadura TIG DC	38
2.2 ACESSÓRIOS A PEDIDO (caso não estejam incluídos)	36	6.1.3 Soldadura TIG AC (se prevista)	38
3. DADOS TÉCNICOS	36	6.1.4 Procedimento	38
3.1 PLACA DE DADOS (FIG. A)	36	6.2 SOLDAGEM MMA	38
3.2 OUTROS DADOS TÉCNICOS	36	6.2.1 Procedimento	38
4. DESCRIÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR	36	7. MANUTENÇÃO	38
4.1 ESQUEMA EM BLOCOS	36	7.1 MANUTENÇÃO ORDINÁRIA	38
4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO	36	7.1.1 Tocha	39
4.2.1 Painel traseiro (FIG. C)	36	7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA	39
4.2.2 Painel dianteiro FIG. D	36	8. BUSCA DEFEITOS	39
5. INSTALAÇÃO	37		
5.1 INSTALAÇÃO (FIG. P)	37		
5.1.1 Montagem do cabo de retorno-piça (FIG. E)	37		
5.1.2 Montagem do cabo de soldagem-piça porta eletrodo (FIG. F)	37		
5.2 LOCALIZAÇÃO DA MÁQUINA DE SOLDA	37		
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 TIG	37		
5.4.2 SOLDAGEM MMA	38		
6. SOLDAGEM: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO	38		

MÁQUINAS DE SOLDAR COM INVERTER PARA A SOLDADURA TIG E MMA PREVISTAS PARA USO INDUSTRIAL E PROFISSIONAL.

Nota: No texto a seguir será utilizada a frase "máquina de solda".

1. SEGURANÇA GERAL PARA A SOLDAGEM A ARCO

O operador deve ser suficientemente informado sobre o uso seguro da máquina de solda e informado sobre os riscos ligados aos procedimentos com soldagem a arco, às relativas medidas de proteção e aos procedimentos de emergência. (Consultar também a norma "EN 60974-9: Aparelhagens para a soldadura por arco. Parte 9: Instalação e uso").



- Evitar os contatos diretos com o circuito de solda; a tensão em vazio fornecida pela máquina de soldar pode ser perigosa em algumas circunstâncias.
- A conexão dos cabos de solda, as operações de verificação e de reparação devem ser executadas com a máquina de soldar desligada e desconectada da rede de alimentação.
- Desligar a máquina de soldar e desconectá-la da rede de alimentação antes de substituir as partes desgastadas pela tocha.
- Efetuar a instalação elétrica de acordo com as normas e leis de prevenção e acidentes em vigor.
- A máquina de soldar deve ser ligada exclusivamente a um sistema de alimentação com condutor de neutro ligado à terra.
- Certificar-se que a tomada de alimentação esteja ligada corretamente à terra de proteção.
- Não utilizar a máquina de solda em ambientes úmidos ou molhados ou com chuva.
- Não utilizar fios com isolamento deteriorado ou com conexões afrouxadas.



- 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 elétrico adequado em relação à tocha, a peça em processamento e eventuais partes metálicas colocadas no chão situadas nas proximidades (acessíveis). Isto normalmente pode ser obtido usando luvas, calçados, capacete e roupas previstas para tal fim e por meio do uso de estrados ou tapetes isolantes.
- Proteger sempre os olhos com os filtros específicos conformes com a UNI EN 169 ou UNI EN 379 montados em máscaras ou capacetes conformes à UNI EN 175.
- Usar os dispositivos protetores apropriados à prova de fogo (conformes à UNI EN 11611) e luvas de soldadura (conformes à UNI EN 12477) evitando de expor a epiderme aos raios ultravioletas e infravermelhos produzidos pelo arco; a proteção deve ser estendida a outras pessoas próximas ao arco por meio de proteções ou cortinas não reflexivas.
- Ruído: Se por causa de operações de soldadura muito intensivas for verificado um nível de exposição diária pessoal (LEPd) igual ou maior de 85 db(A), é obrigatório o uso de equipamentos de proteção individual adequados (Tab. 1).



- 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. O).



- **Aparelho de classe A:**
Este aparelho de solda satisfaz os requisitos do standard técnico de produto para o uso exclusivo em ambiente industrial e com finalidade profissional. Não é garantida a correspondência à compatibilidade electromagnética nos edifícios domésticos e naqueles ligados directamente a uma rede de alimentação de baixa tensão que alimenta os edifícios para o uso doméstico.



CUIDADOS SUPLEMENTARES

- **AS OPERAÇÕES DE SOLDAGEM:**
 - Em ambiente a risco acrescido de choque elétrico.
 - Em espaços confinados.
 - Na presença de materiais inflamáveis ou explosivos.
- DEVEM ser previamente avaliadas por um "Responsável qualificado" e executadas sempre na presença de outras pessoas instruídas para intervenções em caso de emergência.
- DEVEM ser adotados os meios técnicos de proteção descritos em 7.10; A.8; A.10. da norma "EN 60974-9: Aparelhagens para a soldadura por arco. Parte 9: Instalação e uso".
- DEVE ser proibida a soldagem 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).

- 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, realizado especificamente para a soldadura TIG (DC) (AC/DC) com desencadeamento HF ou LIFT e a soldadura MMA de electrodos revestidos (rutilios, ácidos, básicos). As características específicas deste aparelho de soldar (INVERTER), tais como alta velocidade e precisão da regulação, conferem excelentes qualidades na soldadura. A regulação com sistema "invertir" na entrada da linha de alimentação (primário) determina também uma redução drástica de volume tanto do transformador quanto da reatância de nivelamento permitindo a fabricação de uma máquina de solda com volume e peso extremamente reduzidos realçando suas propriedades de fácil manuseio e de transporte.

2.2 ACESSÓRIOS A PEDIDO (caso não estejam incluídos)

- Adaptador da garrafa de Argônio.
- 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 a pedal.
- Kit de Soldadura MMA.
- Kit de Soldadura TIG.
- Máscara com auto-escurecimento: com filtro fixo ou regulável.
- Junta de gás e tubo de gás para ligação à garrafa de Argônio.
- Redutor de pressão com manómetro.
- Tocha de Soldadura TIG.
- Tocha TIG com potenciômetro.
- Carro AMERICA.

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:

- 1- Grau de proteção do invólucro.
- 2- Símbolo da linha de alimentação:
1~: tensão alternada monofásica;
3~: tensão alternada trifásica.
- 3- Símbolo **S** : indica que podem ser executadas operações de soldagem num ambiente com risco acrescido de choque eléctrico (p.ex. muito próximo de grandes massas metálicas).
- 4- Símbolo do procedimento de soldagem previsto.
- 5- Símbolo da estrutura interna da máquina de solda.
- 6- Norma EUROPEIA de referência para a segurança e a fabricação das máquina de solda a arco.
- 7- 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).
- 8- Prestações do circuito de soldagem:
 - U_0 : tensão máxima em vazio.
 - I/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.
- 9- 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.
- 10- : Valor dos fusíveis com acionamento retardado que devem ser instalados para proteger a linha.
- 11- 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 SOLDA: 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 (FIG. B)

- 1- Entrada da linha de alimentação trifásica, conjunto retificador e condensadores de nivelamento.
- 2- Ponte switching com transistores (IGBT) e drivers; comuta a tensão de linha rectificada em tensão alterna de alta frequência e efectua a regulação da potência em função da corrente/tensão de soldadura exigida.
- 3- Transformador de alta frequência: o enrolamento primário é alimentado com a tensão convertida pelo bloco 2; o mesmo tem a função de adaptar tensão e corrente aos valores necessários para o processo de soldadura por arco e simultaneamente de isolar galvanicamente o circuito de solda da linha de alimentação.
- 4- Ponte rectificadora secundária com indutância de nivelamento; comuta a tensão/

corrente alterna fornecida pelo enrolamento secundário em corrente/ tensão contínua com baixíssima ondulação.

- 5- Ponte switching com transistores (IGBT) e drivers; transforma a corrente de saída ao secundário de DC para AC para a soldadura TIG AC (se presentes).
- 6- 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 efectuam a regulação.
- 7- Lógica de controlo do funcionamento do aparelho de soldar: configura os ciclos de soldadura, comanda os actuadores, supervisiona os sistemas de segurança.
- 8- Painel de configuração e visualização dos parâmetros e dos modos de funcionamento.
- 9- Gerador de desencadeamento HF (se presentes).
- 10- Electroválvula gás de protecção EV (se presentes).
- 11- Ventilador de arrefecimento do aparelho de soldar.
- 12- Regulação à distância.

4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO

4.2.1 Painel traseiro (FIG. C)

- 1- Interruptor geral ON/OFF - I/ON.
- 2- Cabo de alimentação (2P + T (Monofásico)), (3P + T (Trifásico)).
- 3- Junção para a ligação do tubo de gás (reductor de pressão garrafa - aparelho de soldar) (se presentes).
- 4- Fusível (se presentes).
- 5- Conector para conjunto de arrefecimento da água (se presentes).
- 6- 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.**

virando o manípulo do potenciômetro varia-se a corrente principal do mínimo ao máximo. A regulação da corrente principal é efectuada exclusivamente pelo comando à distância.

- **Comando à distância com pedal:**

o valor da corrente é determinado pela posição do pedal. Além disso, em modo TIG 2T, a pressão do pedal funciona como comando de start para a máquina em vez do botão tocha (se previsto).

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

o primeiro potenciômetro regula a corrente principal. O segundo potenciômetro regula outro parâmetro que depende do modo ativo de soldadura. Virando esse potenciômetro é visualizado o parâmetro que está a ser alterado (que não pode mais ser controlado com o manípulo do painel). O significado do segundo potenciômetro é: ARC FORCE se no modo MMA e RAMPA FINAL se no modo TIG.

- **Tocha TIG com potenciômetro.**



A fim de evitar quebras no interior do aparelho de soldar, o utente é obrigado a utilizar adaptador de tocha 5 polos para qualquer TOCHA TIG com potenciômetro de regulação no aparelho.

4.2.2 Painel dianteiro FIG. D

- 1- Tomada rápida positiva (+) para conectar o cabo de soldadura.
- 2- Tomada rápida negativa (-) para conectar o cabo de soldadura.
- 3- Conector de conexão cabo botão tocha.
- 4- Junção para a ligação do tubo de gás da tocha TIG.
- 5- Painel de comandos:

5a. Botão de configuração do tipo de soldadura (PROCESS).

Permite a seleção do processo pretendido:

- soldadura por eléctrodo revestido (MMA).
- soldadura TIG com ignição do arco de alta frequência (TIG HF).
- soldadura TIG com ignição do arco começando com contacto (TIG HF).
- em modalidade TIG indica a soldadura em corrente contínua (DC).
- em modalidade TIG indica a soldadura em corrente alternada (AC), se previsto.

5b. Botão configuração do ciclo para soldadura TIG (MODE).

Permite a seleção do modo de funcionamento.

Pressão breve:

- a soldadura começa pressionando o botão tocha e termina quando se solta o botão.
- a soldadura começa pressionando e soltando o botão tocha e termina apenas quando o botão tocha é carregado e soltado uma segunda vez.
- a soldadura começa pressionando e soltando o botão tocha. Ao pressionar/soltar o botão brevemente, a corrente passa do valor configurado ao valor e vice-versa. A soldadura termina quando o botão é pressionado e depois soltado por um tempo longo preestabelecido.
- permite a execução de soldaduras por pontos com controlo do tempo de duração da soldadura no display (ícone intermitente).
- permite a execução de soldaduras por pontos breves (10-100 mseg) com controlo do tempo de duração da soldadura no display (ícone intermitente).

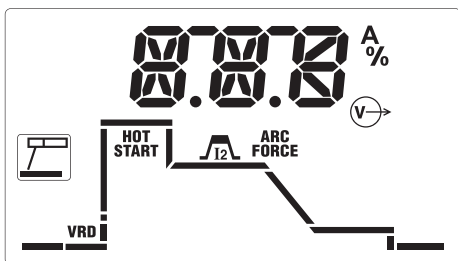
Pressão prolongada (PULSE):

- permite a pulsação da corrente (mudança de nível) com configuração preferencial dos parâmetros característicos , , e .
- permite a pulsação da corrente com configuração automática em valores predefinidos dos parâmetros característicos , e em função da corrente configurada (estes valores podem ser alterados).

5c. Manípulo multifuncional.

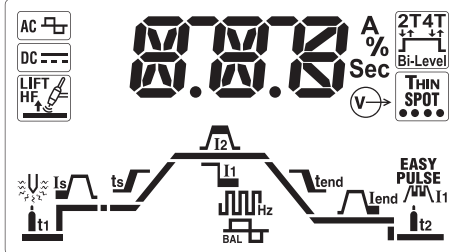
Em relação às configurações predefinidas com os botões permite a seleção e a regulação dos parâmetros visualizando o valor definido no display.

Em particular em MMA os parâmetros modificáveis são:



- **VRD** habilitação/deshabilitação dispositivo "Voltage Reduction Device" para o início em segurança com baixa tensão.
- **HOT START** sobrecarga de corrente inicial (regulação 0-100%) para otimizar a ignição do arco de soldadura.
- **I₂** corrente principal de soldadura (corrente de saída em Amperes).
- **ARC FORCE** sobrecarga de corrente dinâmica (regulação 0-100%) para otimizar a fluidez da soldadura e evitar a colagem do eletrodo.

Em particular em TIG os parâmetros modificáveis são:



- **t₁** tempo pré-gás de fluxo do gás de proteção antes do início da soldadura (regulação 0-10 segundos).
- **I_s** corrente inicial mantida por um tempo fixo em 2T (50 msec) e por um tempo igual à manutenção do botão pressionado, em 4T (regulação 0-100%).
- **t_s** tempo de rampa inicial da corrente do valor I_s a I₂ (regulação 0,1-10 segundos). Em OFF rampa não presente.
- **N.B.:** os parâmetros I_s e t_s podem ser modificados também com comando remoto de pedal; a regulação, no entanto, deve ser efetuada antes de ativar o próprio comando.
- **I₂** corrente principal de soldadura, em modo PULSADO e Bi-Level, é a corrente de nível mais alto (corrente de saída em Amperes).
- **I₁** corrente de base, em modo PULSADO e Bi-Level, é o valor que pode ser alternado ao principal durante a soldadura (regulação em Amperes).
- **Hz** frequência de pulsação e para os modelos AC/DC em TIG AC representa a frequência da corrente de soldadura (regulação em Hertz).
- **BAL** percentagem de balanceamento, em modo PULSADO é a relação entre o tempo em que a corrente está no nível mais alto e o período total de pulsação, para os modelos AC/DC em TIG AC representa a relação entre o tempo com corrente positiva e o tempo com corrente negativa.
- **t_{end}** tempo de rampa final da corrente do valor I₂ a I_{end} (regulação 0,1-10 segundos). Em OFF rampa não presente.
- **I_{end}** corrente final, em 2T é a corrente mantida após a rampa final se o tempo de rampa for superior a zero, em 4T é a corrente mantida após a rampa final por todo o tempo em que o botão tocha permanece pressionado.
- **t₂** tempo pós-gás de fluxo do gás de proteção a partir da interrupção da soldadura (regulação 0-10 segundos).
- **U** energia de preaquecimento, se previsto, apenas para os modelos AC/DC em TIG AC regula o preaquecimento do eletrodo para facilitar o início (regulação 2,6-53 A*Seg). Em OFF preaquecimento não presente.

Outros ícones indicativos presentes no display:

- **ALARM** aviso de sinalização/alarme, em geral associado ao código indicado no display, chama a atenção para uma possível anomalia/proteção automática ativa no aparelho de soldar.
- **proteção térmica**, associada a **ALARM** e código no display, aviso de condição alcance dos limites de aquecimento interno.
- **V→** saída ativa, indica a presença de tensão (potência habilitada) nas tomadas de saída do aparelho de soldar.
- **comando à distância**, indica a ligação e controlo ativo do comando à distância.
- **apontador de posição**, em 4T com **I_s** inferior a um valor predefinido indica a configuração de uma corrente inicial mínima que torna visível o arco de soldadura com o botão pressionado. Isto permite escolher com precisão o ponto inicial da soldadura (se a corrente inicial for configurada para além de um certo limite, a função é automaticamente desabilitada).
- **Default** parâmetros de fábrica, indica a configuração de todos os parâmetros a um valor predefinido útil para uma ampla operatividade. O utilizador pode configurar como pretender a corrente principal **I₂** sem alterar as outras configurações automáticas.

É possível reativar esta condição a qualquer momento, desligando e acendendo

o aparelho de soldar com o botão do manípulo multifuncional (FIG. D - 5c) pressionado.

Mensagens de alarme indicativas no display alfanumérico (FIG. D - 5d):

- **AL.1**: intervenção da proteção térmica do circuito primário (se previsto).
 - **AL.2**: intervenção da proteção térmica do circuito secundário.
 - **AL.3**: intervenção da proteção devido à sobrecarga de tensão da linha de alimentação.
 - **AL.4**: intervenção da proteção devido a baixa tensão da linha de alimentação.
 - **AL.8**: tensão auxiliar fora de limite.
- O restabelecimento é automático quando é eliminada a causa do alarme.

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 (FIG. P)

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.
- A fim de satisfazer os requisitos da Norma EN 61000-3-11 (Flicker) recomenda-se a ligação do aparelho de soldar nos pontos de interligação da rede de alimentação que apresentam uma impedância menor de di:
 - Z_{max} = 0.234 Ohm (1/N/PE 230V) 200A DC
- O aparelho de soldar não está nos requisitos da norma IEC/EN 61000-3-12. Se o mesmo for ligado a uma rede de alimentação pública, o instalador ou o utilizador são responsáveis para controlar que o aparelho de soldar possa ser conectado (se necessário, consultar o gestor da rede de distribuição).

5.3.1 Plugue e tomada

Ligar ao cabo de alimentação um plugue normalizado, (2P + P.E) (1~); (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 SEGUINTES LIGAÇÕES VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.

A Tabela (TAB. 1) contém os valores recomendados para os cabos de soldagem (em mm²) de acordo com a corrente máxima distribuída pela máquina de solda.

5.4.1 Soldadura TIG

Ligação tocha

- Introduzir o cabo portador de corrente no borne rápido apropriado (-). Ligar o conector a três pólos (botão tocha) à tomada específica. Ligar o tubo de gás da tocha à conexão apropriada.

Ligação do 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 junta em execução. Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (+).

Ligação à garrafa de gás

- Aparafusar o redutor de pressão à válvula da garrafa de gás interpondo a redução apropriada fornecida como acessório, quando for utilizado gás Argônio.
- Ligar o tubo de entrada do gás ao redutor e apertar a abraçadeira fornecida.
- 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. 4); eventuais ajustes do fluxo de gás poderão ser executados durante a soldadura agindo sempre no aro do redutor de pressão. Verificar a vedação de tubagens e conexões.

ATENÇÃO! Fechar sempre a válvula da garrafa de gás no fim do trabalho.

5.4.2 SOLDAGEM MMA

Quase a totalidade dos eletrodos revestidos deve ser ligada ao pólo positivo (+) do gerador; excepcionalmente ao pólo negativo (-) para eletrodos com revestimento ácido.

Ligação do cabo de soldagem pinça-porta eletrodo

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

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

Ligação do cabo de retorno da corrente de soldagem

Deve ser ligado à peça a ser soldada ou à bancada metálica onde está apoiada, o mais próximo possível da junta que está sendo executada.

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

Recomendações:

- Virar a fundo os conectores dos cabos de soldagem nos engates rápidos (se presentes), para garantir um perfeito contato elétrico; em caso contrário haverá superaquecimentos dos próprios conectores com a relativa deterioração dos mesmos e a perda de eficiência.
- Utilizar os cabos de soldagem mais curtos possíveis.
- Evitar de utilizar estruturas metálicas que não fazem parte da peça em usinagem, em substituição do cabo de retorno da corrente de soldagem; isto pode ser perigoso para a segurança e dar resultados insatisfatórios para a soldagem

6. SOLDAGEM: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

6.1 SOLDADURA TIG

A soldadura TIG é um processo de solda que aproveita o calor produzido pelo arco elétrico que é desencadeado, e mantido, entre um eletrodo infusível (Tungstênio) e a peça a soldar. O eletrodo de Tungstênio é sustentado por uma tocha adequada para transmitir-lhe a corrente de soldadura e proteger o próprio eletrodo e o banho de solda da oxidação atmosférica mediante um fluxo de gás inerte (normalmente Argônio: Ar 99.5%) que sai pelo bico cerâmico (FIG. G).

Para uma boa soldadura é indispensável usar o diâmetro exacto de eletrodo com a corrente exacta, ver tabela (TAB. 3).

A tabela situada no revestimento da máquina sugere os valores de corrente indicativos a utilizar nas várias espessuras de material relativos à soldadura em DC em aço macio ou aço inoxidável.

A projecção normal do eletrodo pelo bico cerâmico é de 2-3 mm e pode atingir 8mm para soldaduras de canto.

A soldadura é efectuada pela fusão das abas da junta. Para espessuras finas preparadas oportunamente (até cerca de 1 mm) não é necessário 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.

6.1.1 Desencadeamento HF e LIFT

Desencadeamento HF:

O acendimento do arco eléctrico é efectuado sem o contacto entre o eletrodo de tungstênio e a peça a soldar, através de uma faísca gerada por um dispositivo de alta frequência. Esse sistema de desencadeamento não causa nem inclusões de tungstênio no banho de soldadura, nem desgaste do eletrodo e oferece um arranque fácil em todas as posições de soldadura.

Procedimento

Carregar o botão da tocha aproximando à peça a ponta do eletrodo (2-3 mm), esperar o desencadeamento do arco transferido pelos impulsos HF e, com o arco aceso, formar o banho de fusão na peça e proceder ao longo da junta.

Se forem encontradas dificuldades de desencadeamento do arco apesar de ter verificado a presença de gás e as descargas HF estão visíveis, não insistir por muito tempo ao submeter o eletrodo à acção do HF, mas verificar a sua integridade superficial e o formato da ponta, eventualmente rectificando-a no rebolo. No fim do ciclo a corrente se anula com a rampa de descida configurada.

Desencadeamento LIFT:

O acendimento do arco eléctrico é efectuado afastando o eletrodo de tungstênio da peça a soldar. Esse sistema de desencadeamento causa menos interferências electro-radiadas e reduz ao mínimo as inclusões de tungstênio e o desgaste do eletrodo.

Procedimento

Apoiar a ponta do eletrodo na peça, com pressão leve. Carregar a fundo o botão da tocha e levantar o eletrodo de 2-3mm mm com algum tempo de atraso, obtendo assim o desencadeamento do arco. O aparelho de soldar distribui inicialmente uma corrente I_{LIFT} , depois de alguns instantes, será distribuída a corrente de soldadura configurada. No fim do ciclo a corrente se anula com a rampa de descida configurada.

6.1.2 Soldadura TIG DC

A soldadura TIG DC é apropriada a todos os aços de carbono de baixa-liga e alta-liga e aos metais pesados cobre, níquel, titânio e suas ligas.

Para a soldadura em TIG DC com eletrodo ao pólo (-) é geralmente usado o eletrodo com 2% de Tório (banda vermelha) ou o eletrodo com 2% de Cério (banda cinza). É necessário apontar axialmente o eletrodo de Tungstênio à mola, ver na FIG. L, tomando o cuidado que a ponta esteja perfeitamente concêntrica a fim de evitar desvios do arco. É importante efectuar o desbaste no sentido do comprimento do eletrodo. Essa operação deverá ser repetida periodicamente em função do uso e do desgaste do eletrodo ou quando o mesmo tiver sido contaminado acidentalmente, oxidado ou usado não correctamente.

6.1.3 Soldadura TIG AC (se prevista)

Este tipo de soldadura permite de soldar sobre metais como o alumínio e o magnésio que formam sobre a sua superfície um óxido protector e isolante. Invertendo a polaridade da corrente de soldadura consegue-se "romper" a camada superficial de óxido através de um mecanismo denominada "jactamento iónico". A tensão é alternadamente positiva (EP) e negativa (EN) no eletrodo de tungstênio. Durante o tempo EP o óxido é removido da superfície ("limpeza" ou "decapagem") permitindo a formação do banho. Durante o tempo EN é efectuado o fornecimento térmico máximo à peça permitindo a soldadura. A possibilidade de variar o parâmetro balance em AC permite de reduzir o tempo da corrente EP ao mínimo possibilitando uma soldadura mais rápida.

Valores maiores de balance permitem uma soldadura mais rápida, maior penetração, arco mais concentrado, banho de soldadura mais estreito e aquecimento limitado do eletrodo. Valores menores permitem uma limpeza maior da peça. Usar um valor de balance muito baixo implica num alargamento do arco e da parte desoxidada, um superaquecimento do eletrodo com por conseguinte a formação de uma esfera sobre a ponta e redução da facilidade de desencadeamento e do direccionamento do arco. Usar um valor excessivo de balance causa um banho de soldadura "sujo" com inclusões escuras.

A tabela (TAB. 4) resume os efeitos de variação dos parâmetros em soldadura AC. São também válidas as instruções relativas ao procedimento de soldadura. Na tabela (TAB. 3) estão reproduzidos os dados indicados para a soldadura em alumínio; o tipo de eletrodo mais apropriado é o eletrodo de tungstênio puro (faixa de cor verde).

6.1.4 Procedimento

- Regular a corrente de soldadura no valor desejado através do manípulo; adaptar eventualmente durante a soldadura o fornecimento real térmico necessário.
- Carregar o botão tocha verificando o fluxo correcto do gás da tocha; calibrar, se necessário, o tempo de pré-gás e de pós-gás; estes tempos devem ser regulados em função das condições operacionais, sobretudo o atraso de pós-gás, deve ser de modo a permitir, no fim da soldadura o arrefecimento do eletrodo e do banho sem que entrem em contacto com a atmosfera (oxidações e contaminações).

Modo TIG com seqüência 2T:

- Carregando a fundo o botão tocha (P.T.) faz desencadear o arco com uma corrente I_p . Sucessivamente a corrente aumenta segundo a função RAMPA INICIAL até o valor da corrente de soldadura.
- Para interromper a soldadura soltar o botão da tocha causando a anulação gradual da corrente (se introduzida a função RAMPA FINAL) ou a extinção imediata do arco com sucessivo pós-gás.

Modo TIG com seqüência 4T:

- A primeira pressão do botão faz o arco desencadear com uma corrente I_p . Ao soltar o botão a corrente sobe segundo a função RAMPA INICIAL até o valor da corrente de soldadura; esse valor é mantido também com o botão solto. Quando se carrega o botão a corrente diminui segundo a função RAMPA FINAL até I_{end} . Este valor é mantido até soltar o botão que termina o ciclo de soldadura iniciando o período de pós-gás. Por outro lado, se durante a função RAMPA FINAL solta-se o botão, o ciclo de soldadura termina imediatamente e inicia o período de pós-gás.

Modo TIG com seqüência 4T e BI-LEVEL:

- A primeira pressão do botão faz o arco desencadear com uma corrente I_p . Ao soltar o botão a corrente sobe segundo a função RAMPA INICIAL até o valor da corrente de soldadura; esse valor é mantido também com o botão solto. A cada carregamento sucessivo do botão (o tempo que passa entre a pressão e a soldura deve ser de curta duração) a corrente variará entre o valor configurado no parâmetro BI-LEVEL I_1 e o valor da corrente principal I_2 .
- Mantendo carregado o botão durante um tempo prolongado a corrente diminui segundo a função RAMPA FINAL até I_{end} . Este valor é mantido até soltar o botão que termina o ciclo de soldadura iniciando o período de pós-gás. Por outro lado, se durante a função RAMPA FINAL solta-se o botão, o ciclo de soldadura termina imediatamente e inicia o período de pós-gás (FIG. M).

Modo TIG SPOT e TIG THIN SPOT:

- A soldadura é realizada mantendo carregado o botão tocha até alcançar o tempo pré-configurado (tempo de spot).

6.2 SOLDAGEM MMA

- É indispensável, em qualquer caso, seguir as indicações do fabricante relacionadas na confecção dos eletrodos utilizados, que indiquem a correcta polaridade do eletrodo e a relativa corrente optimal.
- A corrente de soldagem deve ser regulada em função do diâmetro do eletrodo utilizado e ao tipo de junção que se deseje efetuar; indicamos a seguir as correntes utilizáveis segundo os varios diâmetros dos electrodos:

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

- Tenha presente que em paridade do diâmetro do eletrodo, 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 eletrodos (para uma correcta conservação guardar os eletrodos 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 eletrodos básicos, valores baixos de ARC-FORCE permitem um arco mais macio e sem pulverizados tipicamente com eletrodos rutilios.
- O aparelho de soldar é também equipado com dispositivos HOT START e ANTI STICK que garantem arranques fáceis e ausência de colagem do eletrodo à peça.

6.2.1 Procedimento

- Mantendo a máscara NA FRENTE DO ROSTO, encostar com a ponta do eletrodo na peça que deve ser soldada fazendo um movimento como se fosse acender um palito de fósforo; este é o melhor método para accionar o arco.
- ATENÇÃO: NÃO GOLPEAR com o eletrodo na peça; pois deste jeito se corre o risco de danificar o revestimento rendendo dificultoso o accionamento do arco.
- Uma vez accionado o arco, procurar de manter uma distância da peça, equivalente ao diâmetro do eletrodo utilizado e manter esta distância o mais constante possível durante a execução da soldadura; lembre-se que a inclinação do eletrodo na direcção de avance deverá ser de aproximadamente 20-30 graus.
- No final do cordão de soldadura, levar a extremidade do eletrodo levemente pra trás em respeito a direcção de avance, para cima da cratera para efetuar o preenchimento, e então levantar rapidamente o eletrodo do banho de fusão para obter o desligamento do arco (ASPECTOS DO CORDÃO DE SOLDAGEM - FIG. N).

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 soldar e remover a poeira depositada nas placas electrónicas com uma escova muito macia ou solventes apropriados.
- Na ocasião verificar que as ligações eléctricas estejam bem apertadas e as cablagens não apresentem danos ao isolamento.
- No final de tais operações remontar os painéis da máquina de solda apertando a fundo os parafusos de fixação.
- Evitar absolutamente de executar operações de soldagem com a máquina de solda aberta.
- Depois de ter efetuado a manutenção ou a reparação restaurar as conexões e as fiações como eram inicialmente tomando o cuidado para que estas não entrem em contato com partes em movimento ou partes que podem ser atingidas por temperaturas elevadas. Colocar abraçadeiras em todos os condutores como eram inicialmente, tomando o cuidado de manter bem separadas entre si as ligações do primário em alta tensão daqueles secundários em baixa tensão.
Utilizar todas as anilhas e os parafusos originais para o fechamento da caldeiraria.

8. BUSCA DEFEITOS

EM CASO DE MAL FUNCIONAMENTO, E ANTES DE EFETUAR VERIFICAÇÕES SISTEMÁTICAS OU DE PROCURAR UM CENTRO DE ASSISTÊNCIA, CONTROLAR QUE:

- A corrente de soldadura seja adequada ao diâmetro e ao tipo de eléctrodo utilizado.
- Com o interruptor geral em "ON" a lâmpada relativa deve acender-se; em caso contrário o defeito está na linha de alimentação (fios, tomada fixa ou móvel, fusíveis, etc...).
- Não 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 soldar fica bloqueada.
- Controlar que não tenha um curto circuito na saída da máquina: em tal caso proceder à eliminação do inconveniente.
- Os coligamentos do circuito de soldagem sejam efetuados correctamente, sobretudo que a pinça de massa seja efectivamente coligada na peça com ausência de materiais isolantes (por ex: vernizes).
- O gás de protecção usado seja correcto (Argon 99.5%) e na justa quantidade.

	σελ.
1. ΓΕΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ.....	40
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	41
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	41
2.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ (αν δεν προβλέπονται).....	41
3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	41
3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ (ΕΙΚ. Α).....	41
3.2 ΆΛΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	41
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ.....	41
4.1 ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΕΣ.....	41
4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ.....	41
4.2.1 Πίσω πλαίσιο (ΕΙΚ. C).....	41
4.2.2 Μπροστινό πλαίσιο ΕΙΚ. D.....	41
5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	42
5.1 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ (ΕΙΚ. Ρ).....	42
5.1.1 Συναρμολόγηση καλωδίου επιστροφής-λαβίδας (ΕΙΚ. Ε).....	42
5.1.2 Συναρμολόγηση καλωδίου συγκόλλησης-λαβίδας ηλεκτροδίου (ΕΙΚ. F).....	42
5.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ.....	42
5.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ.....	42
5.3.1 ΡΕΥΜΑΤΟΛΗΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΑ.....	42
5.4 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ.....	42
5.4.1 Συγκόλληση TIG.....	42
5.4.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA.....	43
6. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ.....	43

	σελ.
6.1 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG.....	43
6.1.1 Εμπύρευμα HF και LIFT.....	43
6.1.2 Συγκόλληση TIG DC.....	43
6.1.3 Συγκόλληση TIG AC (αν προβλέπεται).....	43
6.1.4 Διαδικασία.....	43
6.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA.....	43
6.2.1 Διαδικασία συγκόλλησης.....	43
7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	44
7.1 ΤΑΚΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	44
7.1.1 Λάμπα.....	44
7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	44
8. ΨΑΞΙΜΟ ΒΛΑΒΗΣ.....	44

ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΕΣ ΜΕ INVERTER ΓΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG ΚΑΙ MMA ΠΟΥ ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ.

Σημείωση: Στο κείμενο που ακολουθεί θα χρησιμοποιείται ο όρος "συγκολλητής".

1. ΓΕΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ

Ο χειριστής πρέπει να είναι επαρκώς ενημερωμένος πάνω στην ασφαλή χρήση του συγκολλητή και πληροφορημένος ως προς τους κινδύνους που σχετίζονται με τις διαδικασίες συγκόλλησης τόξου, τα σχετικά μέτρα προστασίας και επέμβασης σε περίπτωση έκτακτου κινδύνου. (Κάντε αναφορά και στον κανονισμό "EN 60974-9: 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.).
- Εξασφαλίστε την κατάλληλη κυκλοφορία αέρα ή μέσα κατάλληλα για να αφαιρούν τους καπνούς συγκόλλησης κοντά στο τόξο. Είναι απαραίτητο να λαμβάνετε υπόψη με συστηματικότητα τα όρια έκθεσης στους καπνούς συγκόλλησης σε συνάρτηση της σύνθεσης, συγκέντρωσης και της διάρκειας της ίδιας της έκθεσης.



- Υιοθετείτε μια κατάλληλη ηλεκτρική μόνωση σε σχέση με τη λάμπα, το υλικό υπό καταργασία και ενδεχόμενα γειωμένα μεταλλικά μέρη τοποθετημένα κοντά (προσιτά).
- Αυτό επιτυγχάνεται κανονικά φορώντας γάντια, υποδήματα, κάλυμμα κεφαλιού και ενδύματα που προβλέπονται για το σκοπό αυτό και μέσω της χρήσης δαπέδων και μονωτικών τάπητων.
- Προστατεύετε πάντα τα μάτια με τα ειδικά φίλτρα ανταποκρινόμενα σε UNI EN 169 ή UNI EN 379 τοποθετημένα πάνω σε μάσκες ή κράνη ανταποκρινόμενα σε UNI EN 175. Χρησιμοποιείτε ειδικά προστατευτικά ενδύματα κατά της φωτιάς (ανταποκρινόμενα σε UNI EN 11611) και γάντια συγκόλλησης (ανταποκρινόμενα σε UNI EN 12477) αποφεύγοντας να εκθέτετε την επιδερμίδα στις υπεριώδεις και υπέρυθρες ακτίνες που παράγονται από το τόξο. Η προστασία πρέπει να επεκτείνεται και σε άλλα πρόσωπα κοντά στο τόξο δια μέσου τοιχωμάτων ή μη αντακλαναστικών κουρτινών.
- 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 στάνταρντ 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 τα καλώδια 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. O).



- Συσκευή κατηγορίας A:

Αυτή η συγκολλητική μηχανή ικανοποιεί τις απαιτήσεις του τεχνικού στάνταρντ προϊόντος για αποκλειστική χρήση σε βιομηχανικό περιβάλλον και για επαγγελματικό σκοπό. Δεν εγγυάται η ανταπόκριση στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα σε οικιακό περιβάλλον και όπου υπάρχει άμεση σύνδεση σε δίκτυο τροφοδοσίας χαμηλής τάσης που τροφοδοτεί κατοικίες.



ΕΠΙ ΠΛΕΟΝ ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

- ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ:

- σε περιβάλλον με αυξημένο κίνδυνο 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 ιδρύο δίκτυο).

- **Απαγορεύεται να χρησιμοποιείται η χειρολαβή ως μέσο ανύψωσης της συγκολλητικής συσκευής.**

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτός ο συγκολλητής είναι μια πηγή ρεύματος για τη συγκόλληση τόξου, ειδικά κατασκευασμένη για τη συγκόλληση TIG (DC) (AC/DC) με εμπύρευμα HF ή LIFT και τη συγκόλληση MMA επικαλυμμένων ηλεκτροδίων (ρουτίλιου, οξεία, βασικά). Τα ειδικά χαρακτηριστικά αυτού του συγκολλητή (INVERTER), όπως υψηλή ταχύτητα και ακρίβεια ρύθμισης, προσδίδουν εξαιρετικές αποδόσεις στη συγκόλληση. Η ρύθμιση με σύστημα "inverter" στην είσοδο της γραμμής τροφοδοσίας (πρωταρχική) καθορίζει μια δραστηρή ελάττωση όγκου τόσο του μετασχηματιστή όσο της επαγωγικής αντίστασης ισπέδωσης, επιτρέποντας την κατασκευή ενός συγκολλητή όγκου και βάρους άκρως περιορισμένων και καθιστώντας ευκολότερα τον χειρισμό και τη μεταφορά.

2.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ (αν δεν προβλέπονται)

- Προσαρμοστής φιάλης Argon.
- Καλώδιο επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης συμπληρωμένο με ακροδέκτη σώματος.
- Χειροκίνητος χειρισμός εξ αποστάσεως 1 ποτενσιομέτρου.
- Χειροκίνητος χειρισμός εξ αποστάσεως 2 ποτενσιομέτρων.
- Χειρισμός εξ αποστάσεως με πεντάλ.
- Kit συγκόλλησης MMA.
- Kit συγκόλλησης TIG.
- Φωτοχρωμική μάσκα: με σταθερό ή ρυθμιζόμενο φίλτρο.
- Σύνδεσμος αερίου και σωλήνα αερίου για σύνδεση στη φιάλη Argon.
- Μειωτήρας πίεσης με μανόμετρο.
- Λάμπα για συγκόλληση TIG.
- Λάμπα TIG με ποτενσιομέτρο.
- Καρότσι AMERICA.


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 εσωτερικής δομής συγκολλητή.
- 6- ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΣ 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:
 - **U₁** : ανώτατη τάση σε ανοιχτό κύκλωμα.
 - **U₂** : 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 (τεχνικό 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).

- **A/V-A/V** : Δείχνει την κλίμακα ρύθμισης του ρεύματος συγκόλλησης (ελάχιστο - μέγιστο) στην αντίστοιχη τάση τόξου.
- 9- Τεχνικά χαρακτηριστικά της γραμμής τροφοδοσίας:
 - **U₁** : Εναλλασσόμενη τάση και συχνότητα τροφοδοσίας συγκολλητή (αποδεκτά όρια ±10%):
 - **I_{1 max}** : Ανώτατο απορροφημένο ρεύμα από τη γραμμή.
 - **I_{1 off}** : Πραγματικό ρεύμα τροφοδοσίας.
 - 10-  : Άξια των ασφαλών καθυστερημένης ενεργοποίησης που πρέπει να προβλεφτεί για την προστασία της γραμμής.
 - 11- Σύμβολα αναφερόμενα σε κανόνες ασφαλείας ή 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 (ΠΙΝ.1).

- **ΛΑΜΠΑ:** βλέπε πίνακα 2 (ΠΙΝ.2).

Το βάρος του συγκολλητή αναγράφεται στον πίνακα 1 (ΠΙΝ.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 ελαττωμένα συντήρηση. Αυτός ο συγκολλητής ελέγχεται από έναν μικροπεξεργαστή που επιτρέπει τη ρύθμιση ενός μεγάλου αριθμού παραμέτρων ώστε να επιτυγχάνεται μια βέλτιστη συγκόλληση σε κάθε καθεστώς και υλικό. Είναι αναγκαίο όμως, για να εκμεταλλεύονται πλήρως οι αποδόσεις του, να γνωρίζονται καλά οι λειτουργικές ικανότητες.

Περιγραφή (ΕΙΚ. Β)

- 1- Είσοδος για τριφασική γραμμή τροφοδοσίας, ανορθωτική μονάδα και πυκνωτές εξομάλυνσης.
- 2- Γέφυρα switching με τρανζίστορες (IGBT) και ντράιβερς. Μετατρέπει την ανορθωμένη τάση γραμμής σε εναλλασσόμενη τάση υψηλής συχνότητας και πραγματοποιεί τη ρύθμιση της ισχύος σε συνάρτηση του ζητούμενου ρεύματος/τάσης συγκόλλησης.
- 3- Μετασχηματιστής υψηλής συχνότητας: η πρωτεύουσα τύλιξη τροφοδοτείται με την μετατρεπόμενη τάση από το μπλοκ 2. Χρειάζεται για να προσαρμόζει τάση και ρεύμα στις τιμές που είναι απαραίτητες στη διαδικασία συγκόλλησης τόξου και, συγχρόνως, να μόνώνει γαλβανικά το κύκλωμα συγκόλλησης της γραμμής

τροφοδοσίας.

- 4- Δευτερεύουσα γέφυρα ανόρθωσης με επαγωγική επιπέδωση: μετατρέπει την τάση / εναλλασσόμενο ρεύμα που προμηθεύεται από τη δευτερεύουσα τύλιξη σε συνεχές ρεύμα / τάση πολύ χαμηλού κυματισμού.
- 5- Γέφυρα switching με τρανζίστορες (IGBT) και ντράιβερς: μετατρέπει το ρεύμα εξόδου σε δευτερεύον από DC σε AC για τη συγκόλληση TIG AC (αν υπάρχουν).
- 6- Ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου και ρύθμισης. Ελέγχει στιγμιαία την τιμή του ρεύματος συγκόλλησης και το συγκρίνει με την τιμή που προδιορίστηκε από το χειριστή. Διαμορφώνει τους παλμούς ελέγχου των drivers των IGBT που πραγματοποιούν τη ρύθμιση.
- 7- Λογική ελέγχου λειτουργίας του συγκολλητή: προγραμματίζει τους κύκλους συγκόλλησης, προστάζει τους ενεργοποιητές, επιθεωρεί τα συστήματα ασφαλείας.
- 8- Πίνακας προγραμματισμού και εμφάνισης των παραμέτρων και τρόπων λειτουργίας.
- 9- Γεννήτρια εμπυρεύματος HF (αν υπάρχουν).
- 10- Ηλεκτροβλαβήδα αερίου προστασίας EV (αν υπάρχουν).
- 11- Ανεμιστήρας ψύξης του συγκολλητή.
- 12- Ρύθμιση εξ αποστάσεως.

4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

4.2.1 Πίσω πλαίσιο (ΕΙΚ. C)

- 1- Γενικός διακόπτης O/OFF - I/ON.
- 2- Καλώδιο τροφοδοσίας (2P + T (Μονοφασικό)), (3P + T (Τριφασικό)).
- 3- Σύνδεσμος για σύνδεση σωλήνα αερίου (προσαρμοστής πίεσης φιάλης - συγκολλητική συσκευή) (αν υπάρχουν).
- 4- Ασφάλεια τήξης (αν υπάρχουν).
- 5- Σύνδεσμος για μονάδα ψύξης νερού (αν υπάρχουν).
- 6- Σύνδεσμος για χειρισμούς εξ αποστάσεως:

Μπορούν να εγκατασταθούν, μέσω ειδικού συνδέσμου 14 πόλων που υπάρχει στο πίσω μέρος, 3 διαφορετικά είδη χειρισμού εξ αποστάσεως. Κάθε διαφορετικό σύστημα αναγνωρίζεται αυτόματα και επιτρέπει να ρυθμιστούν οι ακόλουθοι παράμετροι:

- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με ένα ποτενσιομέτρο:**

περιστρέφοντας το διακόπτη του ποτενσιομέτρου μεταβάλλεται το κύριο ρεύμα από ελάχιστο σε μέγιστο. Η ρύθμιση του κυρίου ρεύματος γίνεται αποκλειστικά από το χειρισμό εξ αποστάσεως.

- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με πεντάλ:**

η τιμή ρεύματος καθορίζεται από τη θέση του πεντάλ. Σε τρόπο TIG 2T, επίσης, η θέση του πεντάλ λειτουργεί ως εντολή start για τη μηχανή αντί το πλήκτρο λάμπας (αν προβλέπεται).

- **Χειρισμός εξ αποστάσεως δυο ποτενσιομέτρων:**

Το πρώτο ποτενσιομέτρο ρυθμίζει το κύριο ρεύμα. Το δεύτερο ποτενσιομέτρο ρυθμίζει μια άλλη παράμετρο που εξαρτάται από τον ενεργό τρόπο συγκόλλησης. Περιστρέφοντας το ποτενσιομέτρο αυτό εμφανίζεται η υπό μεταβολή παράμετρος (μη ελεγχόμενη πιά από το διακόπτη του πλαισίου). Η έννοια του δεύτερου ποτενσιομέτρου είναι: ARC FORCE σε τρόπο MMA και ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ σε τρόπο TIG.

- **Λάμπα TIG με ποτενσιομέτρο.**








Για να αποφεύγονται εσωτερικές βλάβες στη συγκολλητική συσκευή, ο χειριστής είναι υποχρεωμένος να χρησιμοποιεί προσαρμοστή λάμπας 5 πόλων για οποιαδήποτε ΛΑΜΠΑ TIG που να διαθέτει πάνω του ποτενσιομέτρο ρύθμισης.

4.2.2 Μπροστινό πλαίσιο ΕΙΚ. D

- 1- Θετική ταχύπριζα (+) για σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης.
- 2- Αρνητική ταχύπριζα (-) για σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης.
- 3- Σύνδεσμος για σύνδεση καλωδίου πλήκτρου λάμπας.
- 4- Σύνδεσμος για σύνδεση σωλήνα αερίου στη σύνδεση TIG.
- 5- Πίνακας χειρισμών:

5a. Πλήκτρο καθορισμού τυπολογίας συγκόλλησης (PROCESS).








Επιτρέπει την επιλογή της επιθυμητής διαδικασίας:

-  συγκόλληση με επενδεδυμένο ηλεκτρόδιο (MMA).
-  συγκόλληση TIG με εμπύρευμα του τόξου με υψηλή συχνότητα (TIG HF).
-  συγκόλληση TIG με εμπύρευμα του τόξου ξεκινώντας με επαφή (TIG LIFT).
-  σε τρόπο TIG δείχνει τη συγκόλληση σε συνεχές ρεύμα (DC).
-  σε τρόπο TIG δείχνει τη συγκόλληση σε εναλλασσόμενο ρεύμα (AC), αν προβλέπεται.

5b. Πλήκτρο καθορισμού κύκλου συγκόλλησης TIG (MODE).

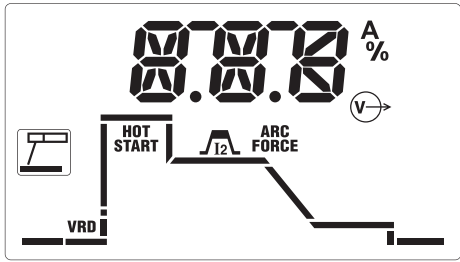
Επιτρέπει την επιλογή του τρόπου λειτουργίας.

Σύντομη πίεση:

-  η συγκόλληση αρχίζει πιέζοντας το πλήκτρο λάμπας και τελειώνει όταν το πλήκτρο απελευθερώνεται.
 -  η συγκόλληση αρχίζει πιέζοντας και απελευθερώνοντας το πλήκτρο λάμπας και τελειώνει μόνο όταν το πλήκτρο λάμπας πιέζεται και απελευθερώνεται μια δεύτερη φορά.
 -  η συγκόλληση αρχίζει πιέζοντας και απελευθερώνοντας το πλήκτρο λάμπας. Σε κάθε σύντομη πίεση/απελευθέρωση το ρεύμα περνάει από την ρυθμιζόμενη τιμή I_{2L} στην τιμή I_{1L} και αντίστροφα. Η συγκόλληση τελειώνει όταν το πλήκτρο πιέζεται και απελευθερώνεται για προκαθορισμένο παρατεταμένο χρόνο.
 -  επιτρέπει την εκτέλεση πονταρισμάτων με έλεγχο της χρονικής διάρκειας συγκόλλησης στην οθόνη (αναβοσβηνόμενη εικόνα).
 -  επιτρέπει την εκτέλεση σύντομων πονταρισμάτων (10-100msec) με έλεγχο της χρονικής διάρκειας συγκόλλησης στην οθόνη (αναβοσβηνόμενη εικόνα).
- Παρατεταμένη πίεση (PULSE):**
-  επιτρέπει το παλμικό ρεύμα (αλλαγή επιπέδου) με ρύθμιση κατ' επιθυμία των χαρακτηριστικών παραμέτρων I_{2L} , I_{1L} , I_{PUL} , e και BAL .
 -  επιτρέπει το παλμικό ρεύμα με αυτόματη ρύθμιση σε προκαθορισμένες τιμές των χαρακτηριστικών παραμέτρων I_{1L} , I_{PUL} και BAL ανάλογα με το ρεύμα I_{2L} που ρυθμίστηκε (οι τιμές αυτές μπορούν πάντως να τροποποιηθούν).

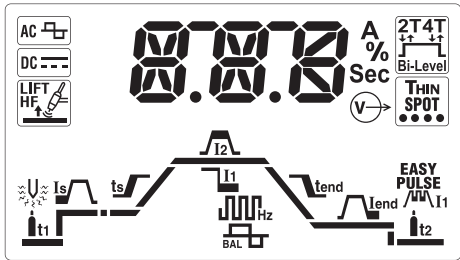
5c. Περιστροφικός διακόπτης πολλαπλών λειτουργιών.

Σε σχέση με τις ρυθμίσεις που έγιναν με τα πλήκτρα επιτρέπει την επιλογή και τη ρύθμιση των παραμέτρων εμφανίζοντας την ρυθμιζόμενη τιμή στην οθόνη. Ειδικότερα σε MMA οι παράμετροι που μπορούν να τροποποιηθούν είναι:



- **VRD** ενεργοποίηση/απενεργοποίηση συσκευής "Volgate Reduction Device" για ασφαλή εκκίνηση με χαμηλή τάση.
- **HOT START** αρχικό υπερέυμα (ρύθμιση 0-100%) για βελτιστοποίηση εμπυρεύματος τόξου συγκόλλησης.
- **I₂** κύριο ρεύμα συγκόλλησης (ρεύμα εξόδου σε Ampere).
- **ARC FORCE** δυναμικό υπερέυμα (ρύθμιση 0-100%) για βελτιστοποίηση ρευστότητας συγκόλλησης και για αποφυγή κολλήματος ηλεκτροδίου.

Ειδικότερα σε TIG οι παράμετροι που μπορούν να τροποποιηθούν είναι:



- **t₁** χρόνος προ-αερίου εκροής του αερίου προστασίας πριν την εκκίνηση της συγκόλλησης (ρύθμιση 0-10 δευτερόλεπτα).
 - **I_s** αρχικό ρεύμα διατηρούμενο για σταθερό χρόνο σε 2T (50msec) και για χρόνο ίσο με τη διατήρηση πιεσμένου πλήκτρου, σε 4T (ρύθμιση 0-100%).
 - **t_s** χρόνος αρχικής κλίμακας ρεύματος από τιμή I_s σε I₂ (ρύθμιση 0.1-10 δευτερόλεπτα). Σε OFF κλίμακα μη παρούσα.
- Προσοχή:** οι παράμετροι I_s και t_s μπορούν να τροποποιηθούν ακόμα και με χειρισμό με πεντάλ εξ αποστάσεως, η ρύθμιση όμως πρέπει να εκτελεστεί πριν ενεργοποιηθεί ο ίδιος χειρισμός.

- **I₂** κύριο ρεύμα συγκόλλησης, σε τρόπο ΠΑΛΜΙΚΟ και Bi-Level είναι το ρεύμα σε υψηλότερο επίπεδο (ρεύμα εξόδου σε Ampere).
- **I₁** βασικό ρεύμα, σε τρόπο ΠΑΛΜΙΚΟ και Bi-Level είναι η τιμή που μπορεί να εναλλάσσεται με την τιμή κύριου ρεύματος κατά τη συγκόλληση (ρύθμιση σε Ampere).
- **f_{Hz}** συχνότητα πάλμωσης και για τα μοντέλα AC/DC σε TIG AC αντιπροσωπεύει τη συχνότητα του ρεύματος συγκόλλησης (ρύθμιση σε Hertz).
- **BAL** ποσοστό εξισορρόπησης, σε τρόπο ΠΑΛΜΙΚΟ είναι η σχέση ανάμεσα στο χρόνο όπου το ρεύμα είναι στο υψηλότερο επίπεδο και τη συνολική περίοδο πάλμωσης, για τα μοντέλα AC/DC σε TIG AC αντιπροσωπεύει τη σχέση ανάμεσα σε χρόνο με θετικό ρεύμα και χρόνο με αρνητικό ρεύμα.
- **t_{end}** χρόνος τελικής κλίμακας ρεύματος από τιμή I₂ σε I_{end} (ρύθμιση 0.1-10 δευτερόλεπτα). Σε OFF κλίμακα μη παρούσα.
- **t_{end}** τελικό ρεύμα, σε 2T είναι το ρεύμα που διατηρείται μετά την τελική κλίμακα αν ο χρόνος κλίμακας είναι ανώτερος από μηδέν, σε 4T είναι το ρεύμα που διατηρείται μετά την τελική κλίμακα για όλο το χρόνο όπου το πλήκτρο λάμπας μένει πιεσμένο.
- **t₂** χρόνος μετά-αερίου εκροής του αερίου προστασίας ξεκινώντας από τη στάση συγκόλλησης (ρύθμιση 0-10 δευτερόλεπτα).
- **U_{pre}** ενέργεια προθέρμανσης, αν προβλέπεται, μόνο για τα μοντέλα AC/DC σε TIG AC ρυθμίζει την προθέρμανση του ηλεκτροδίου για να διευκολύνεται η εκκίνηση (ρύθμιση 2.6-53 A*Sec). Σε OFF προθέρμανση μη παρούσα.

Άλλες εξηγηματικές εικόνες στην οθόνη:

- **ALARM** ειδοποίηση σήμανσης/συναγερμού, γενικά σε συνδυασμό με τον κωδικό που δείχνει η οθόνη, εφιστά την προσοχή ως προς πιθανή ανωμαλία/αυτόματη προστασία που είναι ενεργή στη συσκευή συγκόλλησης.
- **TEMP** θερμική προστασία, σε συνδυασμό με **ALARM** και κωδικό στην οθόνη, προειδοποίηση υπέρβασης ορίου εσωτερικής θέρμανσης.
- **V** έξοδος ενεργή, δείχνει την παρουσία τάσης (ισχύς ενεργοποιημένη) στις πρίζες εξόδου της συσκευής συγκόλλησης.
- **OFF** χειρισμός εξ αποστάσεως, δείχνει σύνδεση και ενεργό έλεγχο του χειρισμού εξ αποστάσεως.
- **IS** δείκτης θέσης, σε 4T με **I_s** χαμηλότερη από προκαθορισμένη τιμή δείχνει το σετάρισμα ενός αρχικού ελάχιστου ρεύματος που καθιστά ορατό το τόξο συγκόλλησης με πιεσμένο πλήκτρο. Αυτό επιτρέπει την ακριβή επιλογή του αρχικού σημείου συγκόλλησης (αν το αρχικό ρεύμα ρυθμίζεται πέρα από ένα καθορισμένο όριο αυτή η λειτουργία απενεργοποιείται αυτόματα).

- **Default** παράμετροι εργοστασίου, δείχνει το σετάρισμα όλων των παραμέτρων σε μια προκαθορισμένη τιμή χρήσιμη για ευρεία λειτουργικότητα. Ο χρήστης μπορεί να ρυθμίσει κατ' επιθυμία το κύριο ρεύμα **I₂** χωρίς να αλλοιώσει τις

υπόλοιπες αυτόματες ρυθμίσεις.

Είναι δυνατόν να ενεργοποιηθεί εκ νέου σε οποιαδήποτε στιγμή αυτό το καθεστώς σβήνοντας και ανάβοντας τη συσκευή συγκόλλησης με το πλήκτρο του διακόπτη πολλαπλών λειτουργιών (ΕΙΚ. D - 5c) πιεσμένο.

Προειδοποιητικά μηνύματα συναγερμού στην αλφαριθμητική οθόνη (ΕΙΚ. D - 5d):

- **AL.1** : παρέμβαση Θερμικής προστασίας του πρωταρχικού κυκλώματος (αν προβλέπεται).
 - **AL.2** : παρέμβαση Θερμικής προστασίας του δευτερεύοντος κυκλώματος.
 - **AL.3** : παρέμβαση προστασίας για υπέρταση της γραμμής τροφοδοσίας.
 - **AL.4** : παρέμβαση προστασίας για υπόταση της γραμμής τροφοδοσίας.
 - **AL.8** : βοηθητική τάση εκτός πεδίου.
- Η αποκατάσταση είναι αυτόματη όταν παύει η αιτία του συναγερμού.

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 ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ.

5.1 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ (ΕΙΚ. P)

Αποσυσκευάστε το συγκολλητή, εκτελέστε τη συναρμολόγηση των διαφόρων τμημάτων που περιέχονται στη συσκευασία.

5.1.1 Συναρμολόγηση καλωδίου επιστροφής-λαβίδας (ΕΙΚ. E)

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 φύξης (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 ρος το βάρος ώστε να αποφευχθούν το αναποδογύρισμα ή επικίνδυνες μετακινήσεις.

5.3 ΣΥΝΔΕΣΗ 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 ικανοποιούνται οι όροι του Κανονισμού EN 61000-3-11 (Flicker) συνιστάται η σύνδεση της συγκολλητικής μηχανής στα σημεία διαεπαφής του δικτύου τροφοδοσίας που παρουσιάζουν σύνθετη αντίσταση κατώτερη από:
Z_{max} = 0.234 Ohm (1/N/PE 230V) 200A DC
- Η συγκολλητική μηχανή δεν εμπίπτει στα προσόντα του κανονισμού IEC/EN 61000-3-12.
- Αν η ίδια συνδεθεί σε δημόσιο δίκτυο τροφοδοσίας, είναι στην ευθύνη του τεχνικού της εγκατάστασης ή του χρήστη να επαληθεύσει ότι η συγκολλητική μηχανή μπορεί να συνδεθεί (αν αναγκαίο, συμβουλευτείτε την υπηρεσία παροχής του δικτύου διανομής).

5.3.1 ΡΕΥΜΑΤΟΛΗΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΑ:

Συνδέστε στο καλώδιο τροφοδοσίας έναν κανονικοποιημένο ρευματολήτη (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) κατάλληλης ικανότητας και προδιαθέστε μια πρίζα δικτύου εφοδιασμένη με ασφάλειες και αυτόματο διακόπτη. Το ειδικό θερματικό γείωσης πρέπει να συνδεθεί στον αγωγό γείωσης (κίτρινο-πράσινο) της γραμμής τροφοδοσίας. Ο πίνακας (PIN. 1) αναφέρει τις τιμές των καθυστερημένων ασφαλειών σε ampere που συμβουλευούνται βάσει του ανώτατου ονομαστικού ρεύματος που παρέχεται από το συγκολλητή και της ονομαστικής τάσης τροφοδοσίας.



ΠΡΟΣΟΧΗ! Η μη τήρηση των παραπάνω κανόνων καθιστά αναποτελεσματικό το σύστημα ασφαλείας που προβλέπεται από τον κατασκευαστή (κατηγορία I) με επακόλουθους σοβαρούς κινδύνους για άτομα (π.χ. ηλεκτροπληξία) και αντικείμενα (π.χ. πυρκαγιά).

5.4 ΣΥΝΔΕΞΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ



ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΕΚΤΕΛΕΣΤΕ ΤΙΣ ΑΚΟΛΟΥΘΕΣ ΣΥΝΔΕΞΕΙΣ ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.

Ο Πίνακας (PIN. 1) αναφέρει τις τιμές που συμβουλευούνται για τα καλώδια συγκόλλησης (σε mm²) βάσει του μέγιστου ρεύματος που παρέχεται από το συγκολλητή.

5.4.1 Συγκόλληση TIG

Σύνδεση λάμπας

- Εισάγετε το καλώδιο ρεύματος στον ειδικό ακροδέκτη (-). Συνδέστε το σύνδεσμο 3 πόλων (πλήκτρο λάμπας) στην ειδική πρίζα. Συνδέστε το σωλήνα αερίου της λάμπας στον ειδικό σύνδεσμο.

Σύνδεση καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης

- Πρέπει να συνδεθεί στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό πάγκο όπου στηρίζεται, όσο το δυνατόν πιο κοντά στη σύνδεση υπό εκτέλεση.

Αυτό το καλώδιο πρέπει να συνδεθεί στον ακροδέκτη με το σύμβολο (+).

Σύνδεση στη φιάλη αερίου

- Βιδώστε το μειωτήρα πίεσης στη βαλβίδα της φιάλης αερίου ποποθετώντας την ειδική ελάττωση που προμηθεύεται ως εξάρτημα, όταν χρησιμοποιείται αέριο Argon.
- Συνδέστε το σωλήνα εισόδου αερίου στο μειωτήρα και σφραγίστε την προμηθευόμενη

- λωρίδα.
 - 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. 4). Ενδεχόμενες διορθώσεις της εκροής 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.

5.4.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA

Σχεδόν όλα τα επενδεδυμένα ηλεκτρόδια συνδέονται στο θετικό πόλο (+) της γεννήτριας. Εξαιρετικά στον αρνητικό πόλο (-) για ηλεκτρόδια επενδεδυμένα με οξύ.

Σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης λαβίδας-βάσης ηλεκτροδίου
Φέρνει στο τερματικό έναν ειδικό ακροδέκτη που σφραγίζει το ξεσκέπαστο μέρος του ηλεκτροδίου.

Αυτό το καλώδιο συνδέεται στον ακροδέκτη με το σύμβολο (+).

Σύνδεση καλωδίου επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης

Συνδέεται στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό πάγκο όπου στηρίζεται, όσο γίνεται πιο κοντά στο σημείο σύνδεσης υπό επεξεργασία. Αυτό το καλώδιο συνδέεται στον ακροδέκτη με το σύμβολο (-).

Συστάσεις:

- Περιστρέψτε μέχρι το βάθος τους συνδέσμους των καλωδίων συγκόλλησης στις ταχείες πρίζες (αν υπάρχουν) για να εξασφαλίσετε μια τέλεια ηλεκτρική επαφή. Σε αντίθετη περίπτωση θα δημιουργηθούν υπερθερμάνσεις των ιδίων των συνδέσμων με γρήγορη φθορά τους και απώλεια αποτελεσματικότητας.
- Χρησιμοποιείτε καλώδια συγκόλλησης όσο το δυνατόν μικρότερου μήκους.
- Αποφεύγετε να χρησιμοποιείτε μεταλλικά μέρη που δεν ανήκουν στο κομμάτι προς συγκόλληση, ως αντικατάσταση του καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης. Αυτό μπορεί να είναι επικίνδυνο για την ασφάλεια και να δώσει μη ικανοποιητικά αποτελέσματα για τη συγκόλληση.

6. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

6.1 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG

Η συγκόλληση TIG είναι μια διαδικασία συγκόλλησης που εκμεταλλεύεται τη θερμότητα παραγόμενη από το έμπυρο ηλεκτρικό τόξο, που διατηρείται ανάμεσα σε ένα άηχο ηλεκτρόδιο (Βολφραμίου) και το μέταλλο προς συγκόλληση. Το ηλεκτρόδιο Βολφραμίου στηρίζεται από μια λάμπα, κατάλληλη για να του μεταδίδει το ρεύμα συγκόλλησης και να προστατεύει το ίδιο το ηλεκτρόδιο και το μπάνιο συγκόλλησης από την ατμοσφαιρική οξείδωση μέσω της ροής ραβδανού αερίου (κανονικά Argon: Ar 99.5%) που βγαίνει από το κεραμικό μπεκ (ΕΙΚ. G).

Για μια καλή συγκόλληση, είναι αναγκαίο να χρησιμοποιείτε την ακριβή διαμέτρο ηλεκτροδίου με το ακριβές ρεύμα, βλέπε πίνακα (ΠΙΝ. 3).

Ο πίνακας πάνω στο μανδύα της μηχανής προτείνει ενδεικτικές τιμές ρεύματος σε σχέση με τα διάφορα πάχη υλικού στη συγκόλληση DC μαλακού χάλυβα ή ανοξείδωτου χάλυβα.

Η κανονική προεξοχή του ηλεκτροδίου από το κεραμικό μπεκ είναι 2-3mm και μπορεί να φτάσει 8mm για γυναικείες συγκολλήσεις.

Η συγκόλληση πραγματοποιείται μέσω της τήξης των χειλών της σύνδεσης. Για λεπτά πάχη κατάλληλα προετοιμασμένα (μέχρι 1mm ca.) δεν χρειάζεται υλικό εισαγωγής (ΕΙΚ. H).

Για μεγαλύτερα πάχη είναι απαραίτητες ράβδοι ίδιας σύνθεσης του βασικού υλικού και κατάλληλης διαμέτρου, με ειδική προετοιμασία των χειλών (ΕΙΚ. I). Είναι αναγκαίο, για την επιτυχία της συγκόλλησης, τα κομμάτια να έχουν καθαριστεί προσεκτικά και να μην παρουσιάζουν οξείδιο, λάδια, γκράσα, διαλύτες κλπ.

6.1.1 Εμπύρευμα HF και LIFT

Εμπύρευμα HF :

Το εμπύρευμα του ηλεκτρικού τόξου γίνεται χωρίς την επαφή μεταξύ ηλεκτροδίου Βολφραμίου και μέταλλο προς συγκόλληση, μέσω μιας σπίνας παραγόμενης από έναν μηχανισμό υψηλής συχνότητας. Ο τρόπος αυτός εμπυρεύματος δεν συνεπάγεται ούτε ενσωματώσεις βολφραμίου στο μπάνιο συγκόλλησης, ούτε φθορά του ηλεκτροδίου και προσφέρει ένα εύκολο ξεκίνημα σε όλες τις θέσεις συγκόλλησης.

Διαδικασία:

Πιέστε το πλήκτρο λάμπας πλησιάζοντας στο μέταλλο την αιχμή του ηλεκτροδίου (2 - 3mm), αναμένετε το εμπύρευμα του τόξου που μεταδίδεται από τους παλμούς HF και, με αναμμένο τόξο, σχηματίστε το μπάνιο τήξης στο μέταλλο και συνεχίστε κατά το μήκος της σύνδεσης.

Σε περίπτωση που συναντήσετε δυσκολίες στο εμπύρευμα τόξου, παρά ότι βεβαιώσατε την παρουσία αερίου και είναι εμφανείς οι εκκενώσεις HF, μην επιμένετε πολύ στο να υποβάλετε το ηλεκτρόδιο στη δράση του HF, αλλά επαληθεύστε την επιφανειακή ακεραιότητα και τη διαμόρφωση της αιχμής ενδεχομένως ζωπρεύοντας την με ακόνισμα. Στο τέλος του κύκλου το ρεύμα μηδενίζεται με ρυθμισμένη κλίμακα καθόδου.

Εμπύρευμα LIFT :

Το εμπύρευμα του ηλεκτρικού τόξου γίνεται απομακρύνοντας το ηλεκτρόδιο βολφραμίου από το μέταλλο προς συγκόλληση. Αυτός ο τρόπος εμπυρεύματος προκαλεί λιγότερες ηλεκτρο-ακτινοβόλες ενοχλήσεις και ελαττώνει στο ελάχιστο τις ενσωματώσεις βολφραμίου και τη φθορά του ηλεκτροδίου.

Διαδικασία:

Ακουμπήστε την αιχμή του ηλεκτροδίου στο μέταλλο, με ελαφρά πίεση. Πιέστε βαθιά το πλήκτρο λάμπας και σηκώστε το ηλεκτρόδιο κατά 2-3mm με μικρή καθυστέρηση, επιτυγχάνοντας έτσι το εμπύρευμα του τόξου. Ο συγκολλητής αρχικά παράγει ένα ρεύμα I_{LIFT} , μετά από λίγο θα παράχθει το ρυθμισμένο ρεύμα συγκόλλησης. Στο τέλος του κύκλου το ρεύμα μηδενίζεται με τη ρυθμισμένη κλίμακα καθόδου.

6.1.2 Συγκόλληση TIG DC

Η συγκόλληση TIG DC είναι κατάλληλη για όλους τους ανθρακούχους χάλυβες χαμηλών και υψηλών κραμάτων και τα βαριά μέταλλα, χαλκό, νικέλιο, τιτάνιο και κράματα τους.

Για τη συγκόλληση σε TIG DC με ηλεκτρόδιο στον πόλο (-) χρησιμοποιείται γενικά ηλεκτρόδιο με 2% Θορίου (ταϊνία χρωματισμένη κόκκινη) ή το ηλεκτρόδιο με 2% Κερίου (ταϊνία χρωματισμένη γκρι).

Είναι αναγκαίο να ακονίσετε αξονικά το ηλεκτρόδιο Βολφραμίου, βλέπε εικ. FIG. L, προσέχοντας ώστε η αιχμή να είναι εντελώς ομόκεντρον για να αποφευχθούν εκτροπές τόξου. Το ακόνισμα πρέπει να εκτελείται κατά το μήκος του ηλεκτροδίου. Αυτή η ενέργεια θα επαναλαμβάνεται περιοδικά σε συνάρτηση της χρήσης και της φθοράς του ηλεκτροδίου ή όταν το ίδιο κηλιδώθηκε απρόβλεπτα, οξειδώθηκε ή δεν χρησιμοποιήθηκε σωστά.

6.1.3 Συγκόλληση TIG AC (αν προβλέπεται)

Αυτός ο τύπος συγκόλλησης επιτρέπει να συσκαλείτε σε μέταλλα όπως αλουμίνιο και μαγνήσιο που σχηματίζουν στην επιφάνεια ένα προστατευτικό και μονωτικό οξείδιο. Ανατρέποντας την πολικότητα του ρεύματος συγκόλλησης κατορθώνετε να "σπάσετε" το επιφανειακό στρώμα οξειδίου μέσω ενός μηχανισμού που λέγεται "ιονική αμμοβολή". Η τάση είναι εναλλακτική θετική (EP) και αρνητική (EN) στο ηλεκτρόδιο βολφραμίου. Κατά το χρόνο EP το οξείδιο αφαιρείται από την επιφάνεια ("καθαρισμός" ή "ντεκαπάζ") επιτρέποντας το σχηματισμό του μπάνιου. Κατά το χρόνο EN γίνεται η μέγιστη θερμική εισφορά στο μέταλλο επιτρέποντας τη συγκόλληση. Η δυνατότητα

να μεταβάλετε την παράμετρο balance σε AC επιτρέπει να ελαττώσετε το χρόνο του ρεύματος EP στο ελάχιστο επιτρέποντας μια πιο γρήγορη συγκόλληση.

Μεγαλύτερες τιμές balance επιτρέπουν μια πιο γρήγορη συγκόλληση, μεγαλύτερη διείσδυση, πιο συμπτωκωμένο τόξο, πιο στενό μπάνιο συγκόλλησης καθώς και περιορισμένη θέρμανση του ηλεκτροδίου. Μικρότερες τιμές επιτρέπουν μια μεγαλύτερη καθαριότητα του κομματιού. Η χρήση μιας τιμής balance πολύ χαμηλή συνεπάγεται τη διεύρυνση του τόξου και του αποξηιδωμένου μέρους, την υπερθέρμανση του ηλεκτροδίου με επακόλουθο σχηματισμό μιας σφαιράς στην αιχμή και ελάττωση της ευκολίας εμπυρεύματος καθώς και της κατευθυντικότητας του τόξου. Η χρήση μιας υπερβολικής τιμής balance συνεπάγεται ένα μπάνιο συγκόλλησης "λερωμένο" με σκούρες ενσωματώσεις.

Ο πίνακας (ΠΙΝ. 4) συνοψίζει τις συνέπειες μεταβολής των παραμέτρων στη συγκόλληση AC.

Ισχύουν επίσης οι οδηγίες αφορούμενες τη διαδικασία συγκόλλησης.

Στον πίνακα (ΠΙΝ. 3) αναγράφονται τα ενδεικτικά στοιχεία για τη συγκόλληση σε αλουμίνιο. Ο καταλληλότερος τύπος ηλεκτροδίου είναι το ηλεκτρόδιο καθαρού βολφραμίου (λωρίδα πράσινου χρώματος).

6.1.4 Διαδικασία

- Ρυθμίστε το ρεύμα συγκόλλησης στην τιμή που επιθυμείτε με τον περιστρεφόμενο διακόπτη. Προσαρμόστε ενδεχομένως κατά τη συγκόλληση στην πραγματική αναγκαία θερμική εισφορά.
- Πιέστε το πλήκτρο λάμπας ελέγχοντας τη σωστή ροή του αερίου από τη λάμπα. Ρυθμίστε, αν είναι απαραίτητο, το χρόνο προ-αερίου και μετα-αερίου. Οι χρόνοι αυτοί ρυθμίζονται ανάλογα με τις λειτουργικές συνθήκες και, ειδικά η καθυστέρηση του μετα-αερίου πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει, στο τέλος της συγκόλλησης, να κρυσθύνει το ηλεκτρόδιο και το βύθισμα χωρίς να έρθουν σε επαφή με την ατμόσφαιρα (οξειδώσεις και κηλιδώσεις).

Τρόπος TIG με συχνότητα 2T:

- Πιέζοντας μέχρι το τέρμα το πλήκτρο λάμπας (P.T.) προκαλεί το εμπύρευμα του τόξου με ρεύμα I_{2T} . Στη συνέχεια το ρεύμα αυξάνεται σύμφωνα με τη συνάρτηση ΑΡΧΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι την τιμή του ρεύματος συγκόλλησης.

- Για να διακόψετε τη συγκόλληση αφήστε το πλήκτρο της λάμπας προκαλώντας τη βαθμιαία ακύρωση του ρεύματος (αν ενεργοποιήθηκε η λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ) ή το άμεσο σβήσιμο του τόξου με επακόλουθο μετα-αέριο.

Τρόπος TIG με διαδοχή 4T:

- Η πρώτη πίεση του πλήκτρου προκαλεί την ανάφλεξη του τόξου με ρεύμα I_1 . Στην ελεύθερωση του πλήκτρου το ρεύμα αυξάνεται κατά τη λειτουργία ΑΡΧΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι την τιμή ρεύματος συγκόλλησης. Η τιμή αυτή διατηρείται και όταν το πλήκτρο ελευθερώνεται. Όταν πιέζεται ξανά το πλήκτρο το ρεύμα αρχίζει να ελαττώνεται κατά τη λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι I_{end} . Αυτή διατηρείται μέχρι να ελευθερωθεί το πλήκτρο που ολοκληρώνει τον κύκλο συγκόλλησης αρχίζοντας την περίοδο μετά-αερίου. Αντιθέτως, αν κατά τη λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ελευθερώνεται το πλήκτρο, ο κύκλος συγκόλλησης τελειώνει αμέσως και αρχίζει η περίοδος μετα-αερίου.

Τρόπος TIG με διαδοχή 4T και BI-LEVEL:

- Η πρώτη πίεση του πλήκτρου προκαλεί την ανάφλεξη του τόξου με ρεύμα I_1 . Στην ελεύθερωση του πλήκτρου το ρεύμα αυξάνεται κατά τη λειτουργία ΑΡΧΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι την τιμή ρεύματος συγκόλλησης. Η τιμή αυτή διατηρείται και όταν το πλήκτρο ελευθερώνεται. Σε κάθε επόμενη πίεση του πλήκτρου (ο χρόνος μεταξύ πιέσεων και ελευθέρωσης πρέπει να είναι σύντομης διάρκειας) το ρεύμα θα μεταβάλεται μεταξύ τιμής που ρυθμίστηκε στην παράμετρο BI-LEVEL I_2 και την τιμή κυρίου ρεύματος I_1 . Διατηρώντας πιεσμένο το πλήκτρο για παρατεταμένο χρόνο, το ρεύμα ελαττώνεται κατά τη λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι I_{end} . Αυτή διατηρείται μέχρι να ελευθερωθεί το πλήκτρο που ολοκληρώνει τον κύκλο συγκόλλησης αρχίζοντας την περίοδο μετά-αερίου. Αντιθέτως, αν κατά τη λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ελευθερώνεται το πλήκτρο, ο κύκλος συγκόλλησης τελειώνει αμέσως και αρχίζει η περίοδος μετα-αερίου (ΕΙΚ. M).

Τρόπος TIG SPOT και TIG THIN SPOT:

- Η συγκόλληση γίνεται διατηρώντας πιεσμένο το πλήκτρο λάμπας μέχρι να φτάσει στον προρυθμιζόμενο χρόνο (χρόνος spot).

6.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA

- Είναι απαραίτητο, σε κάθε περίπτωση, να ανατρέξετε στις ενδείξεις του κατασκευαστή που αναφέρονται πάνω στη συσκευασία των χρησιμοποιούμενων ηλεκτροδίων οι οποίες δείχνουν τη σωστή πολικότητα του ηλεκτροδίου και το σχετικό βέλτιστο ρεύμα.

- Το ρεύμα συγκόλλησης πρέπει να ρυθμίζεται σε σχέση με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και με τον τύπο του αρμού που θέλετε να εκτελέσετε. Ενδεικτικά τα χρησιμοποιούμενα ρεύματα για τις διάφορες διαμέτρους ηλεκτροδίου είναι:

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

- Να έχετε υπόψη σας ότι για ίδιες διαμέτρους ηλεκτροδίου θα χρησιμοποιούνται υψηλές τιμές ρεύματος για οριζόντιες συγκολλήσεις, ενώ για συγκολλήσεις κάθετες ή πάνω από το κεφάλι θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πιο χαμηλές τιμές ρεύματος.

- Τα μηχανικά χαρακτηριστικά της σύνδεσης συγκόλλησης καθορίζονται, πέρα από την επιλεγμένη ένταση ρεύματος, από τις άλλες παραμέτρους συγκόλλησης όπως μήκος τόξου, ταχύτητα και θέση εκτέλεσης, διάμετρο και ποιότητα των ηλεκτροδίων (για τη σωστή ταυτήρηση 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 ποτενσιόμετρων.

- Παρατηρήστε ότι υψηλές τιμές ARC-FORCE προσδίδουν μεγαλύτερη διείσδυση και επιτρέπουν τη συγκόλληση σε οποιαδήποτε θέση συνήθως με βασικά ηλεκτρόδια, χαμηλές τιμές ARC-FORCE επιτρέπουν ένα τόξο πιο μαλακό και χωρίς πιτσιλιές συνήθως με ηλεκτρόδια 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.

6.2.1 Διαδικασία συγκόλλησης:

- Κρατώντας τη μάσκα ΜΠΡΟΣΤΑ ΣΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ, τρίβετε την άκρη του ηλεκτροδίου πάνω στο κομμάτι που πρόκειται να συγκολληθεί εκτελώντας μια κίνηση σαν να ανάβατε ένα ξυλάκι· αυτή είναι η πιο σωστή μέθοδος για να εμπυρευματίσετε το

τόξο.

ΠΡΟΣΟΧΗ: ΜΗΝ ΧΤΥΠΑΤΕ το ηλεκτρόδιο στο κομμάτι· υπάρχει κίνδυνος να καταστρέψετε την επικάλυψη καθιστώντας δύσκολη την εμπειρευμάτιση του τόξου.

- Μόλις εμπιρευματιστεί το τόξο, προσπαθείτε να διατηρήσετε μια απόσταση από το κομμάτι, ισοδύναμη με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και να διατηρείτε αυτήν την απόσταση όσο το δυνατόν πιο σταθερή κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της συγκόλλησης· να θυμάστε ότι η κλίση του ηλεκτροδίου κατά τη φορά του προχωρήματος πρέπει να είναι περίπου 20-30 βαθμών.
- Στο τέλος της ραφής συγκόλλησης, φέρετε την άκρη του ηλεκτροδίου ελαφρά προς τα πίσω σε σχέση με τη διεύθυνση του προχωρήματος, πάνω από τον κρατήρα για να κάνετε το γέμισμα, επομένως ανασηκώνετε ταχέως το ηλεκτρόδιο από το τηγμένο μέταλλο για να επιτύχετε το σβήσιμο του τόξου (**ΜΟΡΦΕΣ ΤΗΣ ΡΑΦΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - Εικ. Ν**).

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 ΘΡΩΝΤΑΣ ΤΟΝ ΤΕΧΝΙΚΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ ΙΕΣ/ΕΝ 60974-4.



ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΑΦΑΙΡΕΣΕΤΕ ΤΙΣ ΠΛΑΚΕΣ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΕΤΕ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΗΣ, ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.

Ενδεχόμενοι έλεγχοι με ηλεκτρική τάση στο εσωτερικό του συγκολλητή μπορούν να προκαλέσουν σοβαρή ηλεκτροπληξία από άμεση επαφή με μέρη υπό τάση και/ή τραύματα οφειλόμενα σε άμεση επαφή με όργανα σε κίνηση.

- Περιοδικά και πάντως ανάλογα με τη συχνότητα χρήσης ή τη ποσότητα σκόνης του περιβάλλοντος, επιθεωρήστε το εσωτερικό της συγκολλητικής μηχανής και αφαιρέστε τη σκόνη που τοποθετήθηκε στις ηλεκτρονικές πλακέτες με πολύ 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.
- Αποφύγετε 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 ΑΠΕΥΘΥΝΘΗΤΕ ΣΕ ΕΝΑ ΔΙΚΟ ΜΑΣ ΚΕΝΤΡΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΕΛΕΓΧΤΕ ΑΝ:

- Το ρεύμα συγκόλλησης είναι κατάλληλο για τη διάμετρο και τον τύπο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου.
- Με το γενικό διακόπτη σε «ΟΝ» η σχετική λάμπα είναι αναμμένη· σε αντίθετη περίπτωση η βλάβη συνήθως βρίσκεται στη γραμμή τροφοδότησης ρεύματος (καλώδια, πρίζα και / ή φίσα, ασφάλειες, κλπ.).
- Το κίτρινο LED που σημαίνει την επέμβαση της θερμικής ασφάλειας ύπέρ ή υπό-τάση Η βραχυκυκλώματος δεν είναι αναμμένο.
- Βεβαιωθείτε ότι παρακολουθήσατε τη σχέση ονομαστικής διάλλιψης σε περίπτωση επέμβασης της θερμοστατικής προστασίας αναμένετε 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. (Αιγόν 99.5%).

1. ALGEMENE VEILIGHEID VOOR HET BOOGLASSEN	pag. 45
2. INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING	46
2.1 INLEIDING	46
2.2 ACCESSOIRES OP VERZOEK (indien niet voorzien)	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 BLOKJESSEMA	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 (FIG. P)	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 TIG-lassen	47
5.4.2 MMA-LASSEN	48
6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE	48

6.1 TIG-lassen	pag. 48
6.1.1 Ontsteking HF en LIFT	48
6.1.2 TIG DC-lassen	48
6.1.3 TIG AC-lassen (indien voorzien)	48
6.1.4 Procedure	48
6.2 MMA-LASSEN	48
6.2.1 Werkwijze	48
7. ONDERHOUD	49
7.1 GEWOON ONDERHOUD	49
7.1.1 Toorts	49
7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD	49
8. PROBLEEMOPLOSSINGEN	49

LASMACHINES MET INVERTER VOOR HET TIG- EN MMA LASSEN VOORZIEN VOOR HET INDUSTRIEEL EN PROFESSIONEEL GEBRUIK.

Opmerking: In de volgende tekst zal de term "lasmachine" gebruikt worden .

1. ALGEMENE VEILIGHEID VOOR HET BOOGLASSEN

De operator moet voldoende ingelicht zijn voor wat betreft een veilig gebruik van de lasmachine en over de risico's in verband met de procedures van het booglassen, de desbetreffende beschermingsmaatregelen en procedures bij noodgevallen.
(Ook de norm "EN 60974-9 raadplegen: Apparatuur voor booglassen. Deel 9: Installatie en gebruik").



- Rechtstreeks contact met de lascircuits vermijden; de nullastspanning geleverd door de lasmachine kan in bepaalde gevallen gevaarlijk zijn.
- De verbinding van de laskabels, de operaties van nazicht en reparatie moeten uitgevoerd worden met een uitgeschakelde lasmachine die losgekoppeld is van het voedingsnet.
- De lasmachine uitschakelen en loskoppelen van het voedingsnet voordat men de versleten elementen van de toorts vervangt.
- 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 lasstroom 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 lasstroom 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. O).



- 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 VOORZORGSMAATREGELEN

- **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 gegeneerd worden, aan een waarde die het dubbel van de toegelaten limiet kan bereiken. Het is noodzakelijk dat een ervaren coördinator de instrumentmeting uitvoert om te bepalen of er een risico bestaat, zodanig dat hij de geschikte beschermingsmaatregelen kan treffen zoals wordt aangeduid in 7.9 van de norm "EN 60974-9: Apparatuur voor booglassen. Deel 9: Installatie en gebruik".



RESIDU RISICO'S
- **OMKANTELING:** de lasmachine op een horizontaal oppervlak plaatsen met

een adequaat draagvermogen voor de massa; zoniet (vb. hellende, oneffen bevoelingen enz...) bestaat het gevaar van omkanteling.

- **ONJUIST GEBRUIK:** het gebruik van de lasmachine is gevaarlijk voor gelijk welke bewerking die verschild van diegene die voorzien zijn (vb. ontvriezen van buizen van de waterleiding).

- De handgreep mag niet worden gebruikt om het lasapparaat aan op te hangen.

2. INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING

2.1 INLEIDING

Deze lasmachine is een stroombron voor het booglassen, speciaal gerealiseerd voor het TIG (DC) (AC/DC) lassen met ontstekingsmechanisme HF of LIFT en het MMA lassen met beklede elektroden (rutiel, zure, basische).

De specifieke karakteristieken van deze lasmachine (INVERTER), zoals de hoge snelheid en de precisie van afstelling, geven haar buitengewone kwaliteiten van lassen.

De regeling met het systeem "inverter" aan de ingang van de voedingslijn (primaire) bepaalt bovendien een drastische reductie van volume zowel van de transformator als van de reactantie van nivellering waarbij de bouw van een lasmachine wordt mogelijk gemaakt met een uitzonderlijk beperkt volume en gewicht en met een benadrukking van de eigenschappen van gemakkelijke manipulatie en comfortabel vervoer.


2.2 ACCESSOIRES OP VERZOEK (indien niet voorzien)

- Kit MMA-lassen.
- Adaptor gasflus Argon.
- Kabel retour lasroom volledig met massaklem.
- Manuele afstandbediening 1 potentiometer.
- Manuele afstandbediening 2 potentiometers.
- Afstandbediening met pedaal.
- Laskit MMA.
- Laskit TIG.
- Zelfverdonkerend masker met vaste of regelbare filter.
- Gasaansluiting en gasbuis voor aansluiting op de gasflus Argon.
- Drukreductor met manometer.
- Toorts voor TIG lassen.
- TIG-toorts met potentiometer.
- Wagen AMERICA.

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_p : maximum spanning piek leeg.
 - I_p/U_p : 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_p : Wisselspanning en voedingsfrequentie van de lasmachine (toegelaten limieten $\pm 10\%$).
 - I_{1max} : Maximum stroom verbruikt door de lijn.
 - I_{1eff} : 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 BLOKJESSEMA

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 (FIG. B)

- 1- Ingang driefasige voedingslijn, gelijkrichter groep en condensatoren voor nivellering.
- 2- Switching brug met transistors (IGBT) en drivers; verwisselt de gelijkgerichte lijnspanning in wisselspanning met hoge frequentie en voert de regeling van het vermogen uit in functie van de gevraagde stroom/spanning van het lassen.
- 3- Transformateur van hoge frequentie; de primaire winding wordt gevoed met de spanning geconverteerd door het blok 2; deze heeft de functie de spanning

en de stroom aan te passen aan de waarden noodzakelijk voor de procedure van het booglassen en tegelijkertijd het lascircuit galvanisch te isoleren van de voedingslijn.

- 4- Brug secundaire gelijkrichter met inductie van nivellering; verandert de wisselspanning-/stroom geleverd door de secundaire winding in continue stroom/spanning met heel lage golven.
- 5- Switching brug met transistors (IGBT) en drivers; transformeert de uitgangsstroom naar de secundaire van DC naar AC voor het TIG AC lassen (indien aanwezig).
- 6- Elektronica van controle en afstelling; controleert onmiddellijk de waarde van de lasstroom en vergelijkt deze met de waarde ingesteld door de operator; moduleert de impulsen van bediening van de drivers van de IGBT die de regeling uitvoeren.
- 7- Logica van controle van de werking van de lasmachine: stelt de lascyclussen in, bedient de aandrijvers, controleert de veiligheidssystemen.
- 8- Paneel van instelling en visualisering van de parameters en van de werkwijzen.
- 9- Generator ontstekingsmechanisme HF (indien aanwezig).
- 10- Elektroklep gas bescherming EV (indien aanwezig).
- 11- Ventilator voor koeling van de lasmachine.
- 12- Regeling op afstand.

4.2 BESTURINGS-, REGEL- EN AANSLUITORGANEN

4.2.1 Achterpaneel (FIG. C)

- 1- Hoofdschakelaar O/OFF - I/ON.
- 2- Voedingskabel (2P + aarde (eefasig)), (3P + aarde (driefasig)).
- 3- Fitting voor aansluiting gasbuis (drukverlager gasflus - lasapparaat) (indien aanwezig).
- 4 - Zekering (indien aanwezig).
- 5- Connector voor waterkoelingsgroep (indien aanwezig).
- 6- 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:**
door aan de knop van de potentiometer te draaien, wordt de hoofdstroom van het minimum tot het maximum veranderd. De hoofdstroom kan alleen op de afstandsbediening worden geregeld.
 - **Afstandsbediening met pedaal:**
de stroomwaarde wordt bepaald door de positie van het pedaal. In de modus TIG 2T werkt het indrukken van het pedaal bovendien als startopdracht voor de machine in plaats van de toortstoets (indien voorzien).
 - **Afstandsbediening met twee potentiometers:**
de eerste potentiometer regelt de hoofdstroom. De tweede potentiometer regelt een andere parameter die afhangt van de actieve lasmodus. Door aan die potentiometer te draaien, wordt de parameter weergegeven die wordt veranderd (die niet meer regelbaar is met de knop van het paneel). De betekenis van de tweede potentiometer is: ARC FORCE in de MMA-modus en EINDSTIJGING in de TIG-modus.
- **TIG-toorts met potentiometer.**








Om interne breuken in het lasapparaat te voorkomen, moet de gebruiker de 5-polige toortsadapter gebruiken voor alle TIG-TOORTSEN die een potentiometer hebben voor het maken van afstellingen.

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 kabel toorts-toets.
- 4- Fitting voor aansluiting gasbuis van de TIG-toorts.
- 5- Bedieningspaneel:

5a. Toets voor het instellen van het lastype (PROCESS).








Hiermee kan het gewenste proces worden geselecteerd:

-  lassen met beklede elektrode (MMA).
-  TIG-lassen met start van de boog met hoge frequentie (TIG HF).
-  TIG-lassen met start van de boog bij contact (TIG LIFT).
-  in de TIG-modus geeft het lassen aan met gelijkstroom (DC).
-  in de TIG-modus geeft het lassen aan met wisselstroom (AC), indien voorzien.







5b. Toets voor het instellen van de lascyclus TIG (MODE).

Hiermee kan de werkingsmodus worden geselecteerd.

Kort drukken:

-  het lassen begint met een druk op de toortstoets en eindigt wanneer de toets wordt losgelaten.
-  het lassen begint door de toortstoets in te drukken en weer los te laten en eindigt pas wanneer de toortstoets nogmaals wordt ingedrukt en losgelaten.
-  het lassen begint met het indrukken en loslaten van de toortstoets. Bij iedere maal indrukken/loslaten gaat de stroom van de ingestelde waarde  naar de waarde  en omgekeerd. Het lassen eindigt wanneer de toets wordt ingedrukt en dan losgelaten gedurende een vooraf ingestelde tijd.
- Met  kunnen puntlassen worden uitgevoerd met controle van de duur van de las op het display (knipperend pictogram).
- Met  kunnen korte puntlassen worden uitgevoerd (10 - 100 msec) met controle van de duur van de las op het display (knipperend pictogram).

Lang ingedrukt houden (PULSE):

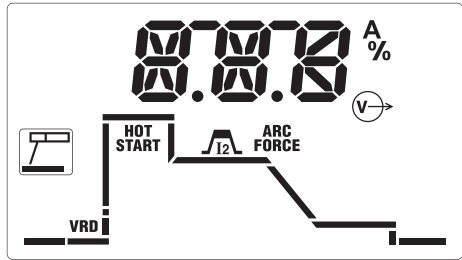
- Met  kan de stroom worden gepulseerd (niveauperandering) met instelling naar wens van de kenmerkende parameters    en .
- Met  kan de stroom worden gepulseerd met automatische instelling op vooraf gedefinieerde waarden van de kenmerkende parameters en afhankelijk van de ingestelde stroom (die waarden kunnen worden veranderd).

5c. Multifunctionele knop.

Met deze knop kunnen de parameters voor de met de toetsen gemaakte

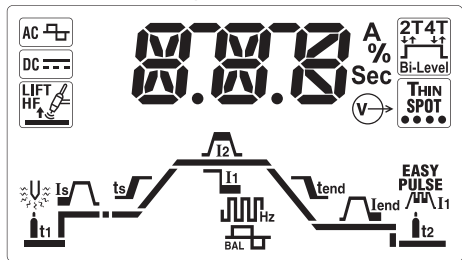
instellingen worden geselecteerd en afgesteld door de ingestelde waarde op het display weer te geven.

In MMA kunnen de volgende parameters worden veranderd:



- **VRD** inschakelen/uitschakelen van het apparaat "Voltage Reduction Device" om veilig te starten met laagspanning.
- **HOT START** start-overstroom (instelling 0-100%) om de start van de lasboog te optimaliseren.
- **I₂** hoofd-lasstroom (uitgangsstroom in Ampère).
- **ARC FORCE** dynamische overstroom (instelling 0-100%) om de vloeienheid van het lassen te optimaliseren en te voorkomen dat de elektrode vastplakt.

In TIG kunnen de volgende parameters worden veranderd:



- **t₁** pre-gastijd voor beschermgasuitstroom voordat het lassen start (instelling 0-10 seconden).
- **I_s** beginstroom wordt gedurende een vaste tijd in 2T gehouden (50 msec) en gedurende de tijd dat de toets ingedrukt wordt gehouden in 4T (instelling 0-100%).
- **I_s** aanvankelijke stroomoplooptijd van de waarde I_s tot I₂ (instelling 0,1 - 10 seconden). In OFF is de stroomoploop niet aanwezig.
- **N.B.:** de parameters I_s en T_s kunnen ook worden veranderd met afstandsbediening met pedaal. De instelling moet echter worden uitgevoerd voordat de opdracht zelf wordt geactiveerd.
- **I₂** hoofd-lasstroom, in PULS- en Bi-Level-modus, is de stroom met het hoogste niveau (uitgangsstroom in Ampère).
- **I₁** basisstroom, in PULS- en Bi-Level-modus, is de waarde die kan worden afgewisseld met de hoofdstroom tijdens het lassen (instelling in Ampère).
- **f_{Hz}** puls-frequentie en voor de AC/DC-modellen in TIG AC geeft dit de frequentie van de lasstroom weer (instelling in Hertz).
- **BAL** percentage balans, is in de PULS-modus de verhouding tussen de tijd dat de stroom op het hoogste niveau is en de totale pulsperiode, voor de modellen AC/DC in TIG AC geeft het de verhouding weer tussen tijd met positieve stroom en tijd met negatieve stroom.
- **t_{end}** uiteindelijke stroomoplooptijd van de waarde I₂ tot I_{end} (instelling 0,1 - 10 seconden). In OFF is de stroomoploop niet aanwezig.
- **I_{end}** uiteindelijke stroom, in 2T is dit de stroom die wordt behouden na de uiteindelijke oplooptijd als die tijd langer is dan 0; in 4T is dit de stroom die wordt behouden na de uiteindelijke oplooptijd gedurende de hele tijd dat de toortstoets ingedrukt wordt gehouden.
- **t₂** post-gastijd voor beschermgasuitstroom vanaf het stoppen met lassen (instelling 0-10 seconden).
- **U_{pre}** voorverwarmingsenergie, indien voorzien, alleen voor de modellen AC/DC in TIG AC, regelt de voorverwarming van de elektrode om de start te vergemakkelijken (instelling 2,6 - 53 A*sec). In OFF is de voorverwarming niet aanwezig.

Andere indicatieve pictogrammen op het display:

- **ALARM** waarschuwing/alarm, gewoonlijk samen met de code op het display, wijst op de mogelijke storing/automatische beveiliging die actief is op het lasapparaat.
- **thermische beveiliging**, samen met **ALARM** en code op het display, waarschuwt dat de interne verwarmingslimieten zijn bereikt.
- **V** uitgang actief, geeft de aanwezigheid van spanning (vermogen inschakeld) aan in de uitgangcontacten van het lasapparaat.
- **afstandsbediening**, geeft aan dat de afstandsbediening is aangesloten en actief is.
- **positie-aanwijzer**, in 4T met **I_s** lager dan een vastgestelde waarde geeft dit de instelling aan van een minimale beginstroom die de lasboog zichtbaar maakt met de toets ingedrukt. Hiermee kan het beginpunt voor het lassen nauwkeurig worden gekozen (als de beginstroom boven een bepaalde limiet wordt ingesteld, wordt de functie automatisch uitgeschakeld).
- **Default** fabrieksparameters, geeft de instelling aan van alle parameters op een

vooraf ingestelde waarde voor een breed gebruik. De gebruiker kan de hoofdstroom naar wens instellen **I₂** zonder de andere automatische

instellingen te veranderen.

Op elk gewenst moment kan die toestand opnieuw worden geactiveerd door het lasapparaat uit en weer aan te zetten door de toets van de multifunctionele knop (FIG. D - 5c) in te drukken.

Indicatieve alarmmeldingen op het alfanumerieke display (FIG. D - 5d):

- **AL.1** : inschakeling van de thermische beveiliging van het primaire circuit (indien aanwezig).
 - **AL.2** : inschakeling van de thermische beveiliging van het secundaire circuit.
 - **AL.3** : inschakeling van de overspanningsbeveiliging van de voedingslijn.
 - **AL.4** : inschakeling van de onderspanningsbeveiliging van de voedingslijn.
 - **AL.8** : hulpspanning buiten bereik.
- De reset is automatisch wanneer de oorzaak van het alarm is opgeheven.

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 (FIG. P)

De lasmachine uitpakken, de montage van de losgemaakte gedeelten bevat in de verpakking uitvoeren.

5.1.1 Assemblage retourkabel- tang (FIG. E)

5.1.2 Assemblage laskabel -tang elektrodenhouder (FIG. F)

5.2 PLAATSIJG VAN DE LASMACHINE


De plaats van installatie van de lasmachine identificeren zodanig dat er zich geen hindernissen bevinden ter hoogte van de opening van de ingang en de uitgang van de koellucht (geforceerde circulatie middels ventilators, indien aanwezig); tegelijkertijd controleren of er geen geleidend stof, corrosieve dampen, vocht, enz. aangezogen worden.

Minstens 250mm ruimte vrijhouden rond de lasmachine.



OPGELET! De lasmachine plaatsen op een horizontaal oppervlak met een adequaat draagvermogen voor het gewicht teneinde de kanteling of gevaarlijke verplaatsingen te voorkomen.

5.3 AANSLUITING OP HET NET

- Voordat men gelijk welke elektrische aansluiting uitvoert, moet men verifiëren of de gegevens van de kentekenplaat overeenstemmen met de spanning en de frequentie van het net die beschikbaar zijn op de plaats van installatie.
- De lasmachine moet uitsluitend aangesloten worden op een voedingsstelsel met een neutraalgeleider verbonden met de aarde.
- Om de bescherming tegen onrechtstreeks contact te garanderen, differentiaalschakelaars gebruiken van het type:
 - Type A () voor eenfasemachines;
 - Type B () voor driefasemachines.

- Om aan de vereisten van de norm EN 61000-3-11 (Flicker) te voldoen, wordt aangeraden het lasapparaat aan te sluiten op de interfacepunten van het stroomnet met een impedantie van minder dan:

Z_{max} = 0.234 Ohm (1/N/PE 230V) 200A DC

- Het lasapparaat voldoet niet aan de vereisten van de norm IEC/EN-61000-3-12.

Als het wordt aangesloten op een openbaar stroomnet, is het de verantwoordelijkheid van de installateur of van de gebruiker om te controleren of het lasapparaat kan worden aangesloten (raadpleeg indien nodig de beheerder van het distributienetwerk).

5.3.1 Stekker en contact

Een genormaliseerde stekker, (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) met een adequaat vermogen met de voedingskabel verbinden en een contact van het net voorstellen uitgerust met zekeringen of een automatische schakelaar; een speciale terminal van de aarde moet verbonden worden met de aardegeleider (geel-groen) van de voedingslijn. De tabel (TAB. 1) geeft de aanbevolen waarden in ampères van de vertraagde zekeringen van de lijn gekozen op basis van de max. nominale stroom verdeeld door de lasmachine en van de nominale voedingsspanning.



OPGELET! Het niet in acht nemen van de voornoemde regels maakt het door de fabrikant voorzien veiligheidssysteem inefficiënt (klasse I) met daaruit volgende zware risico's voor de personen (vb. elektroshock) en voor de dingen (vb. brand).

5.4 VERBINDINGEN VAN HET LASCIRCUIT



OPGELET! VOORDAT MEN DE VOLGENDE VERBINDINGEN UITVOERT, MOET MEN CONTROLEREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.

De Tabel (TAB. 1) geeft de aanbevolen waarden voor de laskabels (in mm²) op basis van de maximum stroom verdeeld door de lasmachine.

5.4.1 TIG-lassen

- **Verbinding toorts**
 - De stroomdragende kabel invoeren in de desbetreffende klem snafmofverbinding (-). De connector met drie polen (drukknop toorts) verbinden met de desbetreffende verbinding. De gasbuis van de toorts verbinden met de desbetreffende aansluiting.
- **Verbinding kabel retour van de lasstroom**
 - Moet verbonden worden met het te lassen stuk of met de metalen bank waarop het steunt, zo dicht mogelijk bij de koppeling in uitvoering. Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (+).
- **Verbinding met de gasfles**
 - De drukreductor vastdraaien op de klep van de gasfles en hierbij de desbetreffende reductie ertussen plaatsen die als accessoire geleverd wordt, wanneer het Argongas gebruikt wordt.
 - De ingangsbuis van het gas verbinden met de reductor en het strookje in dotatie vastdraaien.
 - De beslagring van afstelling van de drukreductor loszetten voordat men de klep van

de gasfles opent.

- De gasfles openen en de hoeveelheid gas regelen (l/min) volgens de indicatieve gegevens van gebruik, zie tabel (TAB. 4); eventuele bijregelingen van de gastoevoer kunnen uitgevoerd worden tijdens het lassen waarbij men steeds moet ingrijpen op de beslagring van de drukreductor. De dichting van de leidingen en aansluitingen verifiëren.

OPGELET! De klep van de gasfles altijd sluiten op het einde van de werkzaamheden.

5.4.2 MMA-LASSEN

Bijna alle beklede elektroden moeten verbonden worden met de positieve pool (+) van de generator; uitzonderlijk met de negatieve pool (-) voor elektroden met zure bekleding.

Verbinding laskabel tang-elektrodenhouder

Brengt op de terminal een speciale klem die dient om het onbedekt gedeelte van de elektrode vast te zetten.

Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (+).

Verbinding retourkabel van de lasroom

Moet verbonden worden met het te lassen stuk of met de metalen bank waarop het steunt, zo dicht mogelijk bij de koppeling in uitvoering.

Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (-).

Aanbevelingen:

- De connectors van de laskabels tot op het einde toe draaien in de snapafverbindingen (indien aanwezig), om een perfect elektrisch contact te garanderen; zoniet zullen er zich verhittingen van de connectors zelf voordoen met een bijhorende snelle slijtage en verlies van efficiëntie.
- De kortst mogelijke laskabels gebruiken.
- Vermijden metalen structuren te gebruiken die geen deel uitmaken van het stuk in bewerking, ter vervanging van de retourkabel van de lasroom; dit kan gevaarlijk zijn voor de veiligheid en onbevredigende resultaten geven voor het lassen.

6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE

6.1 TIG-laspen

Het TIG-laspen is een lasprocedure die de warmte gebruikt geproduceerd door de elektrische boog die ontstoken en onderhouden wordt tussen een onsmeltbare elektrode (Tungsteen) en het te lassen stuk. De Tungsteen elektrode wordt ondersteund door een toorts die geschikt is om de lasroom erop over te brengen en de elektrode zelf en het lasbad te beschermen tegen de atmosferische oxidatie middels een flux van inert gas (gewoonlijk Argon: Ar 99.5%) dat uit de keramiek sproeier komt (FIG. G).

Voor goede lasoperaties is het noodzakelijk dat men de juiste diameter van elektrode gebruikt met de juiste stroom, zie tabel (TAB. 3).

In de tabel op het machinehuis staan de indicatieve stroomwaarden aangegeven die moeten worden gebruikt bij de verschillende materiaaldikten met betrekking tot lassen met gelijkstroom van zacht staal of roestvrij staal.

Het uitsteken van de elektrode uit de keramiek sproeier bedraagt normaal 2-3mm en kan 8mm bereiken voor hoeklassen.

Het lassen geschiedt wegens het smelten van de boorden van de koppeling. Voor speciaal voorbereide dunne diktes (tot 1mm ca.) is er geen toevoermateriaal nodig (FIG. H).

Voor grotere diktes zijn er staafjes nodig die dezelfde samenstelling hebben als het basismateriaal met een adequate diameter, met een geschikte voorbereiding van de boorden (FIG. I). Voor een goed resultaat van de lasoperaties is het best dat de stukken zorgvuldig worden schoongemaakt en geen sporen van oxide, oliën, vetten, solventen, enz. vertonen.

6.1.1 Ontsteking HF en LIFT

Ontsteking HF :

De ontsteking van de elektrische boog geschiedt zonder het contact tussen de elektrode van tungsteen en het te lassen stuk, middels een vonk gegenereerd door een inrichting met hoge frequentie. Deze modaliteit van ontsteking heeft geen inclusies van tungsteen in het lasbad, noch slijtage van de elektrode tot gevolg en biedt een gemakkelijk vertrek in alle standen van het lassen.

Procedure:

De drukknop toorts indrukken en hierbij de punt van de elektrode naar het stuk brengen (2 - 3mm), wachten op de ontsteking van de boog overgebracht door de impulsen HF en, met een ontstoken boog, het smeltbad vormen op het stuk en tewerk gaan langs de koppeling.

Ingeval men moeilijkheden ondervindt bij de ontsteking van de boog ondanks het feit dat de aanwezigheid van gas gegarandeerd is en dat de ontladingen HF zichtbaar zijn, moet men niet lang aandringen op het onderwerpen van de elektrode aan de werking van de HF, maar de oppervlakte-integriteit en de vorm van de punt ervan verifiëren, door ze eventueel naar de slijpsteen te brengen. Op het einde van de cyclus wordt de stroom geannuleerd met een ingestelde helling van daling.

Ontsteking LIFT :

De ontsteking van de elektrische boog geschiedt door de elektrode van tungsteen te verwijderen van het te lassen stuk. Deze modaliteit van ontsteking geeft minder elektrisch uitgestraalde storingen en beperkt tot een minimum de inclusies van tungsteen en de slijtage van de elektrode.

Procedure:

De punt van de elektrode doen steunen op het stuk, met een lichte druk. De drukknop toorts helemaal indrukken en de elektrode 2-3mm opheffen met enkele ogenblikken vertraging, waarbij men de ontsteking van de boog bekomt. De lasmachine verdeelt aanvankelijk een stroom I_{LIFT} , einde van de cyclus wordt de stroom geannuleerd met een ingestelde helling van daling.

6.1.2 TIG DC-laspen

Het TIG DC-laspen is geschikt voor alle gelegeerde koolstofstaalsoorten en hooggeleerde koolstofstaalsoorten en zware metalen koper, nikkel, titanium en bijhorende legeringen.

Voor het lassen in TIG DC met elektrode naar de pool (-) wordt gewoonlijk de elektrode met 2% Torium (rood gekleurde strook) gebruikt of de elektrode met 2% Cerium (grijs gekleurde strook).

Men moet de elektrode van Tungsteen axiaal met de slijpsteen scherpen, zie FIG. L, en ervoor zorgen dat de punt perfect concentrisch is teneinde afwijkingen van de boog te voorkomen. Het is van belang het slijpen uit te voeren in de richting van de lengte van de elektrode. Deze operatie moet regelmatig herhaald worden in functie van het gebruik en de slijtage van de elektrode ofwel wanneer deze toevallig vervuild, geoxideerd of niet correct gebruikt wordt.

6.1.3 TIG AC-laspen (indien voorzien)

Dit type van lassen staat toe te lassen op metalen zoals aluminium en magnesium die op hun oppervlakken een beschermende en isolerende oxide vormen. Door de polariteit van de lasroom om te keren, slaagt men erin de oppervlaktelaag van de oxide te "breken" middels een mechanisme genoemd "ionische verzanding". De spanning is afwisselend positief (EP) en negatief (EN) op de elektrode van tungsteen. Tijdens de tijd EP wordt de oxide verwijderd van het oppervlak ("schoonmaak" of "afbranden") en staat hierbij de vorming van het bad toe. Tijdens de tijd EN geschiedt de maximum thermische toevoer naar het stuk waarbij het lassen mogelijk is. De

mogelijkheid om de parameter balance te veranderen in AC staat toe de tijd van de stroom EP tot een minimum te beperken en maakt hierbij snelle lasoperaties mogelijk. Grotere waarden van balance staan snellere lasoperaties toe, een grotere penetratie, een meer geconcentreerde boog, een nauwer lasbad, en een beperkte verwarming van de elektrode. Kleinere waarden staan een grotere schoonmaak van het stuk toe. Een te lage waarde van balance gebruiken heeft een verbreding van de boog van het gedeoxideerd gedeelte tot gevolg, een verhitting van de elektrode met een bijhorende vorming van een sfeer op de punt en een bemoeilijking van de ontsteking en van de richtbaarheid van de boog. Een excessieve waarde van balance gebruiken heeft een "vuil" lasbad met donkere inclusies tot gevolg.

De tabel (TAB. 4) vat de effecten van verandering van de parameters in het AC-laspen samen.

Ook de instructies m.b.t. de lasprocedure zijn geldig.

In de tabel (TAB. 3) zijn de indicatieve gegevens aangeduid voor het lassen op aluminium; het meest geschikte type van elektrode is de elektrode van pure tungsteen (strook met groene kleur).

6.1.4 Procedure

- De lasroom regelen aan de gewenste waarde middels de knop; eventueel aanpassen tijdens het lassen aan de nodige reële thermische toevoer.
- Drukken op de drukknop toorts en hierbij de correcte gasflux uit de toorts controleren; indien nodig, de tijd van pre-gas en van post-gas iken; deze tijden moeten geregeld worden in functie van de bedrijfsomstandigheden, in het bijzonder de vertraging van het post-gas moet zodanig zijn dat het op het einde van het lassen de koeling van de elektrode en van het bad toestaat zonder dat deze in contact komen met de atmosfeer (oxideringen en vervuilingen).

Modaliteit TIG met sequens 2T:

- Wanneer men de drukknop toorts (P.T.) volledig indrukt, doet dit de boog ontsteken met een stroom I_1 . Vervolgens vermeerderd de stroom volgens de functie STARTHELLING tot aan de waarde van de lasroom.

- Om het lassen te onderbreken de drukknop van de toorts loslaten en hierbij plaats maken voor de stapsgewijze annulering van de stroom (indien de functie EINDHELLING is ingevoerd) of voor de onmiddellijke uitdoving van de boog bij het daarop volgende post-gas.

Modaliteit TIG met sequens 4T:

- De eerste druk van de drukknop doet de boog ontsteken met een stroom I_{s1} . Bij het loslaten van de drukknop vermeerderd de stroom volgens de functie BEGINHELLING tot aan de waarde van de lasroom; deze waarde wordt behouden ook met losgelaten drukknop. Wanneer men de opnieuw drukt op de drukknop, vermindert de stroom volgens de functie EINDHELLING tot aan I_{s2} . Deze laatste wordt behouden tot aan het loslaten van de drukknop die de lascyclus beëindigt en hierbij de periode van post-gas begint. Integendeel, indien men tijdens de functie EINDHELLING de drukknop loslaat, stopt de lascyclus onmiddellijk en begint de periode van post-gas.

Modaliteit TIG met sequens 4T en BI-LEVEL:

- De eerste druk van de drukknop doet de boog ontsteken met een stroom I_1 . Bij het loslaten van de drukknop vermeerderd de stroom volgens de functie BEGINHELLING tot aan de waarde van de lasroom; deze waarde wordt behouden ook met losgelaten drukknop. Bij iedere volgende druk van de drukknop (de tijd die verstrekt tussen druk en loslaten moet van korte duur zijn) zal de stroom variëren tussen de waarde ingesteld in de parameter BI-LEVEL I_1 en de waarde van de hoofdstroom I_2 .

- Wanneer men de drukknop ingedrukt houdt gedurende lange tijd, vermindert de stroom volgens de functie EINDHELLING tot aan I_{s2} . Deze laatste wordt behouden tot aan het loslaten van de drukknop die de lascyclus beëindigt en hierbij de periode van post-gas begint. Daarentegen, indien men tijdens de functie EINDHELLING de drukknop loslaat, eindigt de lascyclus onmiddellijk en begint de periode van post-gas (FIG. M).

Modus TIG SPOT en TIG THIN SPOT:

- Het lassen wordt uitgevoerd door de toorts-toets ingedrukt te houden totdat de vooraf ingestelde tijd is bereikt (spot-tijd).

6.2 MMA-LASSEN

- De, op de verpakking van de gebruikte elektroden vermelde instructies moeten in ieder geval worden geraadpleegd.

- De lasroom 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)	Lasroom (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

- Er dient rekening mee te worden gehouden dat bij overeenkomstige elektrodendiktes hoge stroomwaarden zullen worden gebruikt voor horizontaal lassen, terwijl voor het verticale of boven het hoofd lassen lagere stroomwaarden zullen worden gebruikt.

- De mechanische karakteristieken van de gelaste koppeling worden bepaald, niet alleen door de gekozen intensiteit van stroom, maar ook door andere parameters van het lassen zoals de lengte van de boog, de snelheid en de stand van uitvoering, de diameter en de kwaliteit van de elektroden (voor een correcte bewaring moet men de elektroden uit de buurt van vochtigheid houden beschermd door speciale verpakkingen of containers).

- De karakteristieken van de lasmachine hangen ook af van de waarde van ARC-FORCE (dynamisch gedrag) van de lasmachine. Deze parameter kan ingesteld worden vanop het paneel, ofwel met de afstandsbediening met 2 potentiometers.

- Men merkt hierbij op dat hoge waarden van ARC-FORCE een grotere penetratie geven en het lassen mogelijk maken in gelijk welke stand typisch met basische elektroden; lage waarden van ARC-FORCE maken een zachtere boog zonder spatten mogelijk typisch met rutiel elektroden. De lasmachine is bovendien uitgerust met inrichtingen HOT START en ANTI STICK die gemakkelijke vertrekken en afwezigheid van vastlijmen van de elektrode aan het stuk garanderen.

6.2.1 Werkwijze

- Met de laskap VOOR HET GEZICHT, de punt van de elektrode over het te lassen stuk bewegen en daarbij 11n beweging makend alsof u een lucifer aansteekt; dit is de meest correcte methode om de boog te trekken.

LET OP! NIET MET DE ELEKTRODE OP HET STUK SLAAN; de mogelijkheid bestaat dat u de bekleding beschadigt waardoor het trekken van de boog wordt bemoeilijkt.

- Zodra de boog is getrokken moet een afstand overeenkomstig de dikte van de

gebruikte elektrode in acht worden genomen, en tijdens het lassen moet deze afstand zo goed mogelijk worden gehandhaafd; onthoud dat de hoek van de elektrode in de beweegrichting ongeveer 20-30 graden dient te bedragen.

- Op het eind van de lasnaad, de punt van de elektrode, ten opzichte van de beweegrichting, een weinig terugtrekken tot boven het kraterijtje, om deze te vullen, vervolgens de elektrode snel uit het smeltbad trekken om de boog te onderbreken (VOORBEELDEN VAN LASNADEN - FIG. N)

7. ONDERHOUD



OPGELET! VOORDAT MEN DE ONDERHOUDSOPERATIES UITVOERT, MOET MEN VERIFIËREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.

7.1 GEWOON ONDERHOUD DE OPERATIES VAN GEWOON ONDERHOUD KUNNEN UITGEVOERD WORDEN DOOR DE OPERATOR.

7.1.1 Toorts

- Vermijden de toorts en haar kabel te doen steunen op warme stukken; dit zou het smelten van de isolerende materialen kunnen veroorzaken en bijgevolg de toorts snel buiten werking stellen.
- Regelmatig de dichting van de leiding en de gasaansluitingen controleren.
- De tang elektrodenhouder, de boorhouder tanghouder zorgvuldig koppelen aan de diameter van de gekozen elektrode teneinde oververhittingen, een slechte verspreiding van het gas en een bijhorende slechte werking te voorkomen.
- Minstens een keer per dag de staat van slijtage en de correcte montage van de eindgedeelten van de toorts controleren: sproeier, elektrode, tang elektrodeklemmer, gasverspreider.

7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD DE OPERATIES VAN BUITENGEWOON ONDERHOUD MOETEN UITSLUITEND UITGEVOERD WORDEN DOOR ERVAREN OF GESCHOOLD PERSONEEL OP HET GEBIED VAN ELEKTRONICA-MECHANICA EN OVEREENKOMSTIG DE TECHNISCHE NORM IEC/EN 60974-4.



OPGELET! VOORDAT MEN DE PANELEN VAN DE LASMACHINE WEGNEEMT EN NAAR DE BINNENKANT ERVAN GAAT, MOET MEN CONTROLEREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.

Eventuele controles uitgevoerd onder spanning aan de binnenkant van de lasmachine kunnen zware elektroshocks veroorzaken gegeneerd 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 geschikt is voor de dikte en het type van de gebruikte elektrode.
- Met de hoofdschakelaar op "ON", het betreffende controlelampje brandt; als dit niet het geval mocht zijn is het waarschijnlijk dat de oorzaak van het probleem in de 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	6.1 TIG HEGESZTÉS.....	53
2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS ISMERETEK.....	51	6.1.1 HF és LIFT ívgyújtás.....	53
2.1 BEVEZETÉS.....	51	6.1.2 TIG DC hegesztés.....	53
2.2 IGÉNYELHETŐ KIEGÉSZÍTŐK (amennyiben nem előírtak).....	51	6.1.3 TIG AC hegesztés (ha előírt).....	53
3. MŰSZAKI ADATOK.....	51	6.1.4 Eljárás.....	53
3.1 ADAT-TÁBLA.....	51	6.2 MMA HEGESZTÉS.....	53
3.2 EGYÉB MŰSZAKI ADATOK.....	51	6.2.1 Eljárás.....	53
4. A HEGESZTŐ BEMUTATÁSA.....	51	7. KARBANTARTÁS.....	53
4.1 RÉSZEGYSÉGEK VÁZLATA.....	51	7.1 SZOKÁSOS KARBANTARTÁS.....	53
4.2 ELLENŐRZŐ, SZABÁLYOZÓ ÉS CSATLAKOZTATÓ BERENDEZÉSEK.....	51	7.1.1 FÁKLYA KARBANTARTÁS.....	53
4.2.1 Hátsó panel (C ÁBRA).....	51	7.2 RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS.....	54
4.2.2 Elülső panel D ÁBRA.....	51	8. MEGHIBÁSODÁSOK KERESÉSE.....	54
5. ÜZEMBEHELYEZÉS.....	52		
5.1 ÖSSZESZERELÉS (P ÁBRA).....	52		
5.1.1 A csipesz és a visszakötő kábel összeszerelése (E ÁBRA).....	52		
5.1.2 Az elektródafogó csipesz és hegesztőkábel összeszerelése (F ÁBRA).....	52		
5.2 A HEGESZTŐ ELHELYEKEDÉSE.....	52		
5.3 HÁLÓZATRA KAPCSOLÁS.....	52		
5.3.1 Villásdugó és csatlakozó.....	52		
5.4 A HEGESZTŐÁRAMKÖR ÖSSZEKÖTÉSE.....	52		
5.4.1 TIG hegesztés.....	52		
5.4.2 MMA hegesztés.....	52		
6. HEGESZTÉS: A FOLYAMAT LEÍRÁSA.....	53		

IPARI ÁÉS PROFESSIONÁLIS INVERT HEGESZTŐK TIG ÉS MMA HEGESZTÉSRE.

Megjegyzés: A szöveg hátralévő részében a "hegesztő" kifejezést használjuk.

1. AZ ÍVHEGESZTÉS ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI SZABÁLYAI

A hegesztőgép kezelője kellő információ birtokában kell legyen a hegesztőgép biztos használatáról valamint az 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 elhasználatodt 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 gázemű 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 eszközökkel; szisztematikus vizsgálat szükséges a hegesztés következtében képződött füstök expozíciós határainak megbecsléséhez, azok összetételének, koncentrációjának és magának az expozíció időtartamának függvényében.
- A palackot védeni kell a hőforrásoktól, beleértve a szolár-sugárzást is (amennyiben használatos).



- Megfelelő elektromos szigetelést alkalmazzon a hegesztőpisztolyánál, a megmunkálás alatt álló darabnál és a közelben a talajra helyezett, esetleges fémrészekenél (megközelíthetőek).
Ez rendszerint megvalósítható akkor, ha a céljának megfelelő védőkesztyűt, védőcipőt, fejfedőt és védőruházatot visel valamint szigetelő járólappokat vagy szőnyegeket használ.
- Mindig óvja a szemét az UNI EN 169 vagy UNI EN 379 szabványnak megfelelő szemüveggel, 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 arnyékolások vagy védőfüggönyök használatával.
- Zajszint: Ha a különösen intenzív hegesztési műveletek következtében 85 dB(A) értékkel azonos vagy annál magasabb, személyi napi zajexpozíció szint (LEPD) tapasztalható, akkor kötelező a megfelelő, egyéni védőfelszerelések használata (1. Tábl.).



- 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 törzset a lehető legtávolabb a hegesztő áramkörtől.
 - Soha ne csavarja a hegesztőkábeleket a teste köré.
 - Ne hegesztson úgy, hogy a teste a hegesztő áramkör között van. Tartsa mindkét kábelt a testéhez képest ugyanazon az oldalon.
 - Csatlakoztassa a hegesztőáram visszavezető kábelét a hegesztendő munkadarabhoz a lehető legközelebb a készítenő varrhoz.
 - Ne hegesztson a hegesztőgép mellett, arra ülve vagy annak nekitámaszkodva (minimum távolság: 50 cm).
 - Ne hagyjon ferromágneses tárgyakat a hegesztő áramkör közelében.
 - Minimum távolság $d = 20\text{cm}$ (O 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, kisfeszültségű táphálózathoz közvetlenül csatlakoztatott épületekben.



KIEGÉSZÍTŐ ÓVINTÉZKEDÉSEK

- AZON HEGESZTÉSI MŰVELETEKET, melyeket:
 - Olyan környezetben, ahol az áramütés veszélye megnövelt;
 - 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 elektrodátartó vagy fáklya között olyan veszélyes mennyiségű üresjárású 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 előírnyozott művelet végrehajtására (pl. vízvezeték csőberendezésének fagyaltalanítása).

- Tilos a hegesztőgépet a fogantyújánál fogva felakasztani.

2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS ISMERETEK

2.1 BEVEZETÉS

Ez a hegesztő az ívhegesztés egyik áramforrása, amelyet kimondottan a TIG (DC) (AC/DC) hegesztés céljára hoztak létre HF illetve LIFT ívgyújtással, valamint (rutil, savas, lúgos) burkolású elektródok MMA hegesztésére.

E hegesztőgép (INVERTER) olyan sajátosság jellemzői, mint a szabályozás nagy sebessége és pontossága, kiváló minőséget biztosítanak a hegesztéshez.

Az "invert" típusú szabályozórendszer az (elsődleges) tápegységvonal kezdeténél mind a transzformátor, mind a kiegyenlítő rektancia vonatkozásában drasztikus csökkenést idéz elő, lehetőséget biztosítva ezáltal egy rendkívül kisméretű és könnyű hegesztő létrehozására, kiemelve ezáltal az egyszerű kezelhetőséggel és a hordozhatósággal járó előnyöket.

2.2 IGÉNYELHETŐ KIEGÉSZÍTŐK (amennyiben nem előírtak)


- MMA hegesztő felszerelés
- TIG hegesztő felszerelés.
- Argon palaci illesztő egység.
- Feszültségcsökkentő.
- TIG hegesztő fáklya.
- Önányékoló hegesztőmaszk: fix és szabályozható szűrővel.
- Földcsatlakozóval kiegészített hegesztőáram visszavezető kábel.
- 1 potenciométeres kézi távvezérlés.
- 2 potenciométeres kézi távvezérlés.
- Pedálos távvezérlés.
- Gázcsatlakozó és gázcső az Argon palackhoz történő bekötéshez.
- TIG hegesztőpisztoly potenciométerrel.
- AMERICA kocsi.

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 vezetékének 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 (nélküldözhetetlen a műszaki segélynyújtáshoz, cserealkatrészek igényének benyújtásához, a termék eredetének felkutatásához).
- 8- A hegesztés áramkörének teljesítménye:
 - **U_i** : maximális üresjárású feszültség.
 - **I_U** : 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 időköz alapján (pl. 60% = 6 perc munka, 4 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 ív megfelelő feszültségéhez való szabályozási tartományát mutatja.
- 9- Az áramellátási vezeték jellemzőinek adatai:
 - **U_i** : A hegesztőgép áramellátásának változó feszültsége és frekvenciája (megengedett határ ±10%).
 - **I_{max}** : Az áramellátási vezetékbeli maximálisan elnyert áram.
 - **I_{eff}** : A ténylegesen adagolt áram.
- 10-  : A késleltetett működésű olvadóbiztosítók azon értéke, mely a vezeték védelméhez irányzó elő.
- 11- Azon biztonsági normára vonatkoztatott 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:** Id. az 1. táblát (1.sz. TÁBLA).

- **FÁKLYA:** Id. 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 alapanyagon történő hegesztés biztosításához. Azonban a karakterisztikák teljeskörű kihasználásához az operatív lehetőségek ismerete szükséges.

(B. ÁBRA)

- 1- Háromfázisú tápvezeték bemenet, egyenirányító egység és kiegyenlítő kondenzátorok.
- 2- Switching a transzistors híd (IGBT) e drivers; a kiegyenlített áramfeszültséget magas frekvenciájú váltóáramfeszültséggé változtatja és a teljesítményt a kért hegesztőáram/feszültség függvényében szabályozza.
- 3- Magas frekvenciájú transzformátor: az elsődleges tekercselés a 2. blokkból konvertált feszültség által kerül üzemelésre; ennek elsődleges funkciója a feszültségnek és az áramerősségnek az ívhegesztés folyamatához szükséges értékekhez való megfeleltetésében van, s ugyanakkor galvánszigeteléssel izolálja a hegesztőáramkört az áramforrás kivevőtől.
- 4- Másodlagos egyenirányító híd kiegyenlítő induktivitással: a másodlagos tekercselésből származó váltóáramot/feszültséget alacsony ingadozású egyenárammá/feszültséggé változtatja át.
- 5- Tranzisztoros switching mérőhíd (IGBT) és driver-ek; átalakítja a szekunderhez kimenő áramot DC-ről AC-ra a TIG AC hegesztéshez (ha jelen vannak).

- 6- Ellenőrző és szabályozó elektronika; azonnal ellenőrzi a hegesztőáram értékét és azt összehasonlítja a kezelő által beállított értékkel; modulálja az IGBT meghajtók vezérlő impulzusait, amelyek a szabályozást végzik.
- 7- A hegesztőgép működését ellenőrző logika: beállítja a hegesztési ciklusokat, az aktuátorokat vezérli, felülvizsgálja a biztonsági rendszereket.
- 8- Beállítási valamint a paramétereket és üzemmódokat megjelenítő panel.
- 9- Generátor HF ívgyújtáshoz (ha jelen vannak).
- 10- EV védőgáz elektroszelep (ha jelen vannak).
- 11- Hegesztőgép hűtőventilátor.
- 12- Táv szabályozás.

4.2 ELLENŐRZŐ, SZABÁLYOZÓ ÉS CSATLAKOZTATÓ BERENDEZÉSEK

4.2.1 Hátsó panel (C ÁBRA)

- 1- Főkapcsoló O/OFF - I/ON.
- 2- Tápkábel (2P + F (Egy fázis)), (3P + F (Három fázis)).
- 3- Csatlakozó gázcső bekötéséhez (palack nyomáscsökkentő - hegesztőgép) (ha jelen vannak).
- 4- Biztosíték (ha jelen vannak).
- 5- Konnektor víz hűtőegységhez (ha jelen vannak).
- 6- Konnektor távvezérlőhöz:

A hegesztőgéphez 3 különböző típusú távvezérlőt lehet alkalmazni a hátulján lévő, 14 pólusos konnektor segítségével. Minden berendezést automatikusan felismer és lehetővé teszi az alábbi paraméterek szabályozását:

- **Távvezérlő egy potenciométerrel:**

a potenciométer szabályozógombjának elforgatásával a főáram a minimumtól a maximumig változatható. A főáram szabályozása ekkor kizárólag távvezérlővel történik.

- **Pedálos távvezérlő:**

az áram értékét a pedál pozíciója határozza meg. Ezenkívül a 2T TIG üzemmódban a pedál benyomása a gép start vezérlő szerepét tölti be a hegesztőpisztoly gombja helyett (ha előír).

- **Távvezérlő két potenciométerrel:**

az első potenciométer a főáramot szabályozza. A második potenciométer egy másik paramétert szabályoz, amely az aktív hegesztési módtól függ. E potenciométer elforgatásával megjelenítésre kerül az a paraméter, amely épp változik (amely már nem ellenőrizhető a panel szabályozógombjával). A második potenciométer jelentése: ARC FORCE, ha MMA üzemmódban van és VÉGSŐ ÁRAMLEFUTÁS, ha TIG üzemmódban van.

TIG hegesztőpisztoly potenciométerrel.








A hegesztőgépben belüli törések elkerülésének céljából kötelező 5 pólusos hegesztőpisztoly adapter használata bármely szabályozó potenciométeres, TIG HEGESZTŐPISZTOLY számára.

4.2.2 Elülső panel D ÁBRA

- 1- Pozitív gyorscsatlakozó (+) a hegesztőkábel csatlakoztatásához.
- 2- Negatív gyorscsatlakozó (-) a hegesztőkábel csatlakoztatásához.
- 3- Konnektor a hegesztőpisztoly gomb kábel csatlakoztatásához.
- 4- Összekötő elem a TIG hegesztőpisztoly gázcső csatlakoztatásához.
- 5- Vezérlőpanel:

5a. Hegesztési típus beállító gomb (PROCESS).






Lehetővé teszi a kívánt eljárás kiválasztását:

-  bevont elektródás hegesztés (MMA).
-  TIG hegesztés nagyfrekvenciás ívgyújtással (TIG HF).
-  TIG hegesztés érintéssel ívgyújtással (TIG LIFT).
-  TIG üzemmódban az egyenáramú hegesztést mutatja (DC).
-  TIG üzemmódban a váltóáramú hegesztést mutatja (AC), ha előír.


5b. Ciklus beállító gomb TIG hegesztéshez (MODE).


Lehetővé teszi a működési mód kiválasztását.

Rövid benyomás:





-  a hegesztés a hegesztőpisztoly gombjának benyomásával kezdődik és a hegesztőpisztoly gombjának kiengedésével végződik.
-  a hegesztés a hegesztőpisztoly gombjának benyomásával és kiengedésével kezdődik és csak akkor fejeződik be, amikor a hegesztőpisztoly gombját másodszor is benyomják majd kiengedik.
-  a hegesztés a hegesztőpisztoly gombjának benyomásával és kiengedésével kezdődik. Minden rövid benyomásra/kiengedésre az áram átmege a beállított értékről  a  értékre és fordítva. A hegesztés






befejeződik akkor, amikor benyomják majd kiengedik a gombot egy előre meghatározott hosszúságú időre.

-  lehetővé teszi a ponthegesztések végrehajtását a hegesztési időtartamának ellenőrzésével a kijelzőn (villogó ikon).

-  lehetővé teszi a rövid ponthegesztések végrehajtását (10-100msec) a hegesztési időtartamának ellenőrzésével a kijelzőn (villogó ikon).

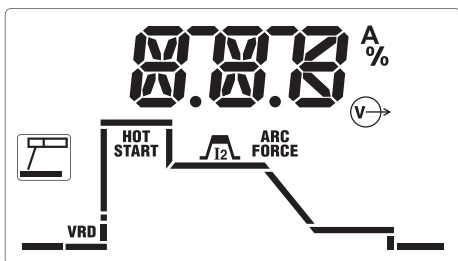
Hosszantartó benyomás (PULSE):

-  lehetővé teszi az áram pulzálását (szintcsere) a jellegzetes paraméterek   és  tetszés szerinti beállításával.

-  lehetővé teszi az áram pulzálását a jellegzetes paraméterek   és  előre meghatározott értékekre való, automatikus beállításával a beállított áram  függvényében (egyébként ezek az értékek módosíthatók).

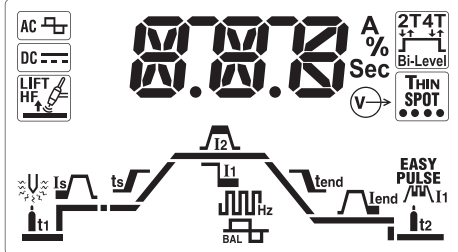
5c. Többfunkciós szabályozógomb.

A gombokkal előkészített beállítások függvényében lehetővé teszi a paraméterek kiválasztását és szabályozását, megjelenítve a beállított értéket a kijelzőn. Különösképpen az MMA-ban a módosítható paraméterek az alábbiak:



- **VRD** a "Voltage Reduction Device" készülék engedélyezése/letiltása a kifesztéssel történő, biztonságos indítás céljából.
- **HOT START** kezdeti túláram (szabályozás 0-100%) a hegesztési ívgyújtás optimalizálásához.
- **I₂** fő hegesztőáram (kimeneti áram Amperben).
- **ARC FORCE** dinamikus túláram (szabályozás 0-100%) a hegesztés folytonosságának optimalizálásához és az elektróda letapadásának megakadályozásához.

Különösképpen a TIG-ben a módosítható paraméterek az alábbiak:



- **t₁** a védőgáz áramlás előgáz ideje a hegesztés beindulása előtt (szabályozás 0-10 másodperc).
- **I_s** megtartott kezdőáram 2T-ben fix időre (50msec) és a benyomott gomb megtartásával azonos időre, 4T-ben (szabályozás 0-100%).
- **I_f** kezdeti áramfelfutási idő az I₁ értéktől az I₂-ig (szabályozás 0.1-10 másodperc). Az OFF-ban nincs lefutás.

Megj.: Az I₁ és T paraméterek módosíthatók pedálos, távoli vezérlővel is, azonban a beállítást végre kell hajtani a vezérlő bekapcsolása előtt.

- **I₂** fő hegesztőáram, a PULZÁLÓ és Bi-Level üzemmódban a legmagasabb szintű áram (kimeneti áram Amperben).
- **I₁** alapáram, a PULZÁLÓ és Bi-Level üzemmódban az az érték, amely felváltja a főáramot a hegesztés folyamán (szabályozás Amperben).
- **Hz** pulzási frekvencia és az AC/DC modelleknél a TIG AC üzemmódban a hegesztőáram frekvenciáját jelenti (szabályozás Herzben).
- **BAL** kiegyenlítési százalék, a PULZÁLÓ üzemmódban a legmagasabb szinten lévő áram időtartama és a pulzálás teljes periódusa közötti arány, az AC/DC modelleknél a TIG AC üzemmódban a pozitív áramos idő és a negatív áramos idő közötti arányt jelenti.
- **t_{end}** végső áramlefutási idő az I₂ értéktől az I_{end}-ig (szabályozás 0.1-10 másodperc). Az OFF-ban nincs lefutás.
- **I_{end}** végáram, a 2T-ben a végső áramlefutás után megtartott áram, ha a lefutási idő nullánál nagyobb, a 4T-ben a végső áramlefutás után megtartott áram arra a teljes időtartamra, amely alatt a hegesztőpisztoly gombja benyomva marad.
- **t₂** a védőgáz áramlás előgáz ideje a hegesztés leállításától kezdődően (szabályozás 0-10 másodperc).
- **E₂** előmelegítési energia, ha előírt, csak az AC/DC modelleknél a TIG AC üzemmódban az elektróda előmelegítését szabályozza az indítás elősegítéséhez (szabályozás 2.6-53 A*Sec). Az OFF-ban nincs előmelegítés.

A kijelzőn lévő, egyéb ismertető ikonok:

- **ALARM** jelzés/riasztás értesítés, általában a kijelzőn megjelölt kódhoz van társítva, felhívja a figyelmet a lehetséges aktív, automatikus anomáliára/védelemre a hegesztőgépben.
- **termikus védelem**, a kijelzőn a **ALARM** és kódhoz van társítva, a belső felmelegedési határértékek elérési állapotának értesítése.
- **V** aktív kimenet, a feszültség jelenlétét mutatja (engedélyezett teljesítmény) a hegesztőgép kimeneti aljzataiban.
- **távvezérlő**, a távvezérlő csatlakoztatását és aktív ellenőrzését jelzi.
- **I_s** pozíció mutató, a 4T-ben egy előre meghatározott értéknél alacsonyabb -el egy minimum kezdőáram alapbeállítását jelzi, amely láthatóvá teszi a hegesztőívet benyomott gombbal. Ez lehetővé teszi a hegesztés kiindulási pontjának pontos megválasztását (ha a kezdőáramot egy bizonyos határértéken felülre állítja be, a funkció automatikusan kikapcsol).
- **Default** gyári paraméterek, minden paraméter széleskörű működési felhasználásokhoz hasznos, előre meghatározott értékre történő alapbeállítását jelzi. A felhasználó tetszés szerint beállíthatja a főáramot **I₂** anélkül, hogy

megváltoztatná a többi automatikus beállítást. Bármelyik pillanatban újra lehet aktiválni ezt a feltételt, kikapcsolva és bekapcsolva a hegesztőgépet a többfunkciós szabályozógomb benyomása útján (D - 5c ÁBRA).

Riasztást jelző üzenetek az alfanumerikus kijelzőn (D - 5d ÁBRA):

- **AL.1** : a primer áramkör termikus védelmének beavatkozása (ha előírt).
- **AL.2** : a szekunder áramkör termikus védelmének beavatkozása.
- **AL.3** : a tápvonal túlfeszültség-védelmének beavatkozása.
- **AL.4** : a tápvonal feszültségcsökkenés-védelmének beavatkozása.
- **AL.8** : segédfeszültség tartományon kívül.

A visszaállítás automatikus a riasztás okának megszűnése után.

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 (P ÁBRA)

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 felállításiának helyét úgy, hogy ne legyenek akadályok a hűtőlevegő ki- és beáramlását lehetővé tevő nyílásoknál (ventilátoros levegőforgatás, ha jelen van); egyidejűleg győződjön meg arról is, hogy nem kerülnek beszivásra vezetőporszemek, korrozív gőzök, nedvesség, stb. Hagyjon legalább 250mm szabad területet a hegesztőgép körül.



FIGYELEM! A hegesztőt egy súlyának megfelelő teherbírású, sík felületre kell helyezni a felbillenés és egyéb veszélyes elmozdulások elkerülése érdekében.

5.3 HÁLÓZATRA KAPCSOLÁS

- Bármilyen villamos összeköttetés létesítése előtt ellenőrizze, hogy a hegesztőgép tábláján feltüntetett értékek megfelelnek a felállítás helyén érvényes hálózati feszültség és frekvencia értékeivel.
- A hegesztőgépet csak egyetlen földelt semleges vezetékkel ellátott hálózati tápegységre szabad rákapcsolni.
- A közvetett érintéssel szembeni védelem biztosításához az alábbi típusú differenciálkapcsolókat használják:
 - A típus () az egyfázisú gépekhez;
 - B típus () a három fázisú gépekhez.

- Az EN 61000-3-11 (Flicker) Szabvány követelményeinek kielégítése érdekében ajánlatos a hegesztőgép csatlakoztatása a táphálózat olyan interfész pontjainhoz, amelyek kisebb impedanciát mutatnak, mint:
 - Z_{max} = 0.234 Ohm (1/N/PE 230V) 200A DC
- A hegesztőgépre nem vonatkoznak az IEC/EN 61000-3-12 szabvány követelményei. Ha a hegesztőgépet egy közüzemi táphálózatba csatlakoztatják, akkor a beszerelő vagy a felhasználó felelősségébe tartozik annak vizsgálata, hogy a hegesztőgépet be lehet-e kötni vagy sem (szükség esetén kérje ki az elosztó hálózat kezelője véleményét).

5.3.1 Villásdugó és csatlakozó

Kösse össze a hálózati áramforrás kábelét egy megfelelő méretű normál csatlakozóval (2P + P/E) (1~); (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.) feltünteti a kiegészített 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 (mm²-ben) a hegesztő által kibocsátott legnagyobb áram függvényében.

5.4.1 TIG hegesztés

Fáklya csatlakozás

- Illeszse be az áramhordozó kábelét az erre szolgáló gyorscsipeszbe (-). Kösse össze a hárompólusú csatlakozót (fáklya gomb) a megfelelő villamos csatlakozóhoz. Kösse össze a fáklya gázvezetékét a megfelelő csatlakozással.

Hegesztőáram visszavezető kábel csatlakoztatása

- A hegesztendő darabhoz vagy ahhoz a fém munkaastralhoz kell csatlakoztatni, amelyre az rá van helyezve, a lehető legközelebb az elkészítendő illesztéshez. Ezt a kábelét a (+) jellel jelölt sarokhoz kell bekötni.

Összekapcsolás gázpalackkal.

- A nyomáscsökkentőt a gázpalack szelepeire kell csavarozni, közbeiktatva a szerelvényként szolgáltatott csökkentőt, Argon gáz keverék használatára esetén.
- A gázbevezető csövet össze kell kapcsolni a csökkentővel és megszorítani a készlet csőbilincsel.
- A tartály szelepeinek megnyitása előtt meg kell lazítani a nyomáscsökkentő szabályozásának pánaátjat.
- Nyissa ki a palackot és szabályozza be a gázmenyiséget (l/min) a felhasználás becslési adatai alapján, ld. táblázat (4 TÁBL.); a gáz kibocsátás mennyiségének esetleges újraszabályozása a hegesztés alatt is lehetséges a nyomáscsökkentő szelep forgatásával. Ellenőrizze a csövek és csatlakozások szorításait.

FIGYELEM! A munka végeztével mindig zárja el a gázpalack szelepét.

5.4.2 MMA hegesztés

A burkolt elektródok szinte mindegyikét a generátor pozitív (+) pólusára kötjük; csak a savas burkolású elektród kerül kivételesen a negatív (-) pólusra.

A hegesztőkábel és az elektródfogó csipesz összekötése

Egy speciális kapocs, amely az elektród fedetlen részének a lezárására szolgál. Ez a kábel a (+) jelű csipesszel kerül érintkezésbe.

A hegesztőáram kivezető kábeljének bekötése

Ezt a hegesztendő anyaghoz illetve ahhoz a fémfelülethez kell bekötni, amelyen az áll, s a lehető legközelebb az illeszkedési ponthoz. Ez a kábel a (-) jelű csipesszel kerül érintkezésbe.

Hasznos tanácsok:

- Tekerje el teljes mértékben a hegesztőkábel csatlakozóit a gyorscsatlakozókban (ha jelen vannak) a tökéletes elektromos összeköttetés garantálása érdekében; ellenkező esetben maguknak a csatlakozóknak a felmelegedése következhet be, amely azok gyors károsodását és hatékonyságvesztését idézi elő.
- Használja a lehető legrovidebb hegesztőkábelt.
- Kerülje a fémtartalmú cikkek használatát, amelyek nem a megmunkálás alatt álló darab részei, a hegesztőáram kijövő kábelének helyettesítése által; ez ugyanis egyrészt veszélyes lehet a biztonságra másrészt nem kielégítő eredményekre is vezethet a hegesztés szempontjából.

6. HEGESZTÉS: A FOLYAMAT LEÍRÁSA

6.1 TIG HEGESZTÉS

A TIG hegesztés egy olyan hegesztési folyamat, mely az elektromos ív által termelt hőt használja fel, s azt begyűjtja majd fenntartja egy olvadámentes elektród (Wolfram) és egy hegesztésre váró anyag között. A Wolfram elektródot egy fáklya tartja, amely a hegesztőáramot viszi neki, illetve védi magát az elektródot és a hegesztőfűrdőt az atmoszféra hatására bekövetkező oxidációtól egy iners gáz kibocsátása által (általában Argon: Ar 99.5%) amely a kerámia porlasztófejből áramlik ki (**G. ÁBRA**).

A tökéletes hegesztés érdekében a megfelelő átmérőjű elektródot a megfelelő árammal kell használni, ld. a táblázatot (**3. TÁBL.**).

A gép oldalfalán elhelyezett táblázatot különféle vastagságú anyagoknál alkalmazandó, tájékoztató jellegű áramértékeket javasol lágyacél vagy rozsdamentes acél DC hegesztésére vonatkozóan.

Az elektród normális méretű kinyúlása a kerámia porlasztófejből kb. 2-3mm, de sarkhegesztés esetén elérheti a 8 mm-t is.

A hegesztés az illesztés szegélyeinek összeolvadásával valósul meg. Vékony anyagok esetén (kb. 1 mm vastagságú) megfelelő előkészítés után nem szükséges hegesztőpálca alkalmazása. (**H. ÁBRA**).

Vastagabb anyagok esetén szükséges az alapanyaggal azonos anyagú hegesztőpálca felhasználása megfelelő átmérővel valamint a szegélyek megfelelő előkészítésével. (**I. ÁBRA**). A tökéletes hegesztés érdekében érdemes csak alaposan megtisztított, oxidáció-, olaj-, zsír- és oldószermentes anyagokat, stb. hegeszteni.

6.1.1 HF és LIFT ívgyújtás

HF ívgyújtás:

Az elektromos ív begyűjtése anélkül valósul meg, hogy a wolfram elektród hozzáérne a hegesztendő darabhoz, egy magas frekvenciájú berendezés által fejlesztett szikra segítségével.

Az ilyen ívgyújtási mód esetén a wolfram nem kerül bele a hegesztőfűrdőbe, s az elektród sem használódik el, ugyanakkor könnyű indítást tesz lehetővé minden hegesztési pozícióban.

Eljárás:

Nyomja meg a fáklya nyomógombját, úgy hogy közben közelíti a darabot az elektród hegyéhez (2 - 3mm), várja meg a HF impulzusok által átvitt ív begyűjtését, majd a begyűjtött ívvel alakítsa ki a hegesztendő darabon egy hegesztőkeveréket, s ezzel lásson hozzá a hegesztéshez az illesztés mentén.

Ha az ív begyűjtésénél gondok merülnek fel, annak ellenére, hogy megbizonyosodott a gáz jelenlétéről és jól láthatók a HF kibocsátások is, ne erőltesse hosszabb ideig, hogy az elektród a HF hatása alá kerüljön, hanem győződjön meg a felület épségéről valamint a hegy minőségéről, s azt szükség esetén hegyezze ki. A ciklus végén az áram megszűnik a beállított lefutósinnel.

LIFT ívgyújtás:

Az elektródiv begyűjtésére a wolfram elektródnak a hegesztendő anyagtól való eltávolításával kerül sor. Az ily módon történő ívgyújtás kevesebb elektrosugárzású problémát okoz, és minimálisra szorítja a wolfram beolvadását illetve az elektród elhasználódását.

Eljárás:

Helyezze az elektród hegyét a hegesztendő darabra, enyhén nyomással. Nyomja le teljesen a fáklya nyomógombját és emelje meg néhány másodperc késéssel az elektródot 2-3mm-re, begyűjtve ezáltal az ívet. A hegesztő kezdetben I_{LIFT} áramot bocsát ki, majd néhány másodperc múlva kerül csak sor a beállított hegesztőáram kibocsátására. A ciklus végén az áram megszűnik a lefutósinen.

6.1.2 TIG DC hegesztés

A TIG DC hegesztés alkalmas minden alacsony ötvözetű és magas ötvözetű szénacélokra valamint olyan nehézfémekre, mint a réz, nikkel, titánium és azok ötvözeire.

A TIG DC elektródás hegesztésnél a (-) pólusnál általában 2%-ban tóriumtartalmú elektróda (piros színű sáv) vagy 2%-ban cériumtartalmú elektróda (szürke színű sáv) használatos.

Tengelyirányban csiszolókoronggal ki kell hegyezni a volfrámelektrodát az **L ÁBRA** szerint, ügyelve arra, hogy a hegye tökéletesen koncentrikus legyen az ív elhajlásának elkerülése érdekében. Fontos a csiszolás elvégzése az elektróda hosszának irányában. Ezt a műveletet periódikusan el kell végezni az elektróda alkalmazásának és elhasználódásának függvényében, vagy amikor az esetleg beszennyeződött, megrozsdásodott vagy azt nem helyesen alkalmazták.

6.1.3 TIG AC hegesztés (ha előírt)

Ez a hegesztési típus lehetővé teszi az alumínium és a magnézium fémekre hegesztését, amelyek a fémek felületén egy védő és szigetelő oxidréteget képeznek. A hegesztőáram polaritásának felcseréléssel meg lehet "repszteni" az oxid felső rétegét az úgynevezett "ionos szemcseszórás" mechanizmus alkalmazása útján. A feszültség a volfrámelektrodon felváltva pozitív (EP) és negatív (EN). Az EP ideje alatt az oxidréteg a felületről eltávolításra kerül ("tisztítás" vagy "lemaradás"), lehetővé téve a fűrdő kialakulását. Az EN ideje alatt végbemegy a darabhoz a maximális hőbevitel, lehetővé téve a hegesztést. Az AC üzemmódban a balansz paraméter változtatásának lehetősége megengedi az EP áram idejének minimálisra csökkentését, amely gyorsabb hegesztést biztosít.

Nagyobb balansz értékek gyorsabb hegesztést, mélyebb behatolást, koncentráltabb ívet, keskenyebb hegesztési fűrdőt és az elektróda korlátolt felmelegedését teszik lehetővé. Kiseb értékek a darab nagyobb tisztítását eredményezik. Túlságosan alacsony balansz érték alkalmazása az ív és a rozsdátlanított rész kiszélesedését, az elektróda túlmelegedését és ennek következtében a hegyén egy gömb kialakulását, a könnyű gyújtás és az ív irányíthatóságának romlását okozza. Túl magas balansz érték alkalmazása "piszkos" hegesztési fűrdőt és sötét olvadékot eredményez.

A táblázat (**4. TÁBL.**) az AC hegesztésnél a paraméterek változásának hatásait foglalja össze.

Ezenkívül érvényesek a hegesztési eljárásra vonatkozó utasítások.

A táblázatban (**3. TÁBL.**) az alumíniumra hegesztésre vonatkozó tájékoztató adatok vannak feltüntetve; a legalkalmasabb elektróda típus a tiszta volfrámelektroda (zöld színű sáv).

6.1.4 Eljárás

- Állítsa be a hegesztőáramot a kívánt értékre a szabályozógomb segítségével; esetleg a hegesztés folyamán igazítsa a szükséges, valós hőbevitelhez.

- Nyomja be a hegesztőpisztoly gombját, megvizsgálva a gáz helyes kiáramlását a hegesztőpisztolyból; állítsa be szükség esetén az előgáz és az utógáz időt; ezeket az időket az operatív feltételek függvényében kell beállítani, különösképpen az utógáz késésnek kell olyannak lennie, hogy lehetővé tegye a hegesztés végén az elektróda és a fűrdő lehűtését anélkül, hogy kapcsolatba lépne az atmoszférával (oxidációk és szennyeződések).

2T szekvenciás TIG üzemmód:

A hegesztőpisztoly gombjának (H.G.) teljes benyomására egy I₁ árammal az ív meggyullad. Ezt követően az áram növekszik a KEZDETI ÁRAMFELFUTÁS funkció szerint a hegesztőáram értékének eléréséig.

A hegesztés megszakításához engedje el a hegesztőpisztoly gombját, teret adva ezzel az áram fokozatos nullázásának (ha be van kapcsolva a VÉGES FELFUTÁSI IDŐ funkció), vagy az ív azonnal kialvásának a rákövetkező utógáz periódussal.

4T szekvenciás TIG üzemmód:

A nyomógomb első benyomása meggyújtja az ívet egy I₁ árammal. A nyomógomb elengedésére az áram emelkedik a KEZDŐ FELFUTÁSI IDŐ funkció szerint a hegesztőáram értékéig; ezt az értéket megtartja akkor is, ha a gomb el van engedve. Amikor ismét megnyomják a gombot, az áram lecsökken a VÉGES FELFUTÁSI IDŐ funkció szerint az I₂-ig. Ezután megtartja a nyomógomb elengedését, amellyel a hegesztési ciklus befejeződik és megkezdődik az utógáz periódus. Azonban ha a VÉGES FELFUTÁSI IDŐ funkció folyamán elengedik a gombot, akkor a hegesztési ciklus azonnal véget ér és megkezdődik az utógáz periódus.

4T és BI-LEVEL szekvenciás TIG üzemmód:

A nyomógomb első benyomása meggyújtja az ívet egy I₁ árammal. A nyomógomb elengedésére az áram emelkedik a KEZDŐ FELFUTÁSI IDŐ funkció szerint a hegesztőáram értékéig; ezt az értéket megtartja akkor is, ha a gomb el van engedve. A nyomógomb minden további benyomásánál (a benyomás és elengedés között eltelt idő rövid legyen), az áram változni fog a BI-LEVEL paraméterben beállított I₁ érték és a főáram I₂ értéke között.

A nyomógomb hosszabb ideig történő nyomvatartásánál az áram lecsökken a VÉGES FELFUTÁSI IDŐ funkció szerint az I₂-ig. Ezután megtartja a nyomógomb elengedését, amellyel a hegesztési ciklus befejeződik és megkezdődik az utógáz periódus. Azonban ha a VÉGES FELFUTÁSI IDŐ funkció folyamán elengedik a gombot, akkor a hegesztési ciklus azonnal véget ér és megkezdődik az utógáz periódus (**M ÁBRA**).

TIG SPOT és TIG THIN SPOT üzemmód:

A hegesztés a hegesztőpisztoly gombjának az előre beállított idő eléréseig történő nyomvatartásával valósul meg (spot idő).

6.2 MMA HEGESZTÉS

Rendkívül fontos, hogy a felhasználó tartsa magát a gyártó által javasolt előírásokhoz az elektródok vonatkozásában a helyes pólusok illetve az optimális hegesztőáram kiválasztása során (általában ezek az előírások az elektródok csomagolásán olvashatók).

A hegesztőáram a felhasznált elektród átmérőjének függvényében valamint a kívánt illesztés típusa szerint kerül szabályozásra; csak bemutató jelleggel jegyezzük 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

- 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 potencióméteres 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 elektródnál tipikus fűrdőmentes, finomabb ívet eredményeznek. Ezenkívül a hegesztőgép HOT START és ANTI STICK funkciókkal is el van látva, amelyek könnyű indításokat és az elektróda darabra tapadásának elmaradását garantálják.

6.2.1 Eljárás

A hegesztőmaszgot az ARC ELŐTT tarva dörzsölje az elektród hegyét a hegesztendő anyagra, olyan mozdulatokat végezve, mint a gyufát gyújtana; ez az ív begyűjtésének legmegfelelőbb módja.

FIGYELEM: NE UTÓGESSE az elektródot az anyaghoz; ez a burkolat megkárosítását idézheti elő, nehezebbé téve ezáltal az ív begyűjtését.

- Amint meggyullad az ív, tartsa azt a hegesztendő felületől akkora távolságra, amekkora a felhasznált elektród átmérője és ezt a távolságot a lehető legpontosabban tartsa be a hegesztés végzése alatt; ne feledje, hogy az elektród haladási irányban való megdöntése kb. 20-30 fokos kell, hogy legyen.

- A hegesztőhuzal végén vigye vissza az elektród végét a haladás irányával ellentétesen, a mélyedés felett a feltöltés érdekében, majd emelje ki hirtelen az elektródot az olvadékból, s így kialakít a fáklya A (**HEGESZTŐHUZAL TULAJDONSAIGAI - N. ÁBRA**).

7. KARBANTARTÁS



FIGYELEM! A KARBANTARTÁSI MŰVELETEK VÉGREHAJTÁSA ELŐTT ELLENŐRIZNI KELL, HOGY A HEGESZTŐGÉP KI VAN E KAPCSOLVA ÉS KAPCSOLÁTA AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTAL MEGSZAKÍTOTT

7.1 SZOKÁSOS KARBANTARTÁS

A SZOKÁSOS KARBANTARTÁS MŰVELETEIT VÉGREHAJTATJA 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 elektródrögzítő csipeszeket és a csipesztartó befogótokmányt a kiválasztott elektród átmérőjével, a túlmelegedés illetve a nem megfelelő gázmegoszlás és helytelen működés elkerülése érdekében.
- Minden használat előtt ellenőrizze az elhasználódás mértékét és a fáklya szélső részeinek helyes összeillesztését: porlasztófej, elektród, elektródfogó csipesz, gáz diffúzor.

7.2 RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS

A RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS MŰVELETEIT KIZÁRÓLAG TAPASZTALT VAGY ELEKTROMÉCHANIKAI 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 használatól 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 oldószerekkel.
 - 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 csatlakozásoktól.
- Használja fel az összes eredeti alátétgyűrűt és csavart a burkolat visszazárásához.

8. MEGHIBÁSODÁSOK KERESÉSE

NEM KIELEGÍTŐ MŰKÖDÉS ESETÉN, MIELŐTT SZISZTEMATIKUS FELÜLVIZSGÁLATBA KEZDENÉNEK VAGY SZERVIZHEZ FORDULNÁNAK, ELLENŐRIZNI KELL A KÖVETKEZŐKET:

- Azt, hogy a potenciométer által szabályozott hegesztési áram az amper beosztású skála szerint megfelel-e az alkalmazott elektród átmérőjének és típusának.
- Azt, hogy amikor a főkapcsoló "ON" állásban van, meggyullad-e a megfelelő lámpa, ellenkező esetben a meghibásodás oka általában az áramellátási vezetékben található (kábelek, villásdugó és/vagy csatlakozó, olvadóbiztosítékok stb.).
- Azt, hogy nem ég-e a sárga kijelző (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 végződésénél: amennyiben igen, meg kell szüntetni annak okát.
- Ellenőrizni kell a hegesztési áramkör kapcsolásainak pontosságát, különösen azt, hogy a földelési kábel fogója valóban össze van-e kapcsolva a munkadarabbal, és hogy nem ékelődtek-e kapcsolat közé szigetelő anyagok (pl. festékek).
- Az alkalmazott védelmi gáznak megfelelő minőségűnek (Argon 99.5) és mennyiségűnek kell lennie.

	pag.		pag.
1. MĂSURI GENERALE DE SIGURANȚĂ ÎN CAZUL SUDURII CU ARC	55	6.1 SUDURA TIG	58
2. INTRODUCERE ȘI DESCRIERE GENERALĂ	56	6.1.1 Aprindere HF și LIFT	58
2.1 INTRODUCERE	56	6.1.2 Sudura TIG CC	58
2.2 ACCESORII LA CERERE (dacă nu sunt prevăzute)	56	6.1.3 Sudura TIG AC (dacă este prevăzută)	58
3. DATE TEHNICE	56	6.1.4 Procedu	58
3.1 PLACĂ INDICATOARE	56	6.2 SUDAREA MMA	58
3.2 ALTE DATE TEHNICE	56	6.2.1 Procedu	58
4. DESCRIEREA APARATULUI DE SUDURĂ	56	7. ÎNTREȚINERE	58
4.1 SCHEMĂ BLOC	56	7.1 ÎNTREȚINERE OBIȘNUITĂ	58
4.2 DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLARE ȘI CONECTARE	56	7.1.1 ÎNTREȚINEREA PISTOLETULUI DE SUDURĂ	58
4.2.1 Panoul posterior (FIG. C)	56	7.2 ÎNTREȚINEREA SPECIALĂ	58
4.2.2 Panoul anterior FIG. D	56	8. DEPISTAREA DEFECTELOR	59
5. INSTALARE	57		
5.1 PREGĂTIRE (FIG. P)	57		
5.1.1 Asamblarea cablului de masă - clește (FIG. E)	57		
5.1.2 Asamblarea cablului de sudură - clește portelectrod (FIG. F)	57		
5.2 POZIȚIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ	57		
5.3 CONECTAREA LA REȚEAUA DE ALIMENTARE	57		
5.3.1 Ștecăr și priză	57		
5.4 CONECTĂRILE CIRCUITULUI DE SUDURĂ	57		
5.4.1 Sudura TIG	57		
5.4.2 Sudarea MMA	57		
6. SUDAREA: DESCRIEREA PROCEDURELUI	58		

APARATE DE SUDURĂ CU INVERTOR PENTRU SUDURA TIG ȘI MMA DESTINATE UZULUI INDUSTRIAL ȘI PROFESIONAL.

Observație: În textul care urmează se va utiliza termenul „aparat de sudură”.

1. MĂSURI GENERALE DE SIGURANȚĂ ÎN CAZUL SUDURII CU ARC

Operatorul trebuie să fie destul de instruit pentru folosirea în siguranță a aparatului și informat asupra riscurilor care pot proveni din sudura cu arc, asupra măsurilor de protecție corespunzătoare și asupra măsurilor de urgență. (Consultați, de asemenea, norma „EN 60974-9: Echipament pentru sudare cu arc. Partea 9: Instalare și utilizare”).



- Evitați contactul direct cu circuitul de sudură; tensiunea în gol transmisă de generator poate fi periculoasă în anumite cazuri.
- Conectarea cablurilor de sudură, operațiile de control precum și reparațiile trebuie efectuate cu aparatul de sudură oprit și deconectat de la rețeaua de alimentare.
- Opriti aparatul de sudură și deconectați-l de la rețeaua de alimentare înainte de a înlocui componentele pistolului de sudură predispușe la uzură.
- Realizați instalația electrică corespunzător normelor și legilor în vigoare referitor la prevenirea accidentelor de muncă
- Aparatul de sudură trebuie să fie conectat numai la un sistem de alimentare cu conductor de nul legat la pământ.
- Asigurați-vă că priza de alimentare este corect conectată la pământarea de protecție.
- Nu folosiți aparatul de sudură în medii cu umiditate, igrasie sau sub ploaie.
- Nu folosiți cabluri cu izolare deteriorată sau cu conectoare slăbite.



- 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, cârpe, etc.).
- Asigurați-vă că există un schimb de aer adecvat sau alte mijloace capabile să elimine gazele de sudură din vecinătatea arcului; este necesară o abordare sistematică pentru a evalua limitele de expunere la gazele de sudură în funcție de compoziția lor, concentrația și durata expunerii respective.
- Păstrați butelia departe de surse de căldură, inclusiv iradiția solară (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 covoraie 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. O).



- 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 îngredite
 - 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 greutății acestuia; în caz contrar (de ex. podele înclinate, nenetede, 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.

- 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 în mod special pentru sudura TIG (CC) (CA/CC) cu aprindere HF sau LIFT și pentru sudura MMA cu electrozi înveliți (rutilici, acizi, bazici).

Caracteristicile specifice ale acestui aparat de sudură (INVERTER), precum viteza considerabilă și precizia reglării, permit calitatea excelentă a operației de sudură. Reglarea prin intermediul sistemului cu „inverter” la priza de alimentare (primar) permite în plus o reducere drastică de volum al transformatorului și a reactanței de nivelare, adică reducerea volumului și greutatea aparatului de sudură, facilitând astfel manevrarea și transportul acestuia.

2.2 ACCESORII LA CERERE (dacă nu sunt prevăzute)

- Set sudură MMA.
- Set sudură TIG.
- Adaptor butelie cu Argon.
- Reductor de presiune.
- Pistolet de sudură TIG.
- Mască auto-obscurantă: cu filtru fix sau reglabil.
- Cablu de masă pentru curent de sudură dotat cu clemă de masă.
- Comandă de la distanță manuală 1 potențiomtru.
- Comandă de la distanță manuală 2 potențiometri.
- Comandă de la distanță cu pedală.
- Racord de gaz și tub de gaz pentru conectarea la butelia cu Argon.
- Pistolet TIG cu potențiomtru.
- Cărucior AMERICA.

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_0 : tensiune maximă în gol.
 - I/U_0 : 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 culoană). 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 (raportați la temperatura mediului ambiant de 40°C), intervine protecția termică a aparatului (aparatul 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_0 : 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- : 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.

Semnificația (FIG. B)

- 1- Intrare linie de alimentare trifazată, grup redresor și condensatori de nivelare.
- 2- Punte de comutare cu tranzistori (IGBT) și tiristori; comută tensiunea redresată în tensiune alternativă de înaltă frecvență și reglează puterea în funcție de curentul / tensiunea de sudură necesare.
- 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 electric și, în același timp, de a izola galvanic circuitul de sudură de rețeaua de alimentare.
- 4- Punte redresoare secundară cu inductanță de filtrare: comută tensiunea / curentul alternativ furnizat/-ă de bobinajul secundar în curent /tensiune continuu /-ă cu undulație foarte redusă.
- 5- Punte de comutare cu tranzistori (IGBT) și driveri; transformă curentul de ieșire la circuitul secundar de la curentul continuu (CC) la curentul alternativ (CA) pentru sudura TIG CA (dacă sunt prezente).
- 6- Panou electronic de control și reglare; verifică instantaneu valoarea curentului de sudură comparând-o cu cea setată de către operator; modulează impulsurile de comandă a driverilor corespunzător punții de comutare IGBT care efectuează reglarea.
- 7- Logică de control a funcționalității aparatului de sudură: setează ciclurile de sudură, comandă sistemele de acționare, supervizează sistemele de siguranță.
- 8- Panou de setare și vizualizare a parametrilor și a modurilor de funcționare.
- 9- Generator aprindere HF (dacă sunt prezente).

- 10- Supapă electrică pentru gaz cu protecție EV (dacă sunt prezente).
- 11- Ventilator pentru răcirea aparatului de sudură.
- 12- Reglare de la distanță.

4.2 DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLARE ȘI CONECTARE

4.2.1 Panoul posterior (FIG. C)

- 1- Întrerupător general O/OFF - I/ON.
- 2- Cablu de alimentare (2P + T (Monofazat)), (3P + T (Trifazat)).
- 3- Racord pentru conectarea țevii de gaz (reductor presiune butelie – aparat de sudură) (dacă sunt prezente).
- 4- Siguranță fuzibilă (dacă sunt prezente).
- 5- Conector pentru grup răcire apă (dacă sunt prezente).
- 6- Conector pentru comenzi la distanță:

La aparatul de sudură se pot aplica, prin intermediul conectorului special cu 14 poli aflat în partea din spate, 3 tipuri diferite de comenzi la distanță. Fiecare dispozitiv este recunoscut automat și permite reglarea următorilor parametri:

- **Comandă la distanță cu un potențiomtru:**
prin rotirea butonului potențiometrului, se modifică curentul principal de la minim la maxim. Reglarea curentului principal poate fi efectuată numai cu comanda la distanță.
- **Comandă la distanță cu pedală:**
valoarea curentului este determinată de poziția pedalei. De asemenea, în modul TIG 2T, apăsarea pedalei acționează ca o comandă de start pentru aparat în locul butonului pistolului (dacă este prevăzută).
- **Comandă la distanță cu două potențiometre:**
primul potențiomtru reglează curentul principal. Al doilea potențiomtru reglează un alt parametru care depinde de modul de sudură activ. Prin rotirea acestui potențiomtru este afișat parametru care se modifică (care nu mai poate fi controlat cu butonul panoului). Semnificația celui de-al doilea potențiomtru este: ARC FORCE dacă este în modul MMA și RAMPĂ FINALĂ dacă este în modul TIG.

Pistolet TIG cu potențiomtru.



În scopul de a evita defecțiunile din interiorul aparatului de sudură, este obligatoriu ca utilizatorul să folosească adaptorul pistol 5 poli pentru orice PISTOLET TIG cu potențiomtru de reglare la bord.

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 conectare cablu buton pistol.
- 4- Racord pentru conectarea țevii de gaz a pistolului TIG.
- 5- Panou de comenzi:

5a. Buton reglare tip sudură (PROCESS).

Permite selectarea procesului dorit:

- sudură cu electrod învelit (MMA).
- sudură TIG cu amorsarea arcului la înaltă frecvență (TIG HF).
- sudură TIG cu amorsarea arcului pornind în contact (TIG LIFT).
- în modalitatea TIG indică sudura în curent continuu (DC).
- în modalitatea TIG indică sudura în curent alternativ (AC), dacă este prevăzută.

5b. Buton reglare ciclu pentru sudura TIG (MODE).

Permite selectarea modului de funcționare.

Apăsare scurtă:

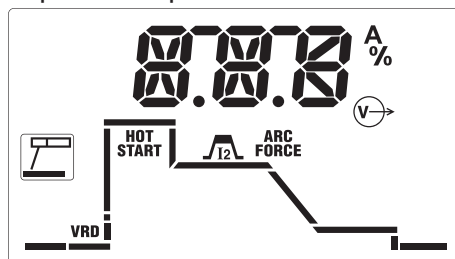
- sudura începe prin apăsarea butonului pistolului și se termină când se eliberează butonul pistolului.
- sudura începe prin apăsarea și eliberarea butonului pistolului și se termină numai când se apasă și se eliberează butonul pistolului a doua oară.
- sudura începe prin apăsarea și eliberarea butonului pistolului. La fiecare apăsare/eliberare scurtă curentul trece de la valoarea reglată I_{12} la valoarea I_{11} și invers. Sudura se termină atunci când butonul este apăsat și apoi eliberat pentru un timp lung prestabilit.
- permite executarea punctărilor cu controlul timpului duratei sudurii pe display (pictograma clipește).
- permite executarea unor punctări scurte (10-100msec) cu controlul timpului duratei sudurii pe display (pictograma clipește).

Apăsare prelungită (PULSE):

- permite pulsarea curentului (schimbare de nivel) cu reglarea dorită a parametrilor caracteristici I_{12} , I_{11} , f_{Hz} și BAL .
- permite pulsarea curentului cu reglarea automată a valorilor predefinite ale parametrilor caracteristici I_{11} , f_{Hz} și BAL în funcție de curentul I_{12} reglat (aceste valori pot fi oricum modificate).

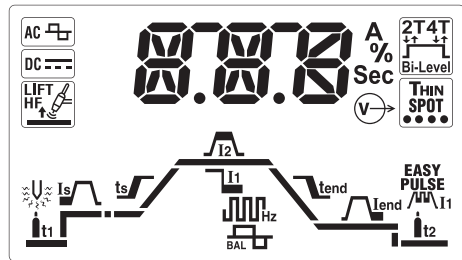
5c. Buton multifuncțional.

În funcție de reglările prevăzute cu butoanele permite selectarea și reglarea parametrilor afișând valoarea reglată pe display.
În special în MMA parametrii modificabili sunt:



- **VRD** activarea/dezactivarea dispozitivului "Voltage Reduction Device" pentru pornirea în condiții de siguranță cu joasă tensiune.
- **HOT START** supracurent inițial (reglare 0-100%) pentru optimizarea amorsării arcului de sudură.
- I_2 curent principal de sudură (curent de ieșire în Ampere).
- **ARC FORCE** supracurent dinamic (reglare 0-100%) pentru optimizarea fluidității sudurii și evitarea lipirii electrodului.

În special în TIG parametrii modificabili sunt:



- t_1 timp pre-gaz de eflux al gazului de protecție înainte de pornirea sudurii (reglare 0-10 secunde).
 - I_s curent inițial menținut pentru un timp fix în 2T (50msec) și pentru un timp egal cu menținerea butonului apăsat, în 4T (reglare 0-100%).
 - t_s timp de rampă inițială a curentului de la valoarea I_s la I_2 (reglare 0.1-10 secunde). În OFF rampa nu este prezentă.
- N.B.: parametrii I_s și T_s pot fi modificați și cu comanda la distanță cu pedala, dar reglarea trebuie să fie efectuată înainte de a activa comanda.**
- I_2 curent principal de sudură în mod PULSAT și Bi-Level este curentul la nivel mai înalt (curent de ieșire în Ampere).
 - I_1 curent de bază, în mod PULSAT și Bi-Level este valoarea care poate fi alternată cu cea principală în timpul sudurii (reglare în Ampere).
 - f_{Hz} frecvența de pulsare și pentru modelele AC/DC în TIG AC reprezintă frecvența curentului de sudură (reglare în Hertz).
 - **BAL** procent echilibrare, în mod PULSAT este raportul dintre timpul în care curentul este la nivel mai înalt și perioada totală de pulsare, pentru modelele AC/DC în TIG AC reprezintă raportul dintre timpul cu curent pozitiv și timpul cu curent negativ.
 - t_{end} timp de rampă finală a curentului de la valoarea I_2 la I_{end} (reglare 0.1-10 secunde). În OFF rampa nu este prezentă.
 - I_{end} curent final, în 2T este curentul menținut după rampa finală dacă timpul de rampă este mai mare decât zero, în 4T este curentul menținut după rampa finală pentru tot timpul în care butonul pistolului rămâne apăsat.
 - t_2 timp post-gaz de eflux al gazului de protecție înainte de oprirea sudurii (reglare 0-10 secunde).
 - U energia de preîncălzire, dacă este prevăzută, doar pentru modelele AC/DC în TIG AC reglează preîncălzirea electrodului pentru a ușura pornirea (reglare 2.6-53 A*Sec). În OFF preîncălzirea nu este prezentă.

Alte pictograme indicative prezente pe display:

- **ALARM** aviz de semnalizare/alarmă, în general combinat cu codul indicat pe display, atrage atenția asupra posibilei anomalii/protecției automate active în aparatul de sudură.
- **TEMP** protecție termică, combinat cu **ALARM** și cod pe display, aviz de condiție atingere a limitelor de încălzire internă.
- **V** ieșire activă, indică prezența tensiunii (putere activată) în prizele de ieșire ale aparatului de sudură.
- **COM** comandă la distanță, indică conexiunea și controlul activ al comenzii la distanță.
- **POS** cursor de poziție, în 4T cu I_s inferior față de o valoare predefinită indică setarea unui curent inițial minim care face vizibil arcul de sudură cu butonul apăsat. Acest lucru vă permite să alegeți cu precizie punctul de pornire al sudurii (dacă curentul inițial este setat peste o anumită limită, funcția se dezactivează automat).
- **Default** parametri din fabrică, indică setarea tuturor parametrilor la o valoare predefinită utilă pentru o amplă operativitate. Utilizatorul poate regla după cum dorește curentul principal I_2 fără a modifica celelalte setări automate.

Această condiție poate fi reactivată în orice moment stingând și pornind aparatul de sudură cu tasta butonului multifuncțional (FIG. D - 5c) apăsată.

Mesaje de alarmă indicative pe display alfanumeric (FIG. D - 5d):

- **AL.1** : intervenția protecției termice a circuitului primar (dacă este prevăzută).
- **AL.2** : intervenția protecției termice a circuitului secundar.
- **AL.3** : intervenția protecției în caz de supratensiune a liniei de alimentare.
- **AL.4** : intervenția protecției în caz de subtensiune a liniei de alimentare.
- **AL.8** : tensiune auxiliară în afara intervalului.

Restabilirea este automată la încetarea cauzei alarmei.

5. INSTALARE

ATENȚIE! EFECTUAȚI TOATE OPERAȚIILE DE INSTALARE ȘI CONECTARE A APARATULUI DE SUDURĂ NUMAI CÂND ACESTA ESTE OPRIT ȘI DECONECTAT DE LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.

LEGĂTURILE ELECTRICE ALE APARATULUI TREBUIE SĂ FIE EFECTUATE NUMAI DE CĂTRE PERSONAL EXPERT SAU CALIFICAT.

5.1 PREGĂTIRE (FIG. P)

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.
- Aparatul de sudură trebuie să fie conectat numai la un sistem de alimentare cu conductor de nul legat la pământ.
- Pentru a garanta protecția față de contactul indirect folosiți întrerupătoare diferențiale de tipul:
 - Tipul A () pentru mașini monofază;
 - Tipul B () pentru mașini trifază.
- Pentru a fi în conformitate cu cerințele normei EN 61000-3-11 (Flicker), se recomandă conectarea aparatului de sudură la punctele de interfață ale rețelei de alimentare care prezintă o impedanță mai mică de:
 $Z_{max} = 0.234 \text{ Ohm } (1/N/PE \text{ } 230V) \text{ } 200A \text{ DC}$
- Aparatul de sudură nu corespunde cerințelor normei IEC/EN 61000-3-12. Dacă acesta este conectat la o rețea de alimentare publică, instalatorul sau utilizatorul trebuie să verifice dacă aparatul de sudură poate fi conectat (dacă este necesar, consultați societatea de distribuție).

5.3.1 Ștecăr și priză

Conectați la cablul de alimentare un ștecăr conform normelor (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) și corespunzător curentului indicat și asigurați o priză de rețea dotată cu siguranțe sau întrerupător automat; clema de împământare corespunzătoare trebuie să fie legată la firul de împământare (galben-verde) al cablului de alimentare. Tabelul (TAB. 1) indică valorile recomandate în amperi pentru siguranțele cu temporizare, 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. incendiu).

5.4 CONECTĂRILE CIRCUITULUI DE SUDURĂ



ATENȚIE! ÎNAINTE DE EFECTUAREA CONECTĂRILOR DE MAI JOS, ASIGURAȚI-VĂ CĂ APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ȘI DECONECTAT DE LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.

Tabelul (TAB. 1) indică valorile recomandate pentru cablurile de sudură (în mm²) în baza curentului maxim transmis de aparatul de sudură.

5.4.1 Sudura TIG

Conectarea pistolului de sudură

- introduceți cablul de alimentare cu curent în clema rapidă corespunzătoare (-). Conectați conectorul cu 3 poli (buton pistol de sudură) la priza corespunzătoare. Conectați tubul de gaz al pistolului de sudură la racordul corespunzător.

Conectarea cablului de masă al curentului de sudare

- Se conectează la piesa de sudat sau la bancul metalic pe care este sprijinit, cât mai aproape posibil de joncțiunea de sudat.

Acest cablu se conectează la clema cu simbolul (+).

Conectarea la butelia cu gaz (dacă se utilizează).

- Strângeți reductorul de presiune de la ventilul buteliei cu gaz intercalând reductorul de presiune corespunzător furnizat ca accesoriu, atunci când se folosește gaz Argon.
- Conectați tubul de intrare al gazului la reductor și strângeți inelul din dotare.
- Slăbiți puiița de reglare a reductorului de presiune înainte de a deschide ventilul buteliei.
- Deschideți butelia și reglați cantitatea de gaz (l/min) în funcție de datele orientative de folosire, după cum este indicat în tabel (TAB. 4); eventualele reglări de flux ale gazului pot fi efectuate în timpul sudurii prin acționarea puiiței reductorului de presiune. Verificați etanșeitarea tuburilor și a racordurilor.

ATENȚIE! Închideți întotdeauna supapa buteliei cu gaz la terminarea lucrului.

5.4.2 Sudarea MMA

Majoritatea electrozilor înveliți se conectează la polul pozitiv (+) al generatorului; electrozii care conțin un înveliș cu caracter acid se conectează numai la polul negativ (-).

Conectare cablu de sudură - clește portelectrod

Cablul este dotat la capăt cu o clemă specială care servește la apucarea părții neacoperite a electrodului.

Acest cablu se conectează la clema cu simbolul (+).

Conectarea cablului de masă al curentului de sudare

Se conectează la piesa de sudat sau la bancul metalic pe care este sprijinit, cât mai aproape posibil de joncțiunea de sudat.

Acest cablu se conectează la clema cu simbolul (-).

Recomandări:

- Rotiți la maxim conectorii cablurilor de sudură în prizele rapide (dacă sunt prezente), pentru a garanta un contact electric perfect; în caz contrar se poate produce o supraîncălzire a conectorilor respectivi rezultând în deteriorarea rapidă a acestora și pierderea eficacității lor.
- Folosiți cele mai scurte cabluri de sudură posibile.
- Evitați folosirea structurilor metalice care nu fac parte din piesa în lucru în locul

cablului de masă al curentului de sudare; acest lucru poate fi periculos pentru măsurile de siguranță și poate avea rezultate nesatisfăcătoare pentru sudură.

6. SUDAREA: DESCRIEREA PROCEDEULUI

6.1 SUDURA TIG

Sudura TIG este un procedeu de sudură care folosește căldura produsă de arcul electric care este aprins și menținut între un electrod nefuzibil (de Tungsten) și piesa de sudat. Electrocul de Tungsten este susținut de un pistol de sudură corespunzător în măsură să transmită curentul de sudare și să protejeze electrocul și baia de sudare de oxidarea atmosferică prin intermediul unui flux de gaz inert (de obicei Argon: Ar 99.5%) care se scurge prin ajutorul ceramic. (FIG. G).

Este indispensabil ca pentru o bună sudură, să se folosească diametrul exact de electrod cu tipul de curent corespunzător, precum este prezentat în tabel (TAB. 3). Tabelul aflat pe mantaua aparatului sugerează valorile de curent orientative care trebuie folosite în diferitele grosimi de material referitoare la sudura în DC a oțelului moale sau a oțelului inoxidabil.

Protuberanța normală a electrodului din ajutor ceramic este de 2-3 mm și poate atinge 8 mm pentru sudările în unghi.

Sudura se efectuează prin fuziunea celor două margini ale joncțiunii. Pentru grosimi subțiri preparate în acest scop (de până la 1 mm circa) nu este necesară folosirea materialului de adaos (FIG. H).

Pentru grosimi mai mari, este necesară folosirea de bare din aceeași compoziție cu materialul de bază și cu un diametru corespunzător, și o pregătire adecvată a marginilor de sudat (FIG. I). Pentru o mai bună reușită a sudurii este necesar ca piesele de sudat să fie foarte bine curățate, fără urme de oxizi, uleiuri, grăsimi, solvenți, etc.

6.1.1 Aprindere HF și LIFT

Aprindere HF:

Aprinderea arcului electric are loc fără un contact între electrodul de Tungsten și piesa de sudat, ci printr-o scânteie generată de un dispozitiv de înaltă frecvență.

Această modalitate de aprindere nu implică nici angajarea electrodului de Tungsten în baia de sudură, nici uzura electrodului și permite o pornire ușoară în toate pozițiile de sudură.

Procedeu:

Apăsați pe butonul pistolului de sudură, apropiind vârful electrodului de piesa de sudat (2-3 mm); așteptați aprinderea arcului prin impulsurile HF, și, cu arcul aprins, formați baia de sudare pe piesă, continuând apoi pe lungimea joncțiunii.

În cazul în care apar dificultăți la aprinderea arcului, chiar dacă se constată prezența gazului și sunt vizibile descărcările HF, nu insistați prea mult să supuneți electrocul la acțiunea impulsurilor HF, ci verificați integritatea de la suprafață și conformația vârfului, eventual reascuțindu-l la polizor. La terminarea ciclului de sudură, curentul se stinge prin setarea rampei de reducere a curentului.

Aprindere LIFT:

Aprinderea arcului electric are loc prin îndepărtarea electrodului de Tungsten de piesa de sudat. Această modalitate de aprindere provoacă mai puține dereglări electro-iradiante și reduce la minimum angajarea electrodului de Tungsten, și deci uzura acestuia.

Procedeu:

Situați vârful electrodului pe piesă, apăsând ușor. Apăsați complet butonul pistolului de sudură și ridicați electrocul la 2-3 mm cu câteva secunde de întârziere, obținând astfel aprinderea arcului. Aparatul de sudură degajă inițial un curent I_{LIFT} ; după câteva secunde se va transmite curentul de sudură setat. La terminarea ciclului de sudură, curentul se stinge prin setarea rampei de reducere a curentului.

6.1.2 Sudura TIG CC

Sudura TIG CC este prevăzută pentru toate tipurile de oțel carbon slab aliate și înalt aliate și pentru metalele grele, cupru, nichel, titan și aliajele acestora.

Pentru sudura în TIG CC cu electrodul la polul (-) se folosește de obicei electrocul cu 2% Toriu (bandă colorată roșie) sau electrocul cu 2% Ceriu (bandă colorată gri). Este necesar să se ascuț axial vârful electrodului de Tungsten la polizor, așa cum este prezentat în FIG. L, având grijă ca vârful să fie perfect concentric pentru a evita devieri ale arcului în timpul sudurii. Este necesară efectuarea ascuțirii electrodului în sensul lungimii acestuia. Această operație se va repeta periodic în funcție de folosirea și uzura electrodului, sau când acesta a fost contaminat sau oxidat în mod accidental, sau folosit în mod incorect.

6.1.3 Sudura TIG AC (dacă este prevăzută)

Acest tip de sudură permite sudura pe metale precum aluminiu și magneziu care formează pe suprafețele lor un strat de oxid protector și izolat. Inversând polaritatea curentului de sudură este posibilă „ruperea” stratului superficial de oxid printr-un mecanism denumit „sablare ionică”. Tensiunea este alternativ pozitivă (EP) și negativă (EN) pe electrodul de Tungsten. În timpul timpului EP oxidul este înlăturat de pe suprafață („curățare” sau „decapare”) permițând formarea băii. În timpul timpului EN se înregistrează un aport termic maxim asupra piesei, ceea ce permite sudura. Posibilitatea varierii parametrului balance în CA permite reducerea timpului curentului EP la minim, permițând o sudură mai rapidă.

Valorile superioare de balance permit o sudură mai rapidă, o penetrare mai bună, un arc de sudură mai concentrat, o baie de sudură mai restrânsă și o încălzire mai limitată a electrodului. Valorile inferioare permit o curățare mai bună a piesei. Folosirea unei valori prea scăzute de balance provoacă o lărgire a arcului și a părții dezoxidate, o supraîncălzire a electrodului cu consecința formării unei sfere pe vârf și deteriorarea ușurii de aprindere și direcționării arcului. Folosirea unei valori excesive de balance provoacă o baie de sudură „murdară” cu incluziuni întunecate.

Tabelul (TAB. 4) rezumă efectele de variație a parametrilor în sudura CA.

În plus sunt valabile instrucțiunile referitoare la procedeu de sudură.

În tabelul (TAB. 3) sunt prezentate datele orientative pentru sudura pe aluminiu; tipul de electrod mai potrivit este electrodul de Tungsten pur (fâșie de culoare verde).

6.1.4 Procedeu

Reglați curentul de sudură la valoarea dorită cu ajutorul manetei; adaptați-l, eventual, în timpul sudurii la aportul termic necesar real.

Apăsați butonul pistolului, verificând fluxul corect de gaz de la pistol; reglați, dacă trebuie, timpul de pre-gaz și de post-gaz; acești timpi trebuie să fie reglați în funcție de condițiile operative, îndeosebi întârzierea post-gaz trebuie să fie de așa natură încât să permită, la sfârșitul sudurii, răcirea electrodului și a băii fără a intra în contact cu atmosfera (oxidări și contaminări).

Mod TIG cu secvența 2T:

Apăsând până la capăt butonul pistolului (P.T.) amorsează arcul cu un curent I_s . În continuare, curentul crește potrivit funcției RAMPĂ INIȚIALĂ până la valoarea curentului de sudură.

Pentru a întrerupe sudura, eliberați butonul pistolului, determinând anularea treptată a curentului (dacă este cuplată funcția RAMPĂ FINALĂ) sau stingerea imediată a arcului cu post-gaz următor.

Mod TIG cu secvența 4T:

La prima apăsare a butonului se amorsează arcul cu un curent I_s . La eliberarea butonului, curentul crește potrivit funcției RAMPĂ INIȚIALĂ până la valoarea curentului de sudură; aceasta valoare se menține și după eliberarea butonului. Când se apasă din nou butonul, curentul scade potrivit funcției RAMPĂ FINALĂ până la I_{end} . Acesta din urmă se menține până la eliberarea butonului care termina

ciclul de sudură, începând perioada de post gaz. În schimb, dacă în timpul funcției RAMPĂ FINALĂ se eliberează butonul, ciclul de sudură se termină imediat și începe perioada de post-gaz.

Mod TIG cu secvența 4T și BI-LEVEL:

La prima apăsare a butonului se amorsează arcul cu un curent I_s . La eliberarea butonului, curentul crește potrivit funcției RAMPĂ INIȚIALĂ până la valoarea curentului de sudură; aceasta valoare se menține și după eliberarea butonului. La fiecare apăsare următoare a butonului (timpul dintre apăsări și eliberare trebuie să fie de scurtă durată), curentul va varia între valoarea setată în parametrul BI-LEVEL I_1 și valoarea curentului principal I_2 .

Când țineți apăsat butonul timp îndelungat, curentul scade potrivit funcției RAMPĂ FINALĂ până la I_{end} . Acesta din urmă se menține până la eliberarea butonului care termina ciclul de sudură, începând perioada de post gaz. În schimb, dacă în timpul funcției RAMPĂ FINALĂ se eliberează butonul, ciclul de sudură se termină imediat și începe perioada de post-gaz (FIG. M).

Modul TIG SPOT și TIG THIN SPOT:

Sudura se face ținând apăsat butonul pistolului până la atingerea timpului prestabilit (timp de spot).

6.2 SUDAREA MMA

Este 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 Electrod (mm)	Curentul de sudare (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	280
6	200	350

De reținut este faptul că pentru electrozi de același diametru se vor utiliza valori de curent ridicate pentru suduri pe orizontală, în timp ce pentru suduri pe verticală sau deasupra capului se vor utiliza valori de curent mai scăzute.

Caracteristicile mecanice ale joncțiunii sudate sunt determinate pe lângă intensitatea curentului ales și de alți parametri de sudare precum lungimea arcului, viteza și poziția în timpul executării, diametrul și calitatea electrozilor (pentru o conservare corectă a electrozilor ferți-i de sursele de umiditate prin intermediul ambalajelor sau recipientelor corespunzătoare).

Caracteristicile sudurii depind și de valoarea ARC-FORCE (comportament dinamic) a aparatului de sudură. Acest parametru este reglabil de la panou, sau este reglabil prin comanda de la distanță cu 2 potențioметри.

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 rutili. Aparatul de sudură este în plus dotat cu dispozitive HOT START și ANTI STICK care garantează porniri ușoare și evitarea lipirii electrodului de piesă.

6.2.1 Procedeu

Cu masca ÎN FAȚA OCHILOR, frecați vârful electrodului de piesa de sudat, efectuând o mișcare similară a aprinderii unui chibrit; aceasta este metoda cea mai corectă pentru declanșarea arcului.

ATENȚIE: NU LOVIȚI electrocul de piesă; se riscă dăunarea învelișului electrodului îngreunând declanșarea arcului.

Imediat ce s-a declanșat arcul, încercați să mențineți o oarecare distanță față de piesă egală cu diametrul electrodului utilizat și mențineți această distanță destul de constant posibil în timpul sudurii; amintiți-vă că înclinația electrodului în direcția de avansare trebuie să fie de aproximativ 20-30 grade.

La sfârșitul cordonului de sudură, orientați extremitatea electrodului înapoi față de direcția de avansare, deasupra craterului format pentru a-l umple și ridicați electrocul imediat de la baie de sudare pentru stingerea arcului (ASPECTE ALE CORDONULUI DE SUDURĂ - FIG. N).

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: ajutor, 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 ÎNLĂȚURA 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.

Eventuale 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. Infășurați toți conductorii cum erau inițial, având grijă să țineți separate între ele conexiunile transformatorului primar de înaltă tensiune de cele ale transformatoarelor secundare de joasă tensiune.
Folosiți toate șabilele și șuruburile originale pentru închiderea carcasei.

8. DEPISTAREA DEFECTELOR

ÎN CAZUL ÎN CARE FUNCȚIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ NU ESTE CORESPUNZĂTOARE ȘI ÎNAINTEA EFECTUĂRII ORICĂRUI CONTROL MAI SISTEMATIC SAU ÎNAINTE DE A CONTACTA UN CENTRU DE ASISTENȚĂ AUTORIZAT, CONTROLAȚI CA:

- Curentul de sudură, reglat prin intermediul potențiometrului referitor la scala gradată în amperi să fie conform diametrului și tipului de electrod utilizat.
- Prin acționarea întrerupătorului general „ON”, lampa corespunzătoare să fie aprinsă; în caz contrar defectul este de obicei la nivelul rețelei de alimentare (cabluri, priză și/ sau ștecăr, siguranțe, etc.).
- 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 interpușe 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	6.1 TIG-SVETSNING	62
2. INLEDNING OCH ALLMÄN BESKRIVNING	60	6.1.1 HF- och LIFT-tändning	63
2.1 INLEDNING	60	6.1.2 TIG DC-svetsning	63
2.2 TILLBEHÖR PÅ BEGÄRAN (om de inte medföljer)	61	6.1.3 Svetsning TIG AC (förekommande fall)	63
3. TEKNISKA DATA	61	6.1.4 Tillvägagångssätt	63
3.1 INFORMATIONSSKYLT (FIG. A)	61	6.2 MMA-SVETSNING	63
3.2 ANDRA TEKNISKA DATA	61	6.2.1 Svetsning	63
4. BESKRIVNING AV SVETSEN	61	7. UNDERHÅLL	63
4.1 BLOCKSCHEMA	61	7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL	63
4.2 KONTROLL-, REGLERINGS- OCH ANSLUTNINGSANORDNINGAR	61	7.1.1 Skärbrännare	63
4.2.1 Bakre panel (FIG. C)	61	7.2 EXTRAORDINÄRT UNDERHÅLL	63
4.2.2 Främre panel FIG. D	61	8. FELSÖKNING	63
5. INSTALLATION	62		
5.1 IORDNINGSTÄLLNING (FIG. P)	62		
5.1.1 Montering av återledarkabel-tång (FIG. E)	62		
5.1.2 Montering av svetskabel-elektrodhållartång (FIG. F)	62		
5.2 PLACERING AV SVETSEN	62		
5.3 ANSLUTNING TILL ELNÄTET	62		
5.3.1 Stickpropp och uttag	62		
5.4 ANSLUTNING AV SVETSKRETSEN	62		
5.4.1 TIG-svetsning	62		
5.4.2 MMA-SVETSNING	62		
6. SVETSNING: BESKRIVNING AV TILLVÄGAGÅNGSSÄTT	62		

SVETS MED VÄXELRIKTARE FÖR TIG- OCH MMA-SVETSNING AVSEDD FÖR INDUSTRIELLT OCH PROFESSIONELLT BRUK.

Anmärkning: i den text som följer kommer vi att använda oss av termen "svets".

1. ALLMÄNNA SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR BÅGSVETSNING

Operatören måste vara väl insatt i hur svetsen ska användas på ett säkert sätt, vidare måste han vara informerad om riskerna i samband med bågs svetsning, om de respektive skyddsåtgärderna och nödfallsprocedurerna. (Se även norm "EN 60974-9: Apparater för bågs svetsning. 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 förslitningsdetaljer 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 skärmar eller gardiner som inte reflekterar ljus.
- Buller: Om en daglig personlig exponeringsnivå uppstår på grund av särskild intensiva svetsningar (LEPD) som motsvarar eller överstiger 85 dB(A), är det obligatoriskt att använda lämpliga individuella skyddsutrustningar (Tab. 1).



- Svetsströmmens genomgång förorsakar uppkommandet av elektromagnetiska fält (EMF) som kan lokaliseras runt svetskretsen.

De elektromagnetiska fälten kan förorsaka störningar på viss medicinteknisk utrustning (t.ex. pacemaker, respiratorer, metallproteser osv.).

	sid.
6.1 TIG-SVETSNING	62
6.1.1 HF- och LIFT-tändning	63
6.1.2 TIG DC-svetsning	63
6.1.3 Svetsning TIG AC (förekommande fall)	63
6.1.4 Tillvägagångssätt	63
6.2 MMA-SVETSNING	63
6.2.1 Svetsning	63
7. UNDERHÅLL	63
7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL	63
7.1.1 Skärbrännare	63
7.2 EXTRAORDINÄRT UNDERHÅLL	63
8. FELSÖKNING	63

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 kablar 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).
- Lämna inga ferromagnetiska föremål i närheten av svetskretsen.
- Minimivstånd $d = 20$ cm (FIG. O).



- 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 bågs svetsning. 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 bågs svetsning. Del 9: Installation och användning".



ÅTERSTÄENDE 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).

- Det är förbjudet att använda handtaget som svetsens upphängningsanordning.

2. INLEDNING OCH ALLMÄN BESKRIVNING

2.1 INLEDNING

Denna svets är en strömkälla för bågs svetsning, särskilt tillverkad för TIG-svetsning (DC) (AC/DC) med tändning av typen HF eller LIFT och för MMA-svetsning med belagda elektroder (rutilelektroder, sura, basiska). Svetsens specifika egenskaper (VÄXELRIKTARE), som t.ex. regleringens höga

hastighet och precision, gör att svetsen erbjuder en utmärkt svetskvalitet. Regleringen med hjälp av ett "växelriktarsystem" vid inmatningen från matningslinjen (primär) möjliggör dessutom en drastisk minskning av både transformatorns och avvagningsreaktansens volym. Detta, i sin tur, gör det möjligt att konstruera en svets av extremt begränsad volym och vikt och framhäva dess lätthanterlighet och transporterbarhet.


2.2 TILLBEHÖR PÅ BEGÄRAN (om de inte medföljer)

- Adapter för Argon-gastub.
- Återledarkabel för svetsström komplett utrustad med klämma för massa.
- Manuellt fjärrkommando med 1 potentiometer.
- Manuellt fjärrkommando med 2 potentiometrar.
- Fjärrkommando med pedal.
- Kit för MMA-svetsning.
- Kit för TIG-svetsning.
- Mask som mörknar automatiskt: med fast eller reglerbart filter.
- Anslutningsdon och slang för gas för anslutning till Argon-gastuben.
- Tryckregulator med manometer.
- Skärbrännare för TIG-svetsning.
- TIG-svetsbrännare med potentiometer.
- Vagn AMERICA.

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:
 - **U₁** : Maximal spänningstopp på tomgång.
 - **I₁U₂** : 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 temperaur) överskrider 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:
 - **U₁** : Växelspanning och frekvens för matning av maskinen (tillåtna gränser ±10%):
 - **I_{1 max}** : Maximal ström som absorberas av linjen.
 - **I_{1 eff}** : Reell matningsström.
- 10-  : 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 (FIG. B)

- 1- Linjeingång för trefasmatning, likriktarenheten och nivelleringskondensatorerna.
- 2- Switch-transistorbrygga (IGBT) och drivers: växlar om den likriktade matningsspänningen till växelspanning med hög frekvens och reglerar effekten i enlighet med den svetsström/spänning som ställts in.
- 3- Högfrekvens transformator: den primära lindningen matas med den omvandlade spänningen från block 2. Den har till uppgift att anpassa spänning och ström till de värden som krävs för bågsvetsningen och att samtidigt isolera svetskretsen galvaniskt från matningslinjen.
- 4- Sekundär brygg-likriktare med induktans för nivellering: omvandlar växelspanningen/strömmen som fördelas av den sekundära lindningen till likström/spänning med mycket låg strömkruisning.
- 5- Switch-transistorbrygga (IGBT) och drivers: omvandlar utströmmen till den sekundära från likström till växelström för TIG AC-svetsning (om sådana finns).
- 6- Elektronik för kontroll och reglering: kontrollerar värdet för svetsströmmen omedelbart, och jämför det med det värde som ställts in av operatören. Anpassar styrimpulserna från IGBT:s drivers som utför regleringen.
- 7- Logik för kontroll av svetsens funktion: ställer in svetscyklerna, styr manövreringsorganen, kontrollerar säkerhetssystemen.
- 8- Panel för inställning och visualisering av parametrarna och funktionsätten.
- 9- Generator för HF-tändning (om sådana finns).
- 10- Elektriskt manövrerad ventil skyddsgas EV (om sådana finns).
- 11- Fläkt för kylning av svetsen.
- 12- Fjärrstyrning.

4.2 KONTROLL-, REGLERINGS- OCH ANSLUTNINGSANORDNINGAR

4.2.1 Bakre panel (FIG. C)

- 1- Huvudströmbrytare O/OFF - I/ON.
- 2- Matningskabel (2P + J (enfas)), (3P + J (trefas)).
- 3- Koppling för anslutning av gasledningen (reducerare för pumtruck-svets) (om

sådana finns).

- 4- Säkring (om sådana finns).
- 5- Kontaktdon till vattenkylningssystemet (om sådana finns).
- 6- 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:**
vrid potentiometers ratt för att ändra huvudströmmen från min. till max. värde. Regleringen av huvudströmmen går endast att utföra med fjärrkontrollen.
 - **Fjärrkontrollpedal:**
Strömvärdet fastställs av pedalens läge. I läget TIG 2T fungerar pedalen dessutom som startkommando för maskinen istället för svetsknappen (i förekommande fall).
 - **Fjärrkontroll med två potentiometrar:**
den första potentiometern reglerar huvudströmmen. Den andra potentiometern reglerar en annan parameter som beror på aktivt svetsläge. När du vrider potentiometern, visas parametern som du ändrar (som inte längre kan kontrolleras med ratten på panelen). Betydelsen för den andra potentiometern är: ARC FORCE i MMA-läget och SLUTRAMP i TIG-läget.








För att förhindra invändiga brott i svetsen, är användaren skyldig att använda en 5-polig brännare till alla TIG-BRÄNNARE med en potentiometer för justering på brännaren.

4.2.2 Främre panel FIG. D

- 1- Positivt snabbuttag (+) för anslutning av svetskabeln.
- 2- Negativt snabbuttag (-) för anslutning av svetskabeln.
- 3- Kontaktdon för anslutning av svetsbrännarens kabel.
- 4- Koppling för anslutning av gasledningen till TIG-svetsbrännaren.
- 5- Kontrollpanel:

5a. Knapp för inställning av typ av svetsning (PROCESS).








Används för att välja önskad process:

-  svetsning med belagd elektrod (MMA).
-  TIG-svetsning med högfrekvenständning av bågen (TIG HF).
-  TIG-svetsning med kontakttändning av bågen (TIG LIFT).
-  i TIG-läge anger den svetsning med likström (DC).
-  i TIG-läge anger den svetsning med växelström (AC), på vissa modeller.











5b. Knapp för inställning av cykel för TIG-svetsning (MODE).

Används för att välja funktionsläge.

Kortvarigt tryck:

-  Svetsningen börjar när svetsknappen trycks in och slutar när svetsknappen släpps.
-  Svetsningen börjar när svetsknappen trycks in och släpps och slutar inte förrän svetsknappen återigen trycks in och släpps.
-  Svetsningen börjar när svetsknappen trycks in och släpps. Vid varje kortvarigt tryck/uppsläpp ändras strömmen från inställt värde  till värdet  och tvärtom. Svetsningen avslutas när knappen trycks in och sedan släpps i en lång förbestämd tid.
-  Används för att göra punktsvetsningar med kontroll av svetsstiden på displayen (blinkande ikon).
-  Används för att göra kortvariga punktsvetsningar (10-100 msek) med kontroll av svetsstiden på displayen (blinkande ikon).

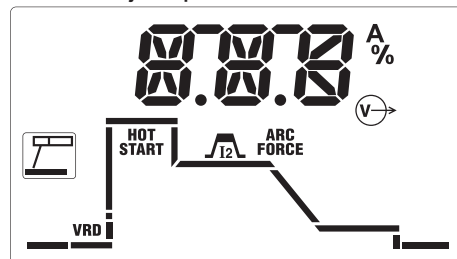
Långvarigt tryck (PULSE):


-  Används för att få strömpulser (byte av nivå) med fri inställning av egenskapsparametrarna , ,  och .
-  Används för att få strömpulser med automatisk inställning till fördefinierade värden av egenskapsparametrarna ,  och  baserat på inställt ström  (dessa värden kan dock ändras).

5c. Flerfunktionsratt.

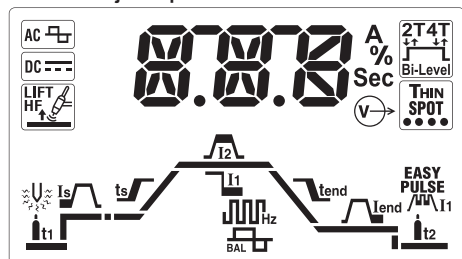
Baserat på inställningarna som gjorts med knapparna tillåter den att välja och ställa in parametrarna och visa det inställda värdet på displayen.

I MMA kan följande parametrar ändras:



- **VRD** Aktivering/avaktivering av anordningen "Voltage Reduction Device" för säker start med låg spänning.
- **HOT START** Inledande överström (inställning 0-100 %) för att optimera tändning av svetsbågen.
-  Svetsningens huvudström (utgångsström i Ampere).
- **ARC FORCE** Dynamisk överström (inställning 0-100 %) för att optimera svetsflödet och undvika att elektroden fastnar.

I TIG kan följande parametrar ändras:



- **I_{t1}** Tid för förflöde av skyddsgas innan svetsningen inleds (inställning 0-10 sekunder).
- **I_s** Startström som bibehålls i en fast tid i 2T (50 msec) och lika lång tid som knappen hålls intryckt i 4T (inställning 0-100 %).
- **I_s** Strömmens inledande ramptid från värdet I_s till I₂ (inställning 0,1-10 sekunder). I OFF finns ingen ramp.

OBS! Parametrarna I_s och T_s kan även ändras med fjärrkontrollpedalen. Justeringen ska dock göras innan kommandot aktiveras.

- **I₂** Svetsningens huvudström, i läget PULSAT och Bi-Level är strömmen på högsta nivå (utgångsström i Ampere).
- **I₁** Basström, i läget PULSAT och Bi-Level är det värdet som kan växlas med huvudströmmen under svetsningen (inställning i Ampere).
- **Hz** Pulsfrekvensen, för modellerna AC/DC i TIG AC representerar det svetsströmmens frekvens (inställning Hertz).
- **BAL** Balanseringsprocent, i läget PULSAT är det förhållandet mellan tiden som strömmen är på högsta nivå och den totala pulseringsperioden, för modellerna AC/DC i TIG AC representerar det förhållandet mellan tiden med positiv ström och tiden med negativ ström.
- **I_{end}** Strömmens avslutande ramptid från värdet I₂ till I_{end} (inställning 0,1-10 sekunder). I OFF finns ingen ramp.
- **I_{end}** Slutström, i 2T är det strömmen som bibehålls efter slutrampen om ramptiden är större än noll, i 4T är det strömmen som bibehålls efter slutrampen under hela tiden som svetsknappen hålls intryckt.
- **I_{t2}** Tid för efterflöde av skyddsgas efter att svetsningen har avslutats (inställning 0-10 sekunder).
- **U_s** Föruppvärmningsenergi, i förekommande fall, bara på modellerna AC/DC i TIG AC justerar den föruppvärmningen av elektroden för att underlätta starten (inställning 2,6-53 A*s²). I OFF finns ingen föruppvärmning.

Andra ikoner som finns på displayen:

- **ALARM** Varnar om signalering/larm, vanligtvis kombinerad med koden på displayen. Uppmärksammar att det kan finnas ett fel/automatiskt skydd som utlöst på svetsmaskinen.
- **Termiskt skydd**, kombinerad med **ALARM** och koden på displayen, varnar om att de inre uppvärmningsgränserna har uppnåtts.
- **V** Aktiv utgång, anger att det finns spänning (aktiverad effekt) i svetsmaskinens utgångsuttag.
- **Fjärrkontroll**, anger att fjärrkontrollen är ansluten och dess styrning är aktiv.
- **Positionspekare**, i 4T med **I_s** lägre än ett fördefinierat värde anger den att en minimal startström är inställd som gör svetsbågen synlig med intryckt knapp. På så sätt är det möjligt att välja svetsningens startpunkt med noggrannhet (om startströmmen ställs in över en viss gräns avaktiveras funktionen automatiskt).
- **Default** Fabriksparametrar, anger att alla parametrar är inställda på ett fördefinierat värde som fungerar till ett brett användningsområde. Användaren kan ställa in huvudströmmen **I₂** på önskat sätt utan att ändra de andra automatiska inställningarna. Detta förhållande kan återaktiveras när som helst genom att stänga av och slå på svetsmaskinen med knappen på flerfunktionsratten (FIG. D - 5c) intryckt.

Larmmeddelanden på den alfanumeriska displayen (FIG. D - 5d):

- **AL.1** : Huvudkretsens termiska skydd utlöst (i förekommande fall).
- **AL.2** : Överhettningsskyddet på sekundärkretsen är utlöst.
- **AL.3** : Överspänningsskyddet på matarledningen är utlöst.
- **AL.4** : Underspänningsskyddet på matarledningen är utlöst.
- **AL.8** : Extraspänningen är utanför avsett område. Återställningen sker automatiskt när larmorsaken upphör.

5. INSTALLATION

VIKTIGT! UTFÖR SAMTLIGA ARBETSSKEDEN FÖR INSTALLATION OCH ELEKTRISK ANSLUTNING MED SVETSEN AVSTÅNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET. DE ELEKTRISKA ANSLUTNINGARNA MÅSTE ALLTID UTFÖRAS AV KUNNIG OCH KVALIFICERAD PERSONAL.

5.1 IORDNINGSTÄLLNING (FIG. P)

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 kylflöden (forcerad kylning med fläkt, om sådan finns) inte riskerar att blockeras, försäkra er också om att elektriskt ledande damm, korrosiv ånga, fukt, m.m inte kan sugas in i svetsen.

Lämna alltid ett fritt utrymme på 250 mm runt omkring svetsen.



VIKTIGT! Placera svetsen på en plan yta av lämplig bärkapacitet för dess vikt för att undvika att den 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 kraven i norm EN 61000-3-11 (Flicker) rekommenderar vi att man utför anslutningen av svetsen till nätspänningens gränssnittspunkter som har en impedans under:
 - Z_{max} = 0.234 Ohm (1/N/PE 230V) 200A DC
- Svetsen uppfyller inte kraven i normen IEC/EN 61000-3-12. Om den ansluts till ett offentligt tillförselnät, är det installatörens eller användarens skyldighet att kontrollera att svetsen kan anslutas (vid behov, kan man konsultera distributionsnätet).

5.3.1 Stickpropp och uttag

Anslut nätkabeln till en stickpropp av standardmodell (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~). av lämplig kapacitet och förbered ett uttag utrustat med säkringar eller med en automatisk brytare, terminalen för jord måste anslutas till matningslinjens jordledare (gul/grön). I tabell (TAB. 1) indikeras de rekommenderade värdena i ampere för linjens fördröjda säkringar, som valts på basis av den maximala nominella ström som fördelas av svetsen samt av elnätets nominella matningsspänning.



VIKTIGT! Om ovanstående regler inte följs har säkerhetssystemet som konstruerats av tillverkaren (klass 1) ingen effekt, vilket betyder att det finns risk för skador på personer (t.ex. elektrisk stöt) och för saker (t.ex. brand).

5.4 ANSLUTNING AV SVETSKRETSEN



VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÅNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR FÖLJANDE ANSLUTNINGAR. I tabell (TAB. 1) indikeras de rekommenderade värdena för svetskablarna (i mm²) på basis av den maximala ström som fördelas av svetsen.

5.4.1 TIG-svetsning

Anslutning av skärbrännaren

- För in den strömledande kabeln i det för detta avsedda snabbfästet (-). Anslut kopplingsdonet med tre poler (knapp på skärbrännaren) till det för detta avsedda fästet. Anslut skärbrännarens gasslang till det för detta avsedda anslutningsdonet.

Anslutning av återledarkabel för svetsström

- Kabeln ska anslutas till det stycke som ska svetsas eller till den metallbänk på vilken stycket ligger, så nära den svetsfog som ska utföras som möjligt. Kabeln ska anslutas till fästet med symbolen (+).

Anslutning till gastuben

- Skruva fast tryckregulatorn på ventilen på gastuben, placera den för detta avsedda reducerventilen som levereras som tillbehör emellan, när ni använder Argon-gas.
- Anslut slangen för inmatning av gas till reducerventilen och drag åt det medföljande bandet.
- Lossa på lagret för reglering av tryckregulatorn innan ni öppnar ventilen på gastuben.
- Öppna gastuben och reglera mängden gas (l/min) i enlighet med de indikativa värdena i tabellen (TAB. 4). En eventuell justering av gasflödet kan göras under svetsningen genom att vrida på lagret på tryckregulatorn. Kontrollera att slangar och anslutningar är täta.

VIKTIGT! Stäng alltid ventilen på gastuben efter arbetets slut.

5.4.2 MMA-SVETSNING

I stort sett alla belagda elektroder ska anslutas till generatorns positiva pol (+); enbart elektroder med sur beläggning ska anslutas till den negativa polen (-).

Anslutning av svetskabel med elektrodhållartång

På terminalen finns en speciell klämman som används för att låsa fast den nakna delen av elektroden.

Denna kabel ska anslutas till klämman med symbolen (+).

Anslutning av återledarkabel för svetsström

Denna ska anslutas till svetsstycket eller till den arbetsbänk på vilken stycket är placerat, så nära den fog man håller på att svetsa som möjligt.

Denna kabel ska anslutas till klämman med symbolen (-).

Rekommendationer:

- Vrid svetskablaras kopplingsdon ända in i snabbkopplingarna (om sådana finns), detta för att garantera en perfekt elektrisk kontakt; i annat fall kan det leda till en överhettning av själva kopplingsdonen, som i sin tur leder till att de blir förstörda snabbt och att svetsens effektivitet minskar.
- Använd så korta svetskablar som möjligt.
- Undvik att använda metallstrukturer som inte är en del av stycket som bearbetas som ersättning för återledningskabeln för svetsström; detta skulle kunna sätta säkerheten på spel och ge upphov till otillfredsställande svetsningsresultat.

6. SVETSNING: BESKRIVNING AV TILLVÄGAGÅNGSSÄTT

6.1 TIG-SVETSNING

TIG-svetsning är ett tillvägagångssätt som utnyttjar den värme som bildas av den elektriska bågen som tänds, och upprätthålls, mellan en osmältbar elektrod (Tungsten) och det stycke som ska svetsas. Tungstenelektroden hålls fast av en skärbrännare som är anpassad för att överföra svetsströmmen till elektroden och skydda densamma och smältbadet från atmosfärisk oxidering med hjälp av ett flöde inert gas (i normala fall Argon: Ar 99.5%) som kommer ut ur munstycket av keramik (FIG. G).

För att uppnå ett gott resultat, måste man använda en elektrod av rätt diameter med rätt ström, se tabell (TAB. 3).

Tabellen som finns på maskinens mantel föreslår vägledande strömvärden att använda vid olika materialtycker med hänvisning till likströmssvetsning av mjukt stål eller rostfritt stål.

Det nominella värdet för längden på elektrodens utskjutande del från keramikmunstycket är 2-3 mm, men det kan ökas till 8 mm för svetsning i vinkel.

Svetsningen sker genom att fogens kanter smälter. För tunna material (upp till ca. 1 mm) som förberetts på ett lämpligt sätt behövs inget material för påsvetsning (FIG. H). För tjockare material måste man använda stavar av lämplig diameter och av samma sammansättning som basmaterialet, och kanterna som ska svetsas måste förberedas på ett lämpligt sätt (FIG. I). Styckena bör, för att ge ett gott resultat, vara noggrant rengjorda och fria från oxid, olja, fett, lösningsmedel, etc.

6.1.1 HF- och LIFT-tändning

HF-tändning :

Tändningen av den elektriska bågen sker utan kontakt mellan tungstenselektroden och stycket som ska svetsas, med hjälp av en gnista som framställs av en högfrekvensanordning. Detta tändningssätt medför varken inneslutning av tungsten i smältbadet eller förslitning av elektroden, och utgör ett enkelt sätt att starta i alla olika lägen.

Tillvägagångssätt:

Närma elektrodens spets mot stycket som ska svetsas (2-3 mm) och tryck på knappen på skärbrännaren. Vänta tills bågen tänds av HF-impulserna, skapa sedan ett smältbad på stycket med bågen tänd, och arbeta er vidare längs svetsfogen.

Om det skulle vara svårt att tända bågen, trots att ni kontrollerat närvaron av gas och att HF-urledningarna är synliga, ska ni inte insistera för länge med att utsätta elektroden för HF, utan kontrollera i stället om elektrodens yta är hel och hur spetsen är formad. Vässa den eventuellt med en slipsten. Efter cykelns slut stängs strömmen av med den sänkingsramp som ställs in.

LIFT-tändning :

Tändningen av den elektriska bågen sker genom att man avlägsnar tungstenselektroden från det stycke som ska svetsas. Detta tändningssätt ger upphov till mindre elektriska störningar och minskar inneslutningen av tungsten och förslitningen av elektroden till minimum.

Tillvägagångssätt:

Tryck elektrodens spets lätt mot stycket. Tryck knappen på skärbrännaren ända in och lyft elektroden 2-3 mm med något ögonblicks försening, varvid bågen tänds. Svetsen fördelar till att börja med en ström I_{LIFT} . Efter några ögonblick kommer den svetsström som ställs in att fördelas. Efter cykelns slut stängs strömmen av med den sänkingsramp som ställs in.

6.1.2 TIG DC-svetsning

TIG DC-svetsning är lämplig för alla typer av läglegerat och höglegerat kolstål och för de tunga metallerna koppar, nickel, titan och deras legeringar.

För TIG-svetsning i DC med elektroden ansluten till polen (-) använder man sig i allmänhet av en elektrod med 2% torium (rött färgat band) eller en elektrod med 2% cerium (grått färgat band).

Tungstenselektroden måste vässas axiellt mot slipstenen, se FIG. L, spetsen måste vara perfekt koncentrisk för att undvika att bågen förskjuts. Det är viktigt att slipningen sker i elektrodens längdriktning. Detta arbetsmoment ska upprepas med jämna mellanrum beroende på användningen och på hur sliten elektroden är, liksom när elektroden oavsiktligt blivit förorenad, oxiderad eller använd på ett felaktigt sätt.

6.1.3 Svetsning TIG AC (förekommande fall)

Denna typ av svetsning gör det möjligt att svetsa på metaller som aluminium och magnesium, som bildar en skyddande och isolerande oxid på ytan. Genom att vända om svetsströmmens polaritet kan man "bryta sönder" lagret av oxid på ytan med hjälp av en teknik som kallas "jonblåstring". Spänningen är alternerande positiv (EP) och negativ (EN) på tungstenselektroden. Under tiden EP avlägsnas oxid från ytan ("rengöring" eller "betning"), vilket gör det möjligt för ett smältbad att bildas. Under tiden EN sker en maximal termisk påsvetsning på stycket vilket möjliggör svetsningen. Möjligheten att variera parametern balance i AC gör det möjligt att minska tiden för strömmen EP till ett minimum, vilket i sin tur tillåter en snabbare svetsning.

Högre balance-värden tillåter snabbare svetsning, större penetration, en mer koncentrerad båge, ett smalare smältbad och begränsad upphettning av elektroden. Lägre värden tillåter en bättre rengöring av stycket. Om man använder ett för lågt balance-värde, ger detta upphov till att bågen och den desoxiderade delen av stycket breddas, till att elektroden överhettas och att det följdaktligen bildas en kula på spetsen, och till att enkelheten att tända bågen och bågens inriktning försämras. Om man använder för höga balance-värden bildas ett "smutsigt" smältbad med mörka delar. Tabell (TAB. 4) sammanfattar effekterna av variationen av svetsparametrarna vid svetsning i AC.

För övrigt är instruktionerna gällande tillvägagångssättet för svetsning gällande. I tabell (TAB. 3) indikeras ungefärliga värden för svetsning på aluminium. Den elektrod som är mest lämplig att använda är en ren tungstenselektrod (grönt färgband).

6.1.4 Tillvägagångssätt

- Ställ in det önskade värdet på svetsströmmen med hjälp av ratten. Under svetsningen går det att justera in värdet efter det faktiska strömbehovet.

- Tryck in brännarens knapp och kontrollera att gasen flödar som den ska från brännaren. Reglera om nödvändigt tiden för förgas och eftergas. Dessa tider ska justeras efter de olika driftförhållandena, t ex ska eftergasens fördröjning vara inställd så att elektroden och badet kyls ned vid svetsningens slut utan att de kommer i kontakt med atmosfären (oxidering och förorening).

TIG-läge med 2-steg:

- Om du helt trycker ner brännarknappen (P.T.), aktiveras bågen med en ström I_s . Därefter ökar strömmen enligt funktionen INLEDANDE RAMP till värdet för svetsströmmen.

- Slapp knappen på brännaren för att avsluta svetsningen. Om funktionen SLUTRAMP är inställd försvinner strömmen gradvis och i annat fall försvinner bågen omgående och eftergasen sätts in.

TIG-läge med 4-steg:

- Vid ett första tryck på knappen tänds bågen med strömmen I_s . När knappen släpps ökar strömmen enligt funktionen STARTRAMP tills svetsningens strömvärde uppnått. Detta värde bibehålls även efter att knappen släppts. När man trycker in knappen en gång till minskar strömmen enligt funktionen SLUTRAMP tills I_{end} uppnås. Strömmen I_{end} bibehålls tills knappen släpps, då svetscykeln avslutas och skedet för eftergas startar. Om man däremot släpper upp knappen under pågående funktion SLUTRAMP, avslutas svetscykeln omgående och skedet för eftergas startar.

TIG-läge med sekvens 4T och BI-LEVEL:

- Vid ett första tryck på knappen tänds bågen med strömmen I_s . När knappen släpps ökar strömmen enligt funktionen STARTRAMP tills svetsningens strömvärde uppnått. Detta värde bibehålls även efter att knappen släppts. Varje gång som knappen sedan trycks in (tiden mellan intryck och släppning ska vara kort) ändras svetsströmmen omväxlande till värdet som ställs in med parametern BI-LEVEL I_1 och värdet för huvudströmmen I_2 .

- Om knappen hålls intryckt under en längre stund minskar strömmen enligt funktionen SLUTRAMP tills I_{end} uppnås. Strömmen I_{end} bibehålls tills knappen släpps, då svetscykeln avslutas och skedet för eftergas startar. Om man däremot släpper upp knappen under pågående funktion SLUTRAMP, avslutas svetscykeln omgående och skedet för eftergas startar (FIG. M).

Läge TIG SPOT och TIG THIN SPOT:

- Svetsningen sker genom att hålla svetsbrännarens knapp nedtryckt tills den förinställda tiden nås (spot-tid).

6.2 MMA-SVETSNING

- Det är mycket viktigt att operatören följer anvisningarna på elektrodförpackningen. Här anges vilken polaritet elektroderna skall ha, och vid vilken ström de bör användas.

- Strömmen i svetskretsen måste regleras beroende på elektrodens diameter och vilken typ av svetsfog man vill åstadkomma. Nedanstående tabell visar svetsströmmar för olika 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

- Tänk på att för en given elektrod diameter 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 båge 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 arr elektroden fastnar vid stycket.

6.2.1 Svetsning

- Håll masken FRAMFÖR ANSIKTET, slå elektrodspetsen mot arbetsstycket som när du tänder en tändsticka. Detta är rätt sätt att tända svetsbågen.

VARNING: slå inte elektroden mot arbetsstycket. Detta kan skada elektroden och försvåra tändningen.

- Håll avståndet till arbetsstycket så konstant som möjligt när bågen tänds. Detta avstånd är lika med elektrodens diameter. Håll samma avstånd under hela arbetet. Vinkeln mellan elektroden och arbetsstycket skall vara 20-30 grader.

- För elektroden bakåt i slutet av fogen, så att svetskratern fylls. Lyft snabbt elektroden från smältan så att bågen släcks (SVETSFOGENS UTFSEENDE - FIG. N).

7. UNDERHÅLL



VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÅNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR ARBETSKEDENA FÖR UNDERHÅLL.

7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL

ARBETSKEDENA FÖR ORDINARIE UNDERHÅLL KAN UTFÖRAS AV OPERATÖREN.

7.1.1 Skärbrännaren

- Undvik att placera skärbrännaren och dess kabel på varma ytor. Isoleringens material kommer då att smälta och skärbrännaren kommer snabbt att bli oanvändbar.

- Kontrollera med jämna mellanrum att slangar och gasanslutningar håller tätt.

- Väjl 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 AVSTÅNGD OCH FRÅNKOPPLAD 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 rensare.

- Svetsens insida ska inspekteras regelbundet; hur ofta beror på användningen och på stoftet som omgivningens luft innehåller. Dammet som lagrats på de elektroniska korten ska avlägsnas med hjälp av en mycket mjuk borste eller med lämpligt lösningsmedel.

- Kontrollera samtidigt att de elektriska anslutningarna är ordentligt åtdragna och att kablarnas isolering inte uppvisar någon skada.

- Efter att underhållsarbetet avslutats ska maskinens paneler monteras dit igen, drag åt skruvarna för fixering ordentligt.

- Undvik absolut att utföra svetsarbete när svetsen är öppen.

- Efter att ha utfört underhållet eller reparationen, ska du återställa anslutningarna och kablarna som de var ursprungligen. Var noga med att undvika att de kommer i kontakt med rörliga delar eller delar som kan nå höga temperaturer. Linda alla ledningar som de var ursprungligen och var noga med att hålla huvudledningarna med högsänkning åtskilda från de sekundära ledningarna med lågsänkning.

Använd alla ursprungliga brickor och skruvar för att åter dra åt snickeridelarna.

8. FELSÖKNING

BÖRJA MED ATT KONTROLLERA FÖLJANDE OM NÅGOT VERKAR VARA FEL. KONTAKTA SERVICE ELLER LÄMNA IN AGGREGATET FÖR ÖVERSYN OM DETTA INTE HJÄLPER.

- Kontrollera att svetsströmmen är rätt inställd för elektrodens typ och diameter.
- Kontrollera att huvudströmbrytaren är tillslagen och att lampan lyser. Om lampan inte lyser ligger felet i nätdelen (kablar, stickpropp, vägguttag, säkringar, mêm).
- Kontrollera att den gula lysdioden som visar att termoskyddet mot över eller underspänning eller kortslutning inte har utlösts.
- Försäkra dig om att det nominella intermittensförhållandet 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.

1. ALMENE SIKKERHEDSNORMER VEDRØRENDE LYSBUESVEJSNING	sd. 65	6.1 TIG-SVEJSNING	sd. 68
2. INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE	65	6.1.1 HF- og LIFT-udløsning	68
2.1 INDLEDNING	65	6.1.2 TIG-jævnstrømsvejsning	68
2.2 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES (hvis de ikke følger med).....	66	6.1.3 TIG AC-svejsning (hvor maskinen er forsynet dermed)	68
3. TEKNISKE DATA	66	6.1.4 Fremgangsmåde	68
3.1 SPECIFIKATIONSMÆRKAT (FIG. A)	66	6.2 MMA-SVEJSNING	68
3.2 ANDRE TEKNISKE DATA	66	6.2.1 Svejsproceduren	68
4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINEN	66	7. VEDLIGEHOLDELSE	68
4.1 BLOKDIAGRAM	66	7.1 ORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE	68
4.2 KONTROL-, REGULERINGS- OG TILSLUTNINGSSANORDNINGER	66	7.1.1 Brænder	68
4.2.1 Bagpanel (FIG. C).....	66	7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE	68
4.2.2 Forpanel FIG. D.....	66	8. FEJLFINDING	69
5. INSTALLATION.....	67		
5.1 OPSTILLING (FIG. P)	67		
5.1.1 Samling af returkabel-tang (FIG. E)	67		
5.1.2 Samling af svejsekabel-elektrodetang (FIG. F).....	67		
5.2 PLACERING AF SVEJSEMASKINEN	67		
5.3 TILSLUTNING TIL NETFORSYNINGEN	67		
5.3.1 Stik og stikkontakt	67		
5.4 SVEJSEKREDSLØBETS FORBINDELSER	67		
5.4.1 TIG-svejsning	67		
5.4.2 MMA-Svejsning	67		
6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN	68		

SVEJSEMASKINER MED INVERTER TIL TIG- OG MMA-SVEJSNING BEREGNET TIL INDUSTRIEL OG PROFESSIONEL BRUG.

Bemærk: I den nedenstående tekst anvendes betegnelsen "svejsemaskine".

1. ALMENE SIKKERHEDSNORMER VEDRØRENDE LYSBUESVEJSNING

Operatøren skal sættes tilstrækkeligt ind i, hvordan svejsemaskinen anvendes på sikker vis samt oplyses om risiciene forbundet med buesvejsningsprocedurerne samt de påkrævede sikkerhedsforanstaltninger og nødprocedurer. (Jævnfør standard "EN 60974-9: Udstyr til lysbuesvejsning. Del 9: Installation og anvendelse").



- Undgå direkte berøring med svejsekredsløbet; nulspændingen fra svejsemaskinen kan i visse tilfælde være farlig.
- Svejsemaskinen skal slukkes og frakobles netforsyningen, før svejsekablerne tilsluttes eller der foretages eftersyn eller reparationer.
- Sluk for svejsemaskinen og frakobl den netforsyningen, før brænderens sliddele udskiftes.
- Den elektriske installation skal være i overensstemmelse med de gældende ulykkesforebyggende normer og love.
- Svejsemaskinen må udelukkende forbindes til et forsyningssystem med en jordforbundet, neutral ledning.
- Man skal sørge for, at netstikkontakten er rigtigt forbundet med jordbeskyttelsesanlægget.
- Svejsemaskinen må ikke anvendes i fugtige, våde omgivelser eller udendørs i regnvejr.
- Der må ikke anvendes ledninger med dårlig isolering eller løse forbindelser.



- 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 svejsprocedurer 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 persons 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.
- Vikl 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 svejsestrømrurkablet 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. O).



- Apparaturløbet 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 nødindgreb, til stede under udførelsen.

Det er STRENGT NØDVENDIGT at anvende de tekniske værnemidler, der er fremstillet i 7.10; A.8; A.10. i standard "EN 60974-9: Udstyr til lysbuesvejsning. Del 9: Installation og anvendelse".

- SKAL det forbydes at svejse, hvis maskinoperatøren ikke står på grunden, med mindre der anvendes sikkerhedsplatforme.

- SPÆNDING MELLEEM 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).

- 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, der er særligt beregnet til TIG-svejsning (DC jævnstrøm) (AC vekselstrøm/DC jævnstrøm) med HF- eller LIFT-udløsning og MMA-svejsning af beklædte elektroder (rutile, sure, basiske elektroder).

Denne svejsemaskines særlige egenskaber (INVERTER), såsom den høje hastighed og præcise regulering, giver fremragende svejseresultater. Reguleringen med "inverter"-system ved netforsyningens (primære) indgang medfører desuden en kraftig forringelse af både transformatoromfang og nivelleringsreaktans, hvilket har gjort det muligt at bygge en let svejsemaskine med yderst begrænset omfang, som er nem at håndtere og transportere.

2.2 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES (hvis de ikke følger med)

- Argon-beholder adapter.
- Svejsestrømreturkabel forsynet med jordklemme.
- Manuel fjernstyring 1 potentiometer.
- Manuel fjernstyring 2 potentiometre.
- Fjernstyring med pedal.
- Sæt til MMA-svejsning.
- Sæt til TIG-svejsning.
- Selvførmørkende maske: med fast eller regulerbart filter.
- Gasovergangsør til tilslutning af Argon-beholder.
- Trykformindsker med manometer.
- Brænder til TIG-svejsning.
- TIG-brænder med potentiometer.
- AMERICA vogn.

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- Svejsekredsløbets præstationer:
 - U_0 : Spænding uden belastning.
 - I_{U_0} : 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 arbejdsacyklus (f.eks. 60% = 6 minutters arbejde, 4 minutters 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_1 : Svejsemaskinens vekselspænding og frekvens (tilladte grænser $\pm 10\%$);
 - $I_{1 \max}$: Liniens maksimale strømforbrug.
 - $I_{1 \text{ off}}$: 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 (FIG. B)

- 1- Trefaset forsyningslinjeindgang, ensretterenhed og nivelleringskondensatorer.
- 2- Transistor omkoblingsdbrø (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 svejsekredsløbet fra forsyningslinjen.
- 4- Sekundær ensretterbro med udjævningsinduktans; omstiller vekselspændingen/strømmen fra sekundærviklingen til jævnstrøm/-spænding med meget lav svingning.
- 5- Transistor omkoblingsdbrø (IGBT) og drivere; omstiller sekundærviklingens udgangsstrøm fra jævnstrøm til vekselstrøm for at muliggøre TIG-vekselstrømsvejsning (såfremt disse forefindes).
- 6- Kontrol- og reguleringselektronik; kontrollerer straks svejsestrømmens værdi og sammenligner den med den værdi, som operatøren har indstillet; den modulerer IGBT-drivernes styrepulser, som foretager reguleringen.
- 7- Kontrollogik for svejsemaskinens drift: indstiller svejsecykluserne, styrer aktuatorerne, overvåger sikkerhedssystemerne.
- 8- Indstillingspanel og visning af driftsparametrene og -tilstandene.
- 9- Generator med HF-udløsning (såfremt disse forefindes).
- 10- Beskyttelsesgas magnetventil EV (såfremt disse forefindes).
- 11- Ventilator til afkøling af svejsemaskinen.
- 12- Fjernregulering.

4.2 KONTROL-, REGULERINGS- OG TILSLUTNINGSANORDNINGER

4.2.1 Bagpanel (FIG. C)

- 1- Hovedafbryder O/OFF - I/ON.
- 2- Forsyningskabel (2P + E (enfaset)), (3P + E (trefaset)).
- 3- Overgangsstykke til tilslutning af gasrør (trykformindsker beholder - svejsemaskine) (såfremt disse forefindes).
- 4- Sikring (såfremt disse forefindes).
- 5- Konnektor til vandafkølingsenheden (såfremt disse forefindes).
- 6- 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:**
Hovedstrømmen ændres fra minimum til maksimum ved at dreje potentiometerets drejeknap. Reguleringen af hovedstrømmen kan kun foretages med fjernstyringen.
- **Fjernstyring med pedal:**
Strømmens værdi afhænger af pedalens stilling. Ved TIG-2T-tilstanden fungerer trykket på pedalen som ordre til start af maskinen i stedet for trykknappen på brænderen (hvis maskinen er forsynet dermed).
- **Fjernstyring med to potentiometre:**
Det første potentiometer regulerer hovedstrømmen. Det andet potentiometer regulerer en anden parameter, der afhænger af, hvilken svejsetilstand er aktiveret. Hvis man drejer dette potentiometer, vises den parameter, der er ved at blive ændret (som ikke længere kan kontrolleres med panelets drejeknap). Det andet potentiometers betydning er som følger: ARC FORCE ved MMA-tilstand og SLUTRAMPE ved TIG-tilstand.
- **TIG-brænder med potentiometer.**



For at undgå interne brud i svejsemaskinen er brugeren forpligtiget til at anvende en 5-pols brænderadapter til hvilken som helst TIG-brænder med indbygget reguleringspotentiometer.

4.2.2 Forpanel FIG. D

- 1- Positiv lynstikkontakt (+) til forbindelse af svejsekablet.
- 2- Negativ lynstikkontakt (-) til forbindelse af svejsekablet.
- 3- Konnektor til forbindelse af brænderknappens kabel.
- 4- Overgangsstykke til forbindelse af TIG-brænderens gasrør.
- 5- Styrepanel:

5a. Trykknop til indstilling af svejsetype (PROCESS).

Giver mulighed for at vælge den ønskede proces:

- svejsning med beklædt elektrode (MMA).
- TIG-svejsning med udløsning af højfrekvens lysbue (TIG HF).
- TIG-svejsning med udløsning af lysbue ved kontakt (TIG LIFT).
- i TIG-tilstand angiver den jævnstrømsvejsning (DC).
- i TIG-tilstand angiver den vekselstrømsvejsning (AC), hvis maskinen er forsynet dermed.

5b. Trykknop til indstilling af TIG-svejsecyklus (MODE).

Anvendes til at vælge driftsmåden.

Kort tryk:

- svejsningen begynder med tryk på brænderens knap og slutter, når brænderens knap slippes.
- svejsningen begynder, når brænderens knap trykkes ind og slippes, og den slutter først, når brænderens knap trykkes ind og slippes en gang til.
- svejsningen begynder, efter brænderknappen trykkes ind og slippes igen. Ved hvert kort tryk/slip omstilles strømmen fra den indstillede værdi I_{12} til værdien I_{11} og omvendt. Svejsningen slutter, når der trykkes på knappen i et bestemt tidsrum, hvorefter den slippes igen.

- anvendes til at foretage punktsvejsning med kontrol af svejsningens varighed på displayet (blinkende ikon).

- anvendes til at foretage kortvarig punktsvejsning (10-100 msek) med kontrol af svejsningens varighed på displayet (blinkende ikon).

Langvarigt tryk (PULSE):

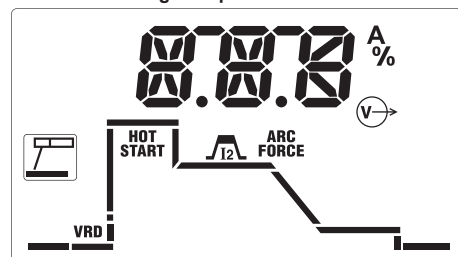
- giver mulighed for pulsering af strømmen (ændring af niveau) med valgfri indstilling af de kendetegnende parametre I_{12} , I_{11} , f_{Hz} og BAC .

- giver mulighed for pulsering af strømmen med automatisk indstilling af de kendetegnende parametre til forhåndsdefinerede værdier I_{11} , f_{Hz} og BAC på grundlag af den indstillede I_{12} strøm (disse værdier kan dog ændres).

5c. Flerfunktionsdrejeknap.

Giver mulighed for at vælge og regulere parametrene alt efter de indstillinger, der er foretaget med trykknapperne, og den indstillede værdi vises på displayet.

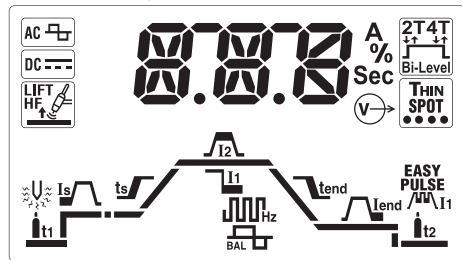
Ved MMA kan følgende parametre ændres:



- **VRD** aktivering/deaktivering af anordningen "Voltage Reduction Device" til sikker start med lavspænding.

- **HOT START** overstrøm i begyndelsen (regulering 0-100%) for at optimere udløsningen af svejsebuen.
- I_2 hovedsvejsestrøm (udgangsstrøm i ampere).
- **ARC FORCE** dynamisk overstrøm (regulering 0-100%) for at gøre svejsningen mere flydende og undgå, at elektroden sidder fast.

Ved TIG kan følgende parametre ændres:



- t_1 forstrømningstid for beskyttelsesgas før svejsningen starter (regulering 0-10 sekunder).
 - I_s strømmen ved start opretholdes i en fast tid ved 2T (50 msek), og lige så lang tid, som trykknappen holdes nede ved 4T (regulering 0-100%).
 - t_s starttrampetid for strømmen fra værdien I_s til I_2 (regulering 0,1-10 sekunder). Ved OFF er der ingen rampe.
- OBS: Parametrene I_s og t_s kan også ændres med fjernbetjening via pedal, men reguleringen skal foretages, før selve betjeningen aktiveres.**

- I_2 hovedsvejsestrøm i PULSERENDE tilstand og Bi-Level er strømmen stærkere (udgangsstrøm i ampere).
- I_1 basisstrøm i PULSERENDE tilstand og Bi-Level er det den værdi, der kan anvendes skiftevis med hovedstrømmen under svejsningen (regulering i ampere).
- Hz pulserende frekvens og for modellerne AC/DC i TIG AC udgør den svejsestrømfrekvens (regulering i hertz).
- **BAL** procentsats for balancering, i PULSERENDE tilstand er det forholdet mellem tiden, hvori strømmen er på højeste niveau og pulseringens samlede varighed, for modellerne AC/DC i TIG AC udgør den forholdet mellem tiden med positiv strøm og tiden med negativ strøm.
- t_{end} sluttrampetid for strømmen fra værdien I_2 til I_{end} (regulering 0,1-10 sekunder). Ved OFF er der ingen rampe.
- I_{end} slutstrøm, i 2T er det strømmen, der opretholdes efter slutrampen, hvis rampetiden overstiger nul, i 4T er det strømmen, der opretholdes efter slutrampen, så længe trykknappen på brænderen holdes nede.
- t_2 efterstrømningstid for beskyttelsesgas før svejsningen standser (regulering 0-10 sekunder).
- U_s forvarmingsenergi, hvis maskinen er forsynet dermed, kun for modellerne AC/DC i TIG AC regulerer den forvarmningen af elektroden for at lette starten (regulering 2,6-53 A*Sek). Ved OFF er der ingen foropvarmning.

Andre vigtige ikoner på displayet:

- **ALARM** meddelelse/alarmmelding, normalt kombineret med koden, der vises på displayet, den gør opmærksom på en potentiel forstyrrelse/automatisk beskyttelse, der er aktiveret i svejsemaskinen.
 - **E** varmesikring, kombineret med **ALARM** og kode på displayet, meddelelse om at grænsen for den interne opvarmning er nået.
 - **V** aktiv udgang, angiver, at der er spænding (aktiveret effekt) i svejsemaskinens udtag.
 - **F** fjernstyring, angiver, at fjernstyringen er forbundet og har aktiveret kontrol.
 - **P** positionsmarkør, i 4T med I_s under en fastsat værdi angiver den indstillingen af en minimal startstrøm, der gør svejsebuen synlig, mens der er trykket på knappen. Dette gør det muligt at vælge svejsestartpunktet helt nøjagtigt (hvis startstrømmen indstilles udenfor en bestemt grænse, deaktiveres funktionen automatisk).
 - **Default** fabriksparametre, angiver indstillingen af alle parametre til en forhåndsdefineret værdi, der kan anvendes til mange driftsformål. Brugeren kan frit indstille hovedstrømmen I_2 uden at ændre på de andre automatiske indstillinger.
- Det er til enhver tid muligt at genaktivere denne tilstand ved at slukke for svejsemaskinen og tænde for den igen ved at trykke på flerfunktionsdrejknappen (FIG. D - 5c).

Vigtige alarmmeddelelser på det alfanumeriske display (FIG. D - 5d):

- **AL.1:** udløsning af primærkredsløbets varmesikring (hvis den forefindes).
 - **AL.2:** udløsning af sekundærkredsløbets varmesikring.
 - **AL.3:** udløsning af beskyttelsesanordningen for overspænding på forsyningslinjen.
 - **AL.4:** udløsning af beskyttelsesanordningen for underspænding på forsyningslinjen.
 - **AL.8:** hjælpespænding uden for område.
- Genopretningen foregår automatisk, når årsagen til alarmerne ophører.

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 (FIG. P)

Tag svejsemaskinens emballage af og saml de løse dele, som emballagen indeholder.

5.1.1 Samling af retur kabel-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 differentialeafbrydere af typen:
 - Type A (ikon) til enfasede maskiner;
 - Type B (ikon) til trefasede maskiner.

- For at opfylde kravene i standard EN 61000-3-11 (Flicker) anbefales det at forbinde svejsemaskinen med netforsyningens tilslutningspunkter, hvor impedansen er mindre end:

$$Z_{max} = 0,234 \text{ Ohm } (1/N/PE \text{ 230V}) \text{ 200A DC}$$
- Svejsemaskinen overholder ikke kravene i standarden IEC/EN 61000-3-12. Hvis svejsemaskinen forbindes til et offentligt elforsyningsnet, påhviler det installatøren eller brugeren at kontrollere, om den kan forbindes dertil (ret om nødvendigt henvendelse til energiselskabet).

5.3.1 Stik og stikkontakt

Forbind fødekablet med et passende standardstik (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) og installer en stikkontakt forsynet med sikringer eller en automatisk afbryder. Den dertil beregnede jordklemme skal forbindes med forsyningsledningens jordforbindelse (den gulgrønne ledning). Tabel (TAB. 1) viser værdierne, udtrykt i ampere, der anbefales for forsinkede linesikringer, som vælges med henblik på den maksimale nominalstrøm, svejsemaskinen kan levere, samt den anvendte nominalspænding.

GIV AGT! Tilsidesættelse 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 mm²) i betragtning af den maksimale strømstyrke, maskinen kan levere.

5.4.1 TIG-svejsning

Forbindelse af brænder

Sæt det strømledende kabel ind i den dertil beregnede lynklemme (-). Forbind tre-pols konektorerne (brænderknop) til den dertil beregnede tilslutning. Forbind brænderens gasrør med det dertil beregnede gasrør.

Forbindelse af svejsestrømreturkablet

Skal forbindes med arbejdsområdet eller det metalbord, det befinder sig på, så tæt som muligt på den søm, der er ved at blive udført.

Dette kabel skal forbindes med klemmen mærket med (+).

Forbindelse til gasbeholderen

Skrub trykformindskerens på gasbeholderens ventil og indsæt det særlige reduktionsstykke, der følger med som tilbehør, hvis der anvendes Argongas.

Forbind gasindstrømningsrøret med reduktionsanordningen og stram med det medleverede bånd.

Løs trykformindskerens reguleringsbolt, før der åbnes for beholderens ventil.

Åbn for beholderen og regulér gasmængden (l/min) på grundlag af de vejledende anvendelsesdata, jævnfør tabellen (TAB. 4); eventuelle tilpasninger af gasegennemstrømningen kan foretages under svejsningen ved hjælp af trykformindskerens reguleringsbolt. Undersøg, om rørforbindelserne og overgangstykkerne er tætte.

GIV AGT! Husk altid at lukke for gasbeholderens ventil, når man er færdig med arbejdet.

5.4.2 MMA-Svejsning

Næsten alle beklædte elektroder skal forbindes til generatorens positive pol (+); undtagelsesvist til den negative pol (-), hvis elektroden har en sur beklædning.

Forbindelse af svejsekabel tang-elektrodeholder

Sæt en særlig klemme på endestykket, således at elektrodens blottede del strammes. Denne ledning tilsluttes klemmen med symbolet (+).

Forbindelse af svejsestrømreturkablet

Det skal forbindes til arbejdsområdet eller det metalbord, dette står på, så tæt som muligt på den søm, der er ved at blive udført.

Denne ledning tilsluttes klemmen med symbolet (-).

Gode råd:

- Drej svejsekablerne konektorer helt fast i lynstikkontakterne (såfremt disse forefindes), således at der sikres en optimal elektrisk kontakt; i modsat fald vil konektorerne overophedes, hvorved de hurtigt ødelægges og begynder at fungere dårligere.
- Anvend svejsekabler, der er så korte som muligt.
- Undlad at anvende metalstrukturer, som ikke hører med til arbejdsområdet, i stedet for svejsestrømreturkablet; dette kan være farligt for sikkerheden og give

6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN

6.1 TIG-SVEJSNING

TIG-svejsning er en svejseprocedure, der udnytter varmen fra den elektriske lysbue, der udløses og opretholdes mellem en elektrode (tungsten), der ikke kan smelte, og arbejdsemnet. 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 elektrodens diameter og strømstyrken passer sammen, jævnfør tabellen (TAB. 3).

Tabellen på maskinens kappe viser de vejledende strømværdier, der skal anvendes for de forskellige materialetykkelser, hvad angår DC-svejsning på blødt eller rustfrit stål.

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 tilsat materiale (FIG. H).

Hvis der arbejdes på tykkere emner, skal der anvendes stave med den samme sammensætning som grundmaterialet af en passende diameter og en hensigtsmæssig klargøring af klapperne (FIG. I). For at opnå tilfredsstillende svejseresultater, bør arbejdsmennene renses omhyggeligt for oxid, olie, fedt, opløsningsmidler osv.

6.1.1 HF- og LIFT-udløsning

HF-udløsning :

Lysbuen tændes uden kontakt mellem tungstenelektroden og arbejdsemnet takket være en gnist, der frembringes af en højfrekvensanordning. Denne udløsningsmåde medfører ingen tungstenindslutninger i smeltebadet, elektroden slides ikke, og starten er nem i samtlige svejsestillinger.

Fremgangsmåde:

Tryk på brænderknappen og placér elektrodens spids i nærheden af arbejdsemnet (2-3 mm), vent på udløsningen af lysbuen, der er overført af HF-impulserne; når lysbuen er tændt, skal man skabe smeltebadet på emnet og arbejde langs med svejseømmen. Hvis der opstår problemer med udløsningen af bue, selvom der er gas, og man ser HF-udladningerne, skal man ikke prøve at udsætte elektroden for HF i for lang tid ad gangen; man skal derimod undersøge, om dens overflade er intakt og spidsens form, og om nødvendigt slibe den. Når cyklussen er ovre, annulleres strømmen med den indstillede nedgangsrampe.

LIFT-udløsning:

Den elektriske lysbue tændes ved at fjerne tungstenelektroden fra det emne, svejsningen skal foretages på. Denne udløsningsmåde skaber færre elektrodeforstyrrelser og forhindrer tungstenindslutningerne og elektrodens slitage så meget som muligt.

Fremgangsmåde:

Anbring elektrodens spids på arbejdsemnet og pres let. Tryk brænderknappen helt i bund og hæv elektroden 2-3 mm efter et par sekunder, hvorved lysbuen udløses. Til at begynde med udsender svejsemaskinen en I_{LIFT} efter et par sekunder udsendes den indstillede svejsestrøm.

6.1.2 TIG-jævnstrømsvejsning

TIG-jævnstrømsvejsning egner sig til alle slags ulegeret, lavtlegeret og højtlegeret stål samt tungmetaller såsom kobber, nikkel, titanium og legeringer deraf.

Til TIG-jævnstrømsvejsning med elektrode ved (-) polen anvendes der normalt en elektrode med 2% thorium (rødt bånd) eller elektrode med 2% cerium (gråt bånd).

Tungstenelektroden skal spidises aksialt med 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 slibningen foretages i elektrodens længderetning. Dette arbejde skal gentages med jævne mellemrum, alt efter elektrodens anvendelse og slidtilstand, samt hvis den ved et hændeligt uheld kontamineres, oxyderes eller anvendes forkert.

6.1.3 TIG AC-svejsning (hvor maskinen er forsynet dermed)

Denne slags svejsning gør det muligt at svejse på metaller såsom aluminium og magnesium, der danner et beskyttende, isolerende oxidlag på deres overflade. Hvis strømmens polaritet inverteres, kan man "bryde" det øverste oxidlag ved hjælp af "ionsandblæsning" Spændingen er skiftevis positiv (EP) og negativ (EN) på tungstenelektroden. I løbet af EP-fasen fjernes oxidlaget fra overfladen ("rensning" eller "dekapering"), hvorved smeltebadet kan dannes. I løbet af EN-fasen muliggøres svejsningen, eftersom varmetilførslen når maksimum. Svejsningen kan foretages hurtigere, eftersom det er muligt at variere balance-parametren ved vekselstrøm og forindske EP strømmens varighed i videst muligt omfang.

Højere balanceværdier giver mulighed for hurtigere svejsning, bedre gennemtrængning, mere koncentreret lysbue, smallere svejsebad og begrænset opvedning af elektroden. Lavere værdier giver renere emner. Hvis balance-værdien er for lav, udvides lysbuen og den deoxiderede del, elektroden overophedes, der dannes en kugle på spidsen, udløsningen gøres sværere, og det gøres også sværere at rette lysbuen. Hvis balance-værdien er for høj, bliver svejsebadet til gengæld "snævset" og vil fremvise mørke indeslutninger.

På tabellen (TAB. 4) sammenfattes følgerne af variationen af parametrene ved vekselstrømsvejsning.

Løvrigt gælder anvisningerne vedrørende svejseproceduren.

På tabellen (TAB. 3) vises de vejledende data for svejsning på aluminium; den mest velegnede elektrodetype er ren tungstenelektrode (grønt bånd).

6.1.4 Fremgangsmåde

- Stil svejsestrømmen på den ønskede værdi ved hjælp af drejknappen; tilpas den eventuelt under svejsningen på grundlag af den påkrævede varmetilførsel.

- Tryk på brænderens knap og kontrollér, om gasudstrømningen er rigtig; justér om nødvendigt gasfor- og efterstrømningens varighed; disse varigheder skal reguleres alt efter driftsforholdene; der er særligt vigtigt, at gasefterstrømningen varer længe nok til, at elektroden og badet kan nedkøles, når svejsningen er fuldendt, uden at komme i kontakt med luften (oxydering og kontaminering).

TIG-tilstand med 2T-forløb:

- Hvis brænderknappen (P.T.) trykkes helt ned, udløses lysbuen med strømmen I_s . Derefter stiger strømmen til svejsestrømværdien ifølge funktionen STARTRAMPE.

- Svejsningen afbrydes ved at slippe brænderens knap, hvorved strømmen gradvist annulleres (såfremt funktionen SLUTRAMPE er tilkoblet) eller lysbuen straks slukkes med efterfølgende gasefterstrømning.

TIG-tilstand med 4T-forløb:

- Første gang der trykkes på knappen, udløses lysbuen med en I_s -strøm. Når knappen slippes, stiger strømmen til svejsestrømmens værdi ifølge funktionen BEGYNDELSESRAMPE; denne værdi opretholdes, selvom knappen slippes. Når der trykkes på knappen igen, falder strømmen ifølge funktionen SLUTRAMPE til I_{end} -strøm. Sidstnævnte opretholdes, indtil knappen slippes, hvorved svejseprocessen afsluttes og gasefterstrømningsfasen begynder. Hvis knappen derimod slippes under funktionen SLUTRAMPE, afsluttes svejseprocessen straks og gasefterstrømningsfasen begynder.

TIG-tilstand med 4T-forløb og BI-LEVEL:

- Første gang der trykkes på knappen, udløses lysbuen med en I_s -strøm. Når knappen slippes, stiger strømmen til svejsestrømmens værdi ifølge funktionen BEGYNDELSESRAMPE; denne værdi opretholdes, selvom knappen slippes. Hver gang der trykkes på knappen (der skal ikke gå ret lang tid mellem når man trykker på knappen og slipper den igen) varierer strømmen mellem den værdi, der er indstillet i parametret BI-LEVEL I, og værdien for hovedstrømmen I_s .

- Hvis knappen holdes nede i lang tid, falder strømmen ifølge funktionen SLUTRAMPE til I_{end} . Sidstnævnte opretholdes, indtil knappen slippes, hvorved svejseprocessen afsluttes og gasefterstrømningsfasen begynder. Hvis knappen derimod slippes under funktionen SLUTRAMPE, afsluttes svejseprocessen straks og gasefterstrømningsfasen begynder (FIG. M).

TIG SPOT- og TIG THIN SPOT-tilstand:

- Svejsningen sker ved at holde knappen på brænderen nede, indtil den forindstillede tid nås (spottid).

6.2 MMA-SVEJSNING

- Det er meget vigtigt at brugeren refererer til fabrikantens anvisninger på elektrodepakningerne. Der vil være oplysninger om den korrekte polaritet og den bedst egnede spænding.

- Svejsspændingen skal være indstillet i overensstemmelse med diameteren på elektroden og typen af svejseømmen: Se nedenfor nævnte spænding i forhold til elektrodiametrene.

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

- Brugeren skal tage i betragtning at afhængig af diameteren på elektroden skal den største værdi benyttes ved vandrette svejsninger og den mindste værdi skal benyttes ved lodrette og under-op svejsninger.

- Sammensvejsningens mekaniske egenskaber afhænger af den valgte strømstyrke og de andre svejseparametre såsom lysbuen længde, udførelses hastighed 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 arbejdsemnet.

6.2.1 Svejseproceduren

- Hold MASKEN OP FORAN ANSIGTET og stryg spidsen af elektroden mod arbejdsstykket, lige som man stryger en tændstik. Dette er den korrekte antændingsmetode.

ADVARSEL: Stød ikke elektroden mod arbejdsstykket, da dette vil kunne skade elektroden og besværliggøre antændingen.

- Så snart lysbuen er antændt, skal man forsøge at holde elektroden i en afstand fra arbejdsstykket, som svarer til tykkelsen af den elektrode, der benyttes. Hold denne afstand så nøjagtig som muligt under svejsningen. Husk at vinklen på elektroden, når den fremføres, skal være på 20-30 grader.

- Ved afslutningen af svejseulstenen, skal man føre elektroden lidt tilbage for at fylde svejsekrateret, hvorefter man hurtigt løfter elektroden fra svejseømmen for at slukke for lysbuen (KARAKTERISTIK AF SVEJSEULSTE - FIG.N)

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, tangopspændingsdornen 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 VEDLIGEHOLDELSESGOBER MÅ KUN FORETAGES AF MEDARBEJDERE MED ERFARING ELLER KVALIFIKATIONER PÅ EL-MEKANIK-OMRÅDET OG I HENHOLD TIL DEN TEKNISKE STANDARD IEC/EN 60974-4.



GIV AGT! FØR MAN FJERNER SVEJSEMASKINENS PANELE FOR AT FÅ ADGANG TIL DENS INDRE, SKAL MAN KONTROLLERE, OM SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.

Hvis der foretages eftersyn inde i svejsemaskinen, mens den tilføres spænding, er der fare for alvorlige elektriske stød ved direkte kontakt med dele under spænding og/eller læsioner ved direkte kontakt med dele i bevægelse.

- Man skal med jævne mellemrum, og under alle omstændigheder afhængigt af anvendelsen og hvor støvet der er i omgivelserne, kontrollere svejsemaskinen indvendigt og fjerne støvet fra de elektroniske printkort vha. en meget blød børste eller egnede opløsningsmidler.

- Benyt lejligheden til at undersøge, om de elektriske forbindelser er ordentligt

- spændte samt om kablernes isolering er defekt.
- Når disse operationer er udført, skal man påmontere svejsemaskinens paneler igen og stramme fastgøringsskrueerne 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 skrue til at lukke kabinettet igen.

8. FEJLFINDING

FOR AT UNDGÅ DÅRLIG FUNKTIONERING SKAL MAN INDEN DER TILKALDES TEKNISK ASSISTANCE UDFØRE FØLGENDE UNDERSØGELSER:

- Undersøg at svejsestrømmen er korrekt til den elektrodediameter der benyttes.
- Check at lampen lyser, når hovedkontakten er på ON. Hvis dette ikke er tilfældet, skal problemet lokaliseres på hovedforsyningen (ledninger, stik, udtag, sikringer osv.).
- 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 ^{s.}	6.1 TIG-SVEISING	72 ^{s.}
2. INNLEDNING OG ALMINDELIG BESKRIVELSE	70	6.1.1 Aktivering HF og LIFT	73
2.1 PRESENTASJON	70	6.1.2 TIG-sveising DC	73
2.2 TILBEHØR VED FORESPØRSEL (når dette ikke er forutsatt)	71	6.1.3 TIG AC- sveising (hvis forutsatt)	73
3. TEKNISKE DATA	71	6.1.4 Prosedyre	73
3.1 DATAPLATE (FIG. A)	71	6.2 MMA-SVEISING	73
3.2 ANDRE TEKNISKE DATA	71	6.2.1 Sveiseprosedyre	73
4. BESKRIVELSE AV SVEISEBRENNEREN	71	7. VEDLIKEHOLD	73
4.1 BLOKKDIAGRAM	71	7.1 ALMINDELIG VEDLIKEHOLD	73
4.2 ENHETER FOR KONTROLL, REGULERING OG KOPLING	71	7.1.1 Sveisebrenner	73
4.2.1 Bakre panel (FIG. C)	71	7.2 EKSTRAORDINÆRT VEDLIKEHOLD	73
4.2.2 Panel foran FIG. D	71	8. FEILSØKING	73
5. INSTALLASJON	72		
5.1 MONTERING (FIG. P)	72		
5.1.1 Montering av returkabeln-klemme (FIG. E)	72		
5.1.2 Montering av sveisekabel-elektroholderklemme (FIG. F)	72		
5.2 PLASSERING AV SVEISEREN	72		
5.3 KOPLING TIL NETTET	72		
5.3.1 Kontakt og uttak	72		
5.4 KOPLINGER AV SVEISEKRETSEN	72		
5.4.1 TIG-sveising	72		
5.4.2 MMA-SVEISING	72		
6. SVEISING: BESKRIVELSE AV PROSEDYREN	72		

SVEISEBRENNER MED INVERTER FOR TIG- OG MMA-SVEISING FOR BRUK I INDUSTRIER OG INDUSTRIELT OG PROFESJONELT BRUK.

Bemerk: i teksten nedenfor brukes termen "sveisebrenner".

1. GENERELL SIKKERHET FOR BUESVEISING

Operatøren må ha tilstrekkelig kjennedom for å garantere et sikkert bruk av sveiseren og han må ha kjennedom om risikoene med buesveising, 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 skifter ut slitne deler 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 brennbar 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 filterne 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 (LEPD) 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. O).



- 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 ELEKTROHOLDER 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 elektroholderne eller brennerne, med et verdi som kan være dobbelt så stort i henhold til tillatt grenseverdi. Det er nødvendig at en organisatør med erfaringer avgjør hvis der er noen risikoer, slik at man kan bruke verneutstyr som er egnet, i samsvar med 7.9 i normen "EN 60974-9: Apparater til buesveising. Avsnitt 9: Installasjon og bruk".



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).

- Det er forbudt å bruke håndtaket for å henge sveisemaskinen opp.

2. INNLEDNING OG ALMINDELIG BESKRIVELSE

2.1 PRESENTASJON

Denne sveisebrenneren er en strømkilde for buesveising, utført spesielt for TIG-sveising (DC) (AC/DC) med HF-aktivering eller LIFT og MMA-sveising for kledde elektroder (rutiliske, sure, basiske).

Karakteristikkene for denne sveisebrenneren (INVERTER), som høy hastighet og reguleringspresisjon gir meget gode resultater i sveisingen.

Reguleringen med "inverter"-systemet ved inngangen til tilførselssystemet (hovedsystem) før til en stor reduksjon av volumen på transformatoren og nivåreaktansen som muliggjør konstruksjon av en sveiser med meget lav volum og vekt for å gjøre den lettere å håndtere og transportere.

2.2 TILBEHØR VED FORESPØRSEL (når dette ikke er forutsatt)

- Adapter for Argon-beholder.
- Returnkabel for sveisestrømmen utstyrt med jordeledningskontakt.
- Manuell fjernstyringskontroll 1 potensiometer.
- Manuell fjernstyringskontroll 2 potensiometer.
- Manuell fjernstyringskontroll med pedal
- Kit for MMA-sveising.
- Kit for TIG-sveising.
- Mørk mask: med fast eller regulerbart filter.
- Gasskopling og gasslang for kopling til Argon-beholderen.
- Trykkreduserer med trykkmåler.
- Sveisebrenner for TIG-sveising.
- TIG-sveisemaskin med potensiometer.
- Vogn AMERICA.

3. TEKNISKE DATA

3.1 DATAPLATE (FIG. A)

På en dataplate på bakpanelet finner du en oversikt over tekniske data som gjelder maskinytelsen og symbolene som er brukt der, gjennomgås nedenfor.

- 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 innsides 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_1/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_{1off} : faktisk forsyningsstrøm.
- 10- \Rightarrow 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 driftsikkerhet 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 kjenndom om dens operative muligheter.

Beskrivelse (FIG. B)

- 1- Inløp til trefase forsyningslinjen, likrettergruppe og nivelleringskondensatorer.
- 2- Bru-switching til transistor (IGBT) og drivers; omkøpler linjespenningen til vekselstrøm med høy frekvens og utfør reguleringen i samsvar med strømmen/sveisestrømmen som trenges.
- 3- Transformator med høy frekvens; den primære lindningen blir forsynt med en spenning som omvandles av blokk 2; den skal tilpasse spenning og strøm til verdier som trenges for buesveiseprosedyren og for å isolere sveisekretsen på galvanisk måte fra strømlinjen.
- 4- Bru for sekundær likretting med nivelleringsinduktanse; endrer spenning / vekselstrøm som gis av sekundær lindning med likstrøm med meget lav ondulering.
- 5- Bru-switching til transistor (IGBT) og drivers; forvandler utgangsstrømmen fra DC til AC for TIG AC sveising (hvis installert).
- 6- Elektronisk kontroll og regulering; kontrollerer umiddelbart verdiet for sveisestrømmen og sammenligner det med verdiet som operatøren stiller inn; modulerer kontrollimpulsene i drivers IGBT som utfør reguleringen.
- 7- Logisk kontroll av sveisebrennerens funksjon: stiller inn sveisesyklusene, kontrollerer aktiveringsenheterne, bevaker sikkerhetssystemene.
- 8- Panel for innstilling og indikasjon av parametrene og funksjonsmodusene.
- 9- Generator for HF-aktivering (hvis installert).
- 10- Elektroventil for vermegass EV (hvis installert).
- 11- Flekt for avkjøling av sveisebrenneren.
- 12- Fjernstyrt regulering.

4.2 ENHETER FOR KONTROLL, REGULERING OG KOPLING

4.2.1 Bakre panel (FIG. C)

- 1- Hovedbryter O/OFF - I/ON.
- 2- Elektrisk forsyningskabel (2P + T (enfase)), (3P + T (trefase)).
- 3- Kopling til gassrøret (trykkreduserer beholder - sveisemaskin) (hvis installert).
- 4- Sikring (hvis installert).
- 5- Støpsel for vannkjølinggruppen (hvis installert).
- 6- Støpsel for fjernstyring:
Tre forskjellige typer av fjernstyring kan brukes til sveising, gjennom en spesiell 14-pinner kontakt på baksiden. Hvert anlegg blir automatisk erkjent og man kan regulere følgende parametere:
 - **Fjernstyring med en potensiometer.**
dreie potensiometerknotten for å variere hovedstrømmen fra minimum til maksimum. Reguleringen av strømmen kan kun utføres med fjernkontrollen.
 - **Fjernstyrt kommandopedal:**
strømverdien avgjøres av pedalen posisjon. I modus TIG 2T vil trykk

på pedalen i tillegg starte fra startkommandoen for maskinen i stedet for sveiseblussknappen (hvis forutsatt).

Fjernstyring med to potensiometere.

den første potensiometeren regulerer hovedstrømmen. Den andre potensiometeren regulerer en annen parameter som beror på aktiv sveisemodus. Når du dreier denne potensiometeren, blir parameteren som du varierer vist (den kan ikke bli regulert med panelets ratt). Betydningen av det andre potensiometer er: ARC FORCE i MMA-modus og SLUTTRAMPE i TIG-modus.

TIG-sveisemaskin med potensiometer.



For å hindre interne brudd i sveisemaskinen, er brukeren pålagt å bruke en 5-pin brennere til alle TIG-BRENNERE med et potensiometer for justering av brenneren.

4.2.2 Panel foran FIG. D

- 1- Positivt hurtiguttak (+) for å kople sveisekabelen.
- 2- Negativt hurtiguttak (-) for å kople sveisekabelen.
- 3- Støpsel for kopling av sveisemaskinknappens kabel.
- 4- Tilkobling for gasslangen for TIG-sveisemaskinen.
- 5- Kommandopanel:

5a. Innstillingsknapp sveisetype (PROCESS).

Gjør det mulig å velge ønsket prosess:

- sveising med belagt elektrode (MMA).
- TIG-sveising med buetenning ved høy frekvens (TIG HF).
- TIG-sveising med buetenning som starter ved kontakt (TIG LIFT).
- i TIG modus indikeres sveisingen i kontinuerlig strøm (DC).
- i TIG modus indikeres sveisingen i vekselstrøm (AC), hvis forutsatt.

5b. Innstillingsknapp syklus for TIG-sveising (MODE).

Gjør det mulig å velge funksjonsmåten.

Kort trykk:

- sveisingen begynner når du trykker på sveisebrennerens knapp og avsluttes når du slipper knappen.
- sveisingen begynner når du trykker og slipper opp knappen og stopper når du holder sveisebrennerens knapp nedtrykt og slipper den en gang til.
- sveisingen begynner med at man trykker på og slipper opp brennerknappen. Ved hvert trykk/kort oppslipp går strømmen fra innstilt verdi I_{2a} til verdien I_{2b}

og omvendt. Sveisingen stopper når knappen trykkes på og deretter slippes opp i en lang forhåndsbestemt periode.

- gjør det mulig å utføre punktveising med kontroll av sveiselengden på displayet (blinkende ikon).
- gjør det mulig å utføre kort punktveising (10-100msek) med kontroll av sveiselengden på displayet (blinkende ikon).

Forlengtet trykk (PULSE):

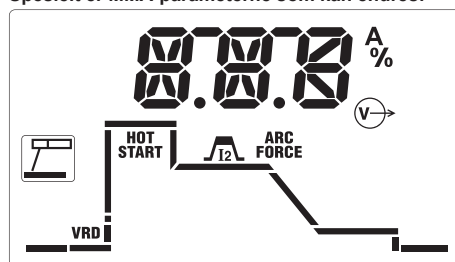
- tillater pulsering av strømmen (vekslenivå) med innstilling basert på typiske parametrene I_{2a} , I_{2b} , I_{1} og I_{BAL} .

- tillater pulsering av strømmen med automatisk innstilling ved forhåndsinnstilte verdier i de typiske parametrene I_{2a} , I_{2b} og I_{BAL} avhengig av den innstilte I_{2a} strømmen (disse verdiene kan uansett endres).

5c. Flerfunksjons-knott.

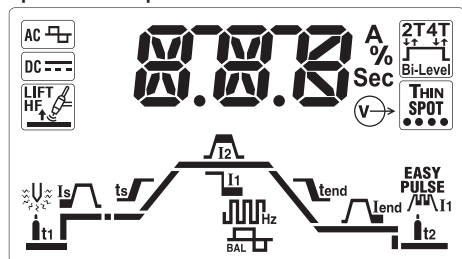
Basert på forhåndsinnstillingene med knappene er det mulig å velge og regulere parametrene ved å vise den innstilte verdien på displayet.

Spesielt er MMA-parametrene som kan endres:



- **VRD** aktivering/deaktivering av enheten "Voltage Reduction Device" for sikker oppstart med lav spenning.
- **HOT START** innledende overspenning (regulering 0-100 %) for å optimalisere oppstarten av buesveisingen.
- I_{2a} hovedstrøm for sveis (utgangsstrømmen i Ampere).
- **ARC FORCE** dynamisk overspenning (regulering 0-100 %) for å optimalisere sveiseefflyten og unngå at elektroden limes fast.

Spesielt er TIG-parameterne som kan endres:



- **I_{t1}** pre-gass tid for flyten av vernegass før sveisestart (regulering 0-10 sekunder).
- **I_s** innledende strøm opprettholdt i et fast tidsrom i 2T (50msek) og tilsvarende tid for inntrykking av knappen, i 4T (regulering 0-100 %).
- **I_s** innledende rampetid ved strømværdien I_s til I₂ (regulering 0.1-10 sekunder). I OFF finnes ikke rampen.

N.B.: parameterne I_s og T_s kan endres også med den fjernstyrte kommandopedalen, reguleringen må utføres før du aktiverer selve kommandoen.

- **I₂** hovedsveisestrøm, i PULSERENDE og Bi-Level modus er strømmen ved det høyeste nivået (utgangsstrøm i Ampere).
- **I₁** basestrøm, i PULSERENDE og Bi-Level modus er verdien som kan veksles med hovedstrømmen under sveising (regulering i Ampere).
- **f_{Hz}** pulseringsfrekvens og for modellene AC/DC i TIG AC representerer sveisestrømfrekvensen (regulering i Hertz).
- **BAL** utjevningsprosentandel, i PULSERENDE modus er det forholdet mellom tiden der strømmen er på det høyeste nivået og den totale pulseringstiden, for modellene AC/DC i TIG AC representerer det forholdet mellom tiden med positiv strøm og tiden med negativ strøm.
- **t_{end}** rampetid ved strømværdien I_s til I_{end} (regulering 0.1-10 sekunder). I OFF finnes ikke rampen.
- **I_{end}** sluttstrøm, i 2T er strømmen opprettholdt etter den endelige rampen hvis rampetiden er større enn null, i 4T opprettholdes strømmen etter den endelige rampen i hele tidsrommet der sveiseblusknappen holdes inne.
- **I_{t2}** post-gass tid for flyten av vernegass som starter ved sveisestans (regulering 0-10 sekunder).
- **I_U** forhåndsoppvarmingsstrøm, kun for modellene AC/DC i TIG AC regulerer forhåndsoppvarmingen av elektroden for å gjøre oppstarten lettere (regulering 2.6-53 A*Sek). I OFF finnes ikke forhåndsoppvarming.

Andre indikative ikoner som finnes på displayet:

- **ALARM** varsel om varsling/alarm, som regel i kombinasjon med en kode indikert på displayet, og som leder oppmerksomheten over på en mulig anomali/aktiv automatisk sikring i sveisemaskinen.
- **termisk sikring**, kombinert med **ALARM** og kode på displayet, varsel om tilstand hvor de interne oppvarmingsgrensene er nådd.
- **V** aktiv utgang, indikerer forekomsten av spenning (aktivert effekt) i utgangsuttakene ved sveisemaskinen.
- **fjernkontroll**, indikerer aktiv tilkobling og kontroll av fjernkontrollen.
- **posisjonspunktsveis**, i 4T med **I_s** mindre enn en forhåndsdefinert verdi indikerer innstilling av en minimums startstrøm som gjør sveisebuen synlig ved inntrykket knapp. Dette gjør det mulig å velge startpunktet for sveisingen nøye (hvis startstrømmen stilles inn høyere enn en viss grense, vil funksjonen automatisk deaktiveres).
- **Default** fabrikkparametere, indikerer innstillingen ved alle parametere ved en forhåndsinnstilt verdi nyttig for et stort bruksområde. Brukeren kan stille inn hovedstrømmen **I₂** etter ønske uten å endre de andre automatiske innstillingene.

Det er når som helst mulig å aktivere på nytt denne tilstanden ved å skru av og skru på sveisemaskinen ved å trykke på fler-funksjonsknotten (FIG. D - 5c).

Alarmbeskjeder som viser på det alfanumeriske displayet (FIG. D - 5d):

- **AL.1** :termisk verneingrep ved hovedkretsen (hvis forutsett).
- **AL.2** : termisk verneingrep ved sekundærkretsen.
- **AL.3** : verneingrep mot overspenning av forsyningslinjen.
- **AL.4** : verneingrep mot underspenning av forsyningslinjen.
- **AL.8** : ekstra spenning utenfor området.

Tilbakestillingen skjer automatisk når årsaken til alarmen er blitt fjernet.

5. INSTALLASJON

ADVARSEL! UTFØR ALLE OPERASJONENE SOM INSTALLASJON OG ELEKTRISK KOPLING MED SVEISEREN SLÅTT FRA OG FRAKOPLER NETTET. DE ELEKTRISKE KOPLINGENE MÅ UTFØRES KUN AV KVALIFISERT PERSONAL MED ERFARINGER.

5.1 MONTERING (FIG. P)

Pakk ut sveiseren, utfør monteringen av delene i esken.

5.1.1 Montering av returkabel-klemme (FIG. E)

5.1.2 Montering av sveisekabel-elektrodeholderklemme (FIG. F)

5.2 PLASSERING AV SVEISEREN

Velg passende installasjonsplass for sveiseren slik at der ikke er hinder i høyde med avkjølingsluftens inngangsapning og utgangsapning (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 (Flicker) anbefender vi at man utfører koplingen av sveisen til nettspenningens grensesnittspunktet under impedans under:

Z_{max} = 0.234 Ohm (1/N/PE 230V) 200A DC

- Sveisen oppfyller ikke kravene i norm IEC/EN 61000-3-12.

Hvis den blir koplet til et statelig distribusjonsnett, er det installatørens eller brukerens forpliktelse å kontrollere at det er mulig å kople sveisen (hvis nødvendig, kan du konsultere distribusjonsnettet).

5.3.1 Kontakt og uttak

Kople nettkabelen til en normal kontakt, (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) med passende kapasitet og bruk et netttakk utstyrt med sikringer eller automatisk bryter; jordeledningen skal koples til jordeledningen (gul/grønn) i forsyningslinjen. Tabell (TAB.1) angir anbefalte verdier i ampere for trege sikringer i linjen som valgt i henhold til maksimal nominal strøm som blir forsynt av sveiseren og i henhold til nominal forsyningspenning.



ADVARSEL! Hvis du ikke følger reglene ovenfor, kan sikkerhetssystemet som fabrikanten installert (klasse I) ikke fungere korrekt, med alvorlige risikoer for personer (f.eks. elektrisk støt) og materielle formål (f.eks. brann).

5.4 KOPLINGER AV SVEISEKRETSEN



ADVARSEL! FØR DU UTFØR FØLGENDE KOPLINGER, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEREN ER SLÅTT AV OG FRAKOPLER NETTET.

Tabell (TAB. 1) angir anbefalte verdier for sveisekablene (i mm²) i henhold til maksimal strøm som sveiseren gir fra seg.

5.4.1 TIG-sveising

Kopling av sveisebrenneren

- Kople kabelen i tilsvarende hurtigkontakt (-). Kople kontakten med tre poler (sveisebrennerens tast) i tilsvarende uttak. Kople gasslangen på sveisebrenneren til tilsvarende skjøte.

Kopling av sveisestrømmens returkabel

- Skal koples til stykket som skal sveises eller til metallpallen det står på så nære som mulig til skjøten du skal utføre.

Denne kabelen skal koples til klampen med symbolet (+).

Kopling til gassbeholderen

- Stram trykkreducereren til gassbeholderens ventil og sett inn reduksjonen som medfølger som tilbehør, når du bruker Argon-gass.
- Kople gassens inngangsslange til redukereren og stram båndet som medfølger.
- Løsne reguleringsringen på trykkreducereren før du åpner beholderens ventil.
- Åpne beholderen og reguler gasskvantiteten (l/min.) i samsvar med bruksinformasjonen, se tabellen (TAB. 4); eventuelle reguleringer av gassflødet kan utføres under sveisingen ved å dreie trykkreducerens ring. Kontroller tettheten i slanger og skjøter.

ADVARSEL! Lukk alltid gassbeholderens ventil etter arbeidet.

5.4.2 MMA-SVEISING

Nesten alle kledde elektroder skal koples til positiv pol (+) på generatoren; unntatt den negative polen (-) for elektroder med sur kledning.

Kopling av sveisekabelns klemme-elektrodeholder

Forsyner panelet med et spesielt kabelfeste for strømming av elektrodens bare del.

Denne kabeln skal koples til kabelfestet med symbolet (+).

Kopling av sveisestrømmens returkabel

Skal koples til stykket som skal sveises eller til metallbenken den står på, så like som mulig til skjøten som blir utført.

Denne kabeln skal koples til kabelfestet med symbol (-).

Anbefalinger:

- Drei kontaktene på sveisekablene helt til slutt i de hurtige uttakene (hvis installert), for å garantere en perfekt elektrisk kontakt; ellers kan overoppvarming skje i kontaktene og dette kan føre til kvalitetsforringelse og effektivitetstap.
- Bruk så korte sveisekabler som mulig.
- Unngå å bruke metallstrukturer som ikke utgjør del av delen som bearbeides da du skifter ut sveisestrømmens returkabel; dette kan være farlig for sikkerheten og gi et dårligt sveiseresultat.

6. SVEISING: BESKRIVELSE AV PROSEDYREN

6.1 TIG-SVEISING

TIG-sveising er en sveiseprosedyre som bruker varmen som blir produsert av den elektriske buen som blir generert og kvarholdt mellom en elektrod (tungsten) og stykket som skal sveises. Elektroden i tungsten holdes av en sveisebrenner som er egnet å overføre sveisestrømmen og varme elektroden og sveisebadet mot atmosfærisk oksidering ved hjelp av et fløde av inert gass (normalt argon: Ar 99.5%) som kommer ut fra smørenippelen i kjeramikk (FIG.G).

Det er nødvendig for en god sveiseprosedyre å bruke eksakt diameter på elektroden med eksakt strømsverdi, se tabell (TAB. 3).

Tabellen plassert på maskinkappen foreslår spenningsverdiene som skal brukes ved de ulike materialtykkelsene ved sveising i DC med mykt eller rustfritt stål.

Normal fremspring for elektroden fra nippelen i kjeramikk er 2-3 mm og du kan oppnå 8 mm for vinkelsveising.

Sveisingen skjer ved hjelp av fusjonen mellom skjøtens to fliker. For tykkelser som er mindre (til 1 mm) trengs inget støttematerial (FIG. H).

For større tykkelser må du bruke stenger av samme material og diameter, med forberedelse av filkene (FIG. I). Det er nødvendig for å oppnå en god sveising, at

stykke er godt rene og frie fra oksider, olje, smørefett, løsningsmidler, etc.

6.1.1 Aktivisering HF og LIFT

HF-aktivisering:

Aktiveringen av den elektriske buen skjer uten kontakt mellom tungstenelektroden og stykket som skal sveises, ved hjelp av en gnist som oppstår i anlegget med høy frekvens. Denne aktiviseringsenheten fører ikke til inklusjon av tungsten i sveisebadet eller slitasje på elektrodene og erbyr en lett oppstart i alle sveisemodusene.

Prosedyre:

Trykk på sveisebrennerens tast og still stykket nære elektrodens spiss (2 - 3mm), vent til buen er aktivert ved hjelp av overføring av HF-impulsene og, da buen er aktivert, danner fusjonsbadet på stykket og fortsette langs skjøten.

Hvis du oppdager vanskeligheter i aktiveringen av buen, uansett hvis der er gass eller HF-nærvær i luften, skal du ikke utsette elektroden for HF, uten kontrollere at overflaten er hel og at spissens form er korrekt, eventuelt kan du slippe den på slipeskiven. Etter syklusen, blir strømmen annullert med innstilt nedgangsrampe.

LIFT-aktivisering:

Aktiveringen av den elektriske buen skjer da du fjerner tungstenelektroden fra stykket som skal sveises. Dette aktiviseringsmoduset årsaker mindre elektrisk stråling og minker inklusjonen av tungsten og slitasjonen på elektroden.

Prosedyre:

Støtt elektrodens spiss på stykket ved hjelp av et lett trykk. Trykk sveisebrennerens tast helt til slutt og løft elektroden 2-3 mm for å oppnå aktiveringen av buen. Sveisebrenneren gir fra seg en strøm I_{LIFT} , og deretter blir innstilt sveisestrøm dannet. Etter syklusens slutt, blir strømmen annullert med innstilt nedgangsrampe.

6.1.2 TIG-sveising DC

TIG-sveising DC er egnet for alle lave legeringer av kullstål og høylegeringer og tunge metaller som kobber, nikkel, titanium og legeringer.

For TIG-sveising DC med elektrodene ved polen (-) blir elektroden normalt brukt med 2% Torium (rød farge) eller med 2% Cerium (grå farge).

Det er nødvendig å plassere elektroden i tungsten aksialt til slipeskiven, se **FIG. L**, og vær nøye med å kontrollere at spissen er helt konsentrisk for å unngå avvik i buen. Det er viktig å utføre slipingen i elektrodens lengderetning. Denne operasjonen skal gjentas regelmessig i forhold til bruket og slitasjonen på elektroden eller da den er kontaminert, oksidert eller brukt på gal måte.

6.1.3 TIG AC-sveising (hvis forutsatt)

Denne typen av sveising gjør at du kan sveise metaller som aluminium og magnesium som danner en verneoksid for isolering av overflaten. Hvis du omvender sveisestrømmens polaritet, kan du avbryte overflaten av oksid ved hjelp av en mekanism som kalles "jonisk sanding". Spenningen er alternativt positiv (EP) og negativ (EN) på elektroden i tungsten. Under EP-tiden, blir oksiden fjernet fra overflaten ("rengjøring") for å muliggjøre badet. Under EN-tiden, skjer maksimal termisk forsyning til stykket for å muliggjøre sveisingen. Muligheten å endre balanseparameteren i AC gjør at du kan minke EP-strømmens tid til minimumsnivået for en sveising som er hurtigere.

Større balanseverdier gjør at du kan oppnå en bedre rengjøring av stykket. Hvis du bruker et balanseverdi som er altfor lavt, blir buen og den uoksiderte seksjonen større, elektrodene blir overhettete med danning av en sfær på spissen og degradering av aktiveringen og buens retning. Bruk av et altfor stort balanseverdi før til et sveisebad som er "kontaminert" med mørke seksjoner.

Tabellen (**TAB. 4**) angir effektene av variasjoner av parametrene i AC-sveisingen.

Dessuten kan du følge instruksene som gjelder sveiseprosedyrene.

I tabellen (**TAB. 3**) er insikasjonene for sveising på aluminium indikert; den elektrodtype som er mest egnet er elektroden med ren tungsten (grønn farge).

6.1.4 Prosedyre

Reguler sveisestrømmen til ønsket verdi ved hjelp av ratten; du kan eventuelt gjøre dette under sveisingen med nødvendig varmetilførsel.

Trykk på sveisebrennerens tast og kontroller at gassflødet er korrekt på sveisebrenneren. Tarer tiden for forgass og ettergass, hvis nødvendig. Disse tider skal reguleres i samsvar med funksjonsbetingelsene, spesielt forsinkning av ettergassen skal være slik at den ved sveisingens slutt muliggjør avkjøling av elektrodene og badet uten at de kommer i kontakt med atmosfæren (oksidering og kontaminering).

TIG-modus med sekvensen 2T:

Hvis du trykker ned brennertasten (P.T.), blir buen aktivert med strømmen I_1 . Deretter øker strømmen i samsvar med funksjonen INNLEDENDE RAMPE til verdiet for sveisestrømmen.

For å avbryte sveisingprosedyren, skal du slippe sveisebrennertasten for en gradvis annullering av strømmen (hvis funksjonen SLUTTRAMPE er aktivert) eller til en umiddelbar sløkking av buen med etterfølgende ettergass.

TIG-modus med sekvensen 4T:

Den første gangen du trykker på tasten, blir buen aktivert med en I_1 -strøm. Da u slipper tasten, øker strømmen i samsvar med funksjonen STARTRAMPE til verdiet for sveisestrømmen. Dette verdiet forblir uforandret også da du slipper tasten. Når du trykker på tasten igjen, minker strømmen i samsvar med funksjonen SLUTTRAMPE til I_{end} . Denne forblir aktivert til du slipper tasten og avslutter sveisesyklusen for å begynne ettergassperioden. Hvis du under funksjonen SLUTTRAMPE slipper tasten, slutter sveisesyklusen umiddelbart og ettergassperioden starter.

TIG-modus med sekvensen 4T og BI-LEVEL:

Den første gangen du trykker på tasten, blir buen aktivert med en I_1 -strøm. Da u slipper tasten, øker strømmen i samsvar med funksjonen STARTRAMPE til verdiet for sveisestrømmen. Dette verdiet forblir uforandret også da du slipper tasten. Hver gang du siden trykker på tasten (tiden fra trykket til du slipper tasten skal være kort), varierer strømmen mellom verdiet som er stillt inn i parameter BI-LEVEL I_1 og hovedstrømsverdi I_2 .

Hold tasten nedtrykt under en lang tid for å minke strømmen i samsvar med funksjonen SLUTTRAMPE til I_{end} . Denne skal holdes nedtrykt til du slipper tasten og sveisesyklusen slutter og ettergassperioden begynner. Men hvis du under funksjonen SLUTTRAMPE slipper tasten, stopper sveisesyklusen umiddelbart og ettergassperioden begynner (**FIG. M**).

Modus TIG SPOT og TIG THIN SPOT:

Sveisingen skjer ved å holde nede utløseren til innstilt tid (punktesveisetid).

6.2 MMA-SVEISING

Det er svært viktig at brukeren kontrollerer produsentens veiledning på elektrodeemballasjen. Her vil det fremgå riktig polaritet og en passende strømstyrke.

Sveisestrømmen må justeres ut fra elektrodediameteren og type forbindelse som skal lages, se tabellen nedenfor for passende strømstyrke ut fra elektrodediameteren:

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

- Brukeren må ta i betraktning at ut fra elektrodediameteren, kreves kraftigere strømstyrke til flat sveis, mens vertikalsveis eller sveising fra undersiden krever lavere strømstyrke.
- De mekaniske karakteristiske trekk for sveiseskjøte er i forhold til intensiteten i valgt strøm og de andre sveiseparametrene som buens lengde, utførelsen hastighet og stilling, elektrodiameter og elektrod kvalite' (for en korrekt oppbevaring, skal du forsikre deg om at elektrodene er beskyttet mot fukt ved hjelp av spesielle esker eller beholdere).
- Sveisingens karakteristikker beror også på verdiet ARC-FORCE (dynamisk reaksjon) på sveisebrenneren. Denne parameteren kan stilles inn fra panelet eller med fjernstyringskontrollen med 2 potensiometer.
- Observer at høye ARC-FORCE verdier gir en større penetrasjon og muligvis gjør sveising i alle posisjoner med basiske elektroder, mens lave ARC-FORCE verdier gjør at buen blir mykere og uten sprøyt med rutiliske elektroder. Sveisebrenneren er dessuten utrustet med anlegg som HOT START og ANTI STICK som garanterer en lett oppstart og at elektrodene ikke fastner på stykket.

6.2.1 Sveiseprosedyre:

- Hold maskinen FORAN ANSIKTET, stryk elektroden mot arbeidsstykket som om den var en fyrstikke. Dette er korrekt tenneprosedyre. ADVARSEL: Elektroden må ikke slås mot arbeidsstykket. Dette kan skade elektroden og føre til at den blir vanskelig å tenne.
- Så snart buen er tent, må du prøve å holde jevn avstand mellom elektroden og arbeidsstykket lik elektrodediameteren under hele sveiseoperasjonen. Husk at vinkelen på elektroden når den flyttes bør være 20 - 30 grader.
- Ved slutten av sveisesengen skyves elektroden bakover for å fylle sveisekrateret, løft deretter elektroden raskt bort, slik at buen slukker (**EKSEMPLER PÅ SVEISESENGER - FIG. N**)

7. VEDLIKEHOLD



ADVARSEL! FØR DU GÅR FREM MED VEDLIKEHOLD SARBEIDET, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEBRENNEREN ER SLÅTT AV OG FRAKOPLET FRA STRØMMETTET.

7.1 ALMINDELIG VEDLIKEHOLD

ALMINDELIGE VEDLIKEHOLD SOPERASJONER 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 koplignene er tette.
- Utfør en korrekt kopling av elektrodens feste, tangholderspindel med elektrodens diameter for å unngå overoppvarming, en dårlig gassfordeling og andre gale funksjoner.
- Kontroller slitasjegraden og korrekt montering av sveisebrennerens deler en gang hver dag: nippel, elektrod, 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 FRAKOPLET STRØMMETTET.

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 koplignene er riktig og at kablens isolering ikke er skadd.
- Etter disse operasjonene skal du montere tilbake sveiserens paneler og stramme festeskruene helt til slutt.
- Unngå absolutt å utføre sveiseoperasjoner med åpen sveiser.
- Etter å ha utført vedlikehold eller reparasjoner, skal du tilbakestille koplignene og kablene som opprinnelig. Forsikre deg om att de ikke kommer bort i bevegelse deler eller deler som kan nå høye temperaturer. Bind alle ledninger som opprinnelig og forsikre deg om at koplignene til hovedledningen med høy spenning er godt separert fra koplignene i sekundærledningen med lav spenning. Bruk alle brikkenes och opprinnelige skruene for å lukke snekringsdelen ordentlig.

8. FEILSØKING

DERSOM ENHETEN IKKE FUNGERER TILFREDSTILLEND, BØR DU SELV FORETA FØLGENDE KONTROLL FØR DU SENDER BUD PÅ SERVICE ELLER BER OM ASSISTANSE:

- Kontroller at sveisestrømmen er korrekt stillt inn for elektrodediameteren og -typen.
- Kontroller at når hovedbryteren slås PÅ tennes også tilhørende varsellampe. Hvis ikke ligger problemet i strømtilførselen (kabler, sikringer, støpsel osv.).
- At den gule lysdioden ikke er tent. Den signaliser at maskinen er enten over- eller underoppheftet 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	6.1 TIG -hitsaus.....	77
2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS.....	75	6.1.1 HF- ja LIFT -sytytykset.....	78
2.1 JOHDANTO.....	75	6.1.2 TIG DC -hitsaus.....	78
2.2 PYYNNÖSTÄ SAATAVAT LISÄVARUSTEET (mikäli ne eivät kuulu varustukseen) ...	76	6.1.3 TIG-hitsaus vaihtovirralla (jos olemassa).....	78
3. TEKNISET TIEDOT.....	76	6.1.4 Menettely.....	78
3.1 TYYPPIKILPI (KUVA A).....	76	6.2 MMA-HITSAUS.....	78
3.2 MUUT TEKNISET TIEDOT.....	76	6.2.1 Hitsausmenettely.....	78
4. HITSAUSLAITTEEN KUVAUS.....	76	7. HUOLTO.....	78
4.1 YLEISKAAVIO.....	76	7.1 TAVALLINEN HUOLTO.....	78
4.2 OHJAUS-, SÄÄTÖ- ja KYTKENTÄLAITTEET.....	76	7.1.1 Poltin.....	78
4.2.1 Takapaneeli (KUVA C).....	76	7.2 ERIKOISHUOLTO.....	78
4.2.2 Etupaneeli KUVA D.....	76	8. VIKAHAKU.....	78
5. ASENNUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS.....	77		
5.1 VALMISTELU (KUVA P).....	77		
5.1.1 Paluukaapelin/puristimen asennus (KUVA E).....	77		
5.1.2 Holkkikaapelin asennus (KUVA F).....	77		
5.2 HITSAUSKONEEN SIJOITTAMINEN.....	77		
5.3 KYTKENTÄ VERKKOON.....	77		
5.3.1 Pistoke ja pistorasias.....	77		
5.4 HITSAUSPIIRIN KYTKENNÄT.....	77		
5.4.1 TIG -hitsaus.....	77		
5.4.2 MMA-HITSAUS.....	77		
6. HITSAUSMENETTELY.....	77		

TEOLLISUUS- JA AMMATTIKÄYTTÖÖN TARKOITETUT TIG- JA MMA-INVERTTEERIHITSAUSKONEET.

Huom.: jatkossa käytetään pelkkää nimitystä "hitsauskone".

1. KAARIHITSUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS

Hitsauskoneen käyttäjän on tunnettava riittävän hyvin koneen turvallinen käyttötapa sekä kaarihitsaustoimenpiteisiin liittyvät vaaratekijät ja varotoimet sekä tiedettävä, kuinka toimia hätätilanteissa. (Katso myös normi "EN 60974-9: Kaarihitsauslaitteet. Osa 9: Asennus ja käyttö").



- Vältä suoraa kontaktia hitsausvirtapiirin kanssa, sillä generaattorin tuottama tyhjäkäyntijännite voi olla vaarallinen.
- Sammuta hitsauskone ja irrota se sähköverkosta ennen hitsauskaapelin kytkemistä tai minkään tarkistus- tai korjaustyön suorittamista.
- Sammuta hitsauskone ja irrota se sähköverkosta ennen hitsauspolttimen kuluneiden osien vaihtoa.
- Suorita sähkökytkennät yleisten turvallisuusmääräysten mukaan.
- Hitsauskone tulee liittää ainoastaan syöttöjärjestelmiin, joissa on maadoitukseen liitetty neutraalijohdin.
- Varmistaudu siitä, että syöttöluoppa on oikein maadoitettu.
- Älä käytä hitsauskoneita kosteissa tai märissä paikoissa äläkä hitsaa säteessä.
- 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) välttämällä altistamasta ihoa kaaren tuottamille ultraviolett- ja infrapunasäteille; suojausten täytyy olla samanlainen väliseinien tai heijastamattomien kankaiden avulla muille kaaren lähellä oleville ihmisille.
- Meluisuus: Jos erityisen intensiivisten hitsaustöiden takia havaitaan päivittäin henkilön altistumistaso (LEPD), joka on sama tai yli 85 dB(A), on pakollista käyttää asianmukaisia henkilönsuojavälineitä (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 kiellettävä pääsy hitsauslaitteen käyttöalueelle. Tämä hitsauslaite vastaa ainoastaan teollisuusympäristössä ammattikäyttöön tarkoitettulle tuotteelle asetettua teknistä standardia. Vastaavuutta 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 päällä 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 $d = 20\text{cm}$ (KUVA O).



- 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.



LISÄVAROTOIMET HITSAUSTOIMENPITEET

JOTKA SUORITETAAN:

- Ympäristössä, jossa on lisääntynyt sähköiskun vaara.
 - Ahtaissa tiloissa.
 - Helposti syttyvien tai räjähdysherkkien materiaalien läheisyydessä.
- TÄYTYY arvioida etukäteen vastaavan asiantuntijan toimesta ja ne on aina suoritettava muiden koulutuksen saaneiden henkilöiden läsnäollessa, jotta nämä voivat auttaa mahdollisessa hätätilanteessa.
- ON KÄYTETTÄVÄ normin "EN 60974-9: Kaarihitsauslaitteet. Osa 9: Asennus ja käyttö" kohdissa 7.10; A.8; A.10 kuvattuja teknisiä suojavälineitä.
- Hitsaus on KIELLETTY käyttäjän 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 määrittääkseen, 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.

- On kiellettyä käyttää käsikahvaa hitsauslaitteen ripustusvälineenä.

2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS

2.1 JOHDANTO

Tämä hitsauslaite, joka toimii virran lähteenä kaarihitsausta varten, on toteutettu erityisesti TIG (DC) (AC/DC) hitsaukselle, HF tai LIFT sytyttimellä sekä päällystettyjen elektrodien (rutiili, hapan, emäksinen) MMA -hitsaukselle.

Tämän hitsauslaitteen erityisominaisuudet (INVERTER), kuten suuri nopeus sekä säädon tarkkuus, takaavat erinomaisen hitsauslaadun.

Lisäksi säätö invertteriteknikalla mahdollistaa sekä muuntajan että tasausreaktanssin pienentämisen, jolloin on mahdollista rakentaa hyvin pienikokoisia ja kevyitä

hitsauskoneita, joiden käsittely ja siirtely on tavallista helpompaa.

2.2 PYYNNÖSTÄ SAATAVAT LISÄVARUSTEET (mikäli ne eivät kuulu varustukseen)

- Argon -kaasupullon liitin.
- Hitsausvirran paluukaapeli maadoitusliittimellä.
- 1 potentiometrin käsikauko-ohjain.
- 2 potentiometrin käsikauko-ohjain.
- Kauko-ohjain polkimella.
- MMA -hitsauspakkaus.
- TIG -hitsauspakkaus.
- Itsestään tummuva maski: määritetyllä tai säädettävällä suodattimella.
- Kaasuliitos ja kaasuputki Argon kaasupullon kytkemistä varten.
- Paineenalennin manometrillä.
- Puristin TIG hitsausta varten.
- TIG-hitsauspää potentiometrillä.
- AMERICA-vaunu.

3. TEKNISEET TIEDOT

3.1 TYYPPIKILPI (KUVA A)

Hitsauskoneen työsuoritus koskevat 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- EUROOPPALAINEIN kaarihitsauskoneiden turvallisuutta ja valmistusta käsittelevä viitestandardi.
- 7- Sarjanumero hitsauskoneen tunnistamista varten (välttämätön huollon, varaosien tilauksen ja tuotteen alkuperän selvityksen yhteydessä).
- 8- Hitsauspiirin toimintakyky:
 - U_0 : Suurin tyhjäkäyntijännite.
 - I_0/U_0 : 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 työminuuttia, 4 minuutin tauko jne).
 - Mikäli käyttökertoimet (arvoiluvissa mainitut, viitavat ympäristön 40 asteen lämpötilaan) ylitetään, ylikuumenemissuojaus laukeaa (kone pysyy valmiustilassa, kunnes sen lämpötila palaa sallittujen rajojen puitteisiin).
 - A/V-AIV : Ilmoittaa hitsausvirran säätöalueen (minimi - maksimi) kaaren vastaavalla jännitteellä.
- 9- Syöttölinjan tyyppilliset luvut:
 - U_1 : Hitsauskoneen vaihtojännite ja virran taajuus (sallitut rajat $\pm 10\%$);
 - I_{1max} : Suurin linjan käyttämä virta.
 - I_{1eff} : Tehollinen syöttövirta.
- 10- I_{1eff} : Linjan suojauksen 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 YLEISKAUVIO

Hitsauslaite koostuu olennaisesti teho- ja ohjausyksiköstä, jotka on toteutettu painetuille piirille 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 perusteella käyttöä varten on välttämätöntä tuntea hitsauslaitteen toimintamahdollisuudet.

Kuvaus (KUVA B)

- 1- Kolmivaiheinen syöttölinjan sisääntulo, tasasuuntaaja sekä tasauskondensaattorit.
- 2- Switching transistors (transistorikytkentä) (IGBT) silta sekä drivers; muuttaa tasasuunnatun linjan vaihtojännitteestä korkeaan taajuuteen sekä suorittaa voimakkuuden säädön halutun hitsausvirran/jännitteen mukaan.
- 3- Korkeataajuusmuuntaja; ensisijainen käämitys saa virtaa muunnellulla jännitteellä ryhmästä 2; tämän tehtävänä on sovittaa jännite ja virta välttämättömiin arvoihin kaarihitsausmenettelyssä sekä samanaikaisesti eristää galvaanisesti hitsauspiiri sähkölinjasta.
- 4- Toissijainen tasasuuntaajasilta tasavirtareaktorilla; muuttaa vaihtojännitteen/-virran, joka saadaan toissijaisesta käämityksestä jatkuvana virtana/jännitteenä erittäin matalalla sykinnällä.
- 5- Switching transistors (transistorikytkentä) (IGBT) silta sekä drivers; muuttaa poistovirran, toissijaisessa, DC:stä AC:hen TIG AC hitsausta varten (jos sellaisia on).
- 6- Ohjaus- ja säätöelektronikka; tarkastaa heti hitsausvirran arvon ja vertaa sitä käyttäjän asettamaan arvoon; moduuloi IGBT:ien drivers:ien ohjausimpulsit, jotka suorittavat säädön.
- 7- Hitsauslaitteen toiminnanohjauksen logiikka: aseta hitsauskytkin, ohjaa toteuttajalaitteet, kontrolloi turvallisuusjärjestelmät.
- 8- Asetuspaneeli sekä parametrien ja toimintatapojen havainnollistaminen.
- 9- Sytytyskehitin HF (jos sellaisia on).
- 10- Suojakaasun sähkömagneettinen venttiili EV (jos sellaisia on).
- 11- Hitsauslaitteen jäähdytysuuletin.
- 12- Kaukosäätö.

4.2 OHJAUS-, SÄÄTÖ- ja KYTKENTÄLAITTEET

4.2.1 Takapaneeli (KUVA C)

- 1- Yleiskatkaisin O/OFF - I/ON.
- 2- Virtakaapeli (2P (napaa) + T (maadoitus) (Yksivaiheinen)), (3P (napaa) + T (maadoitus) (Kolmivaiheinen)).
- 3- Liitos kaasuputken kytkentää varten (kaasupullon paineenalennin - hitsauslaite) (jos sellaisia on).
- 4- Sulake (jos sellaisia on).
- 5- Liitin vesijäähdytysyksikköä varten (jos sellaisia on).
- 6- Liitin kauko-ohjaimia varten:

Hitsauslaitteeseen on mahdollista laittaa, siihen tarkoitettulla 14-napaisella liittimellä takapuolella, 3 eri kauko-ohjaustyyppiä. Kaikki laitteet tunnistetaan automaattisesti ja niillä voidaan säätää seuraavia parametreja:

- **Kauko-ohjain potentiometrillä:** pyörittämällä potentiometrin kauko-ohjainta muutetaan päävirtaa minimistä maksimiin. Päävirran säätö tapahtuu vain kauko-ohjaimella.
- **Kauko-ohjain polkimella:** virran arvo määritetty polkimen asennon mukaan. Lisäksi tavassa TIG 2T polkimen painallus toimii käynnistyskommentona laitteella hitsauspään painamisen sijaan (jos olemassa).
- **Kauko-ohjain 2 potentiometrillä:** ensimmäinen potentiometri säätää päävirtaa. Toinen potentiometri säätää toista parametria, joka riippuu käytössä olevasta hitsaustavasta. Pyörittämällä kyseistä potentiometriä näkyy parametri, jota ollaan muuttamassa (ja jota ei voida enää ohjata paneelin vivulla). Toisen parametrin merkitys on: ARC FORCE (kaaren voimakkuus) MMA-tavassa ja LOPPUPORTAIKKO TIG-tavassa.
- **TIG-hitsauspää potentiometrillä.**



Jotta vältetään rikkoontumiset hitsauslaitteen sisäpuolella, käyttäjän on pakko käyttää hitsauspään 5-napaista sovitinta kaikille TIG-HITSAUSPAILLE, joissa on säädön potentiometri.

4.2.2 Etupaneeli KUVA D

- 1- Nopea positiivinen pistorasia (+) hitsauskaapelin liittämiseksi.
- 2- Nopea negatiivinen pistorasia (-) hitsauskaapelin liittämiseksi.
- 3- Liitin hitsauspään painikkeen kaapelin liittämiseksi.
- 4- Liitos TIG-hitsauspään kaasuputken liittämiseksi.
- 5- Ohjauspaneeli:

5a. Hitsaustyypin asetuspainike (PROCESS).

Sen avulla voidaan valita haluttu prosessi:

- hitsaus päällystetyllä elektrodilla (MMA).
- TIG-hitsaus kaaren sytytyksellä korkealla taajuudella (TIG HF).
- TIG-hitsaus kaaren kosketussytytyksellä (TIG LIFT).
- TIG-hitsaus tasavirralla (DC).
- TIG-hitsaus vaihtovirralla (AC), jos varusteena.

5b. TIG-hitsausjakson asetuspainike (MODE).

Sallii toimintotavan valinnan.

Lyhyt painallus:

- hitsaus alkaa hitsauspään painikkeen painalluksella ja loppuu painikkeen vapautuksella.
- hitsaus alkaa painettaessa ja vapautettaessa hitsauspään painike ja päättyy vasta sitten kun hitsauspään painiketta painetaan ja vapautetaan toisen kerran.
- hitsaus alkaa painamalla ja vapauttamalla hitsauspään painiketta. Jokaisen painalluksen/vapautuksen yhteydessä virta siirtyy asetetusta arvosta I_1 arvoon I_2 ja päinvastoin. Hitsaus päättyy kun painiketta painetaan ja vapautetaan määrättyksi ajaksi.

- sallii pistehitsauksen teon hitsauksen keston ohjauksella näytöllä (kuvake vilkkuu).

- sallii lyhyen pistehitsauksen teon (10 - 100 ms) hitsauksen keston ohjauksella näytöllä (kuvake vilkkuu).

Pidennetty painallus (PULSE):

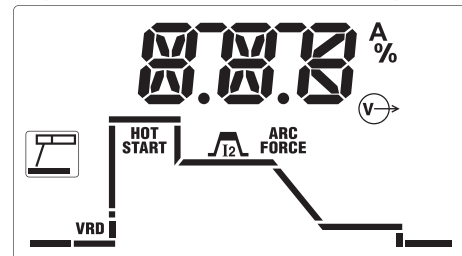
- sallii virran pulssauksen (tason vaihto) ominaisten ominaisuuksien I_1 , I_2 , f_{Hz} ja BAL asettamisella mielen mukaan.

- sallii virran pulssauksen ominaisten ominaisuuksien I_1 , I_2 , f_{Hz} ja BAL arvojen automaattisella asetuksella asetettuna virran I_1 mukaan (kyseisiä arvoja voidaan kuitenkin muuttaa).

5c. Monitoimivipu.

Asetettujen asetusten mukaan, painikkeilla voidaan valita ja säätää parametreja näyttämällä asetettua arvoa näytöllä.

Erityisesti MMA:ssa muutettavia parametreja ovat:



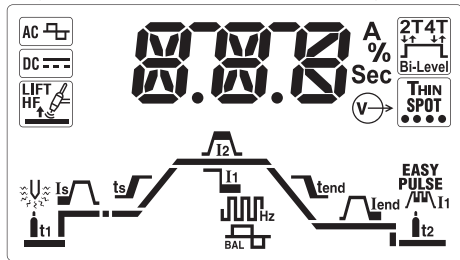
- **VRD** "Voltage Reduction Device" -laitteen kytkeminen päälle/pois päältä turvallista käynnistystä varten alhaisella jännitteellä.

- **HOT START** aloituksen ylivirta (säätö välillä 0-100%) kaaren sytytyksen optimoimiseksi.

- päähitsausvirta (ulostulovirta ampeereissa).

- **ARC FORCE** dynaaminen ylivirta (säätö välillä 0-100%) hitsauksen juoksevuuden optimoimiseksi ja elektrodin liimautumisen estämiseksi.

Erityisesti TIG:ssä muutettavia parametrejä ovat:



- **I_{t1}** suojaaikaan esivirtausaika ennen hitsauksen alkamista (säätö välillä 0-10 sekuntia).
- **I_s** aloitusvirta, joka pysyy yllä määrätyn ajan 2T:ssä (50ms) ja niin kauan kun painiketta pidetään painettuna, 4T:ssä (säätö välillä 0-100 %).
- **ts** virran aloitusporrastuksen aika välillä I_s - I₂ (säätö 0,1-10 sekuntia). OFF-asennossa porrastusta ei ole.

HUOM.: Parametrejä I_s ja T_s voidaan muuttaa myös kauko-ohjaimella, säätö kuitenkin on tehtävä ennen itse ohjauksen käynnistämistä.

- **I₂** päähitsausvirta, tavassa PULSSATTU ja Bi-Level virta on korkeimmalla tasolla (ulostulovirta ampeereissa).
- **I₁** perusvirta, tavassa PULSSATTU ja Bi-Level on virranarvo, joka voidaan vaihtaa hitsauksen aikana pääarvoon (säätö ampeereissa).
- **Hz** pulssauksen taajuus ja malleille AC/DC TIG AC:ssä esittää hitsausvirran taajuutta (säätö Hertzeissa).
- **BAL** tavassa PULSSATTU esittää suhdetta prosentteissa ajan, jossa virta siirtyy maksimitasolle ja kokonaispulsussajakson välillä. Malleille AC/DC tavassa TIG AC esittää suhdetta positiivisen virran ja negatiivisen virran ajan välillä.
- **I_{end}** virran lopetusporrastuksen aika välillä I₂ - I_{end} (säätö 0,1-10 sekuntia). OFF-asennossa porrastusta ei ole.
- **I_{end}** tavassa 2T loppuvirta on loppupuortaikon jälkeen säilytetty virta jos porrastusaika on yli nolla. Tavassa 4T se edustaa loppuvirtaa niin kauan kuin hitsauspään painike on painettu.
- **I_{t2}** suojaaikaan jälkikaasun virtaus hitsauksen päättymisestä alkaen (säätö välillä 0-10 sekuntia).
- **U_{esil}** esilämmitysenergia, jos käytettävissä, vain malleissa AC/DC TIG AC:ssä säätää elektrodin esilämmityksen hitsauksen käynnistytksen helpottamiseksi (säätö 2,6-53 A*s). OFF-asennossa esilämmitystä ei ole.

Näytöllä esiintyvät muut kuvakkeet:

- **ALARM** merkinanto/hälytys, joka on yhdistetty yleensä näytöllä esiintyvään koodiin, kiinnittää huomion yleensä mahdolliseen toimintahäiriöön/automaattisen suojaukseen, joka on päällä hitsauslaitteessa.
- **TEMP** lämpösuojaus yhdistettynä **ALARM** ja näytöllä esiintyvään koodiin, ilmoitus sisäisten lämmitysrajojen saavuttamisesta.
- **V** ulostulo käytössä, osoittaa jännitteen paikallaoloa (teho päällä) hitsauslaitteen ulostulopistokkeissa.
- **☑** kauko-ohjain, osoittaa kauko-ohjaimen liitännän ja päällä olevaa valvontaa.
- **⊕** asennon osoitin tavassa 4T kun **I_s** se on alle määritetyn arvon, osoittaa minimin alkuvirta-arvon asettamista, joka saa hitsauskaaren näkyville painikke painettuna. Sen avulla voidaan valita tarkalleen hitsauksen alkamispaikka (jos alkuvirta asetetaan määrätyn rajan yli, toiminto kytkeytyy pois automaattisesti).

- **Default** tehdasparametrit, osoittaa kaikkien parametrien asettamista laajalle toiminnalle hyödylliseen esiasetettuun arvoon. Käyttäjällä voi asettaa päähitsausvirran mielensä mukaan **I₂** muuttamatta automaattisia asetuksia.

Kyseinen tila voidaan kytkeä takaisin milloin tahansa sammuttamalla ja käynnistämällä hitsauslaitteen monitoimiviuun painike (KUVA D - 5c) painettuna.

Hälytysviestit aakkosnumeerisella näytöllä (KUVA D - 5d):

- **AL.1** : ensiöpiiriin (jos olemassa) lämpösuojauksen keskeytys.
- **AL.2** : toisiopiiriin lämpösuojauksen keskeytys.
- **AL.3** : virransyöttölinjan ylijännitesuojan keskeytys.
- **AL.4** : virransyöttölinjan alijännitesuojan keskeytys.
- **AL.8** : Apujännite vaihtelualueen ulkopuolella.

Ennalleenpalautus on automaattinen hälytyksen syyn poistuessa.

5. ASENNUS

⚠ HUOMI KONEEN ON OLTAVA EHDOTTOMASTI SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA ASENNUSTOIMENPITEIDEN JA SÄHKÖKYTKENTÖJEN TEKEMISEN AIKANA. AINOASTAAN PÄTEVÄ TAI KOKENUT HENKILÖ SAA TEHDÄ SÄHKÖKYTKENNÄT.

5.1 VALMISTELU (KUVA P)

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 SIIJOITTAMINEN

Sijoita kone alueelle, jolla jäähdytysilma-aukot eivät ole tukossa (siiven pakoisierre, jos sellainen on); tarkista, etteivät sähköä johtava pöly, syövyttävä höyry, kosteus jne. pääse koneeseen.

Jätä hitsauskoneen ympärille vähintään 250 mm vapaata tilaa.

⚠ HUOMI! Hitsauskone on aina sijoitettava vaakatasoiselle, sen painon kantavalle pinnalle koneen kaatumisen tai siirtymisen välttämiseksi.

5.3 KYTKENTÄ VERKKOON

- Ennen sähkökytkentöjen tekemistä tarkista, että hitsauskoneen kilvessä ilmoitettu jännite ja taajuus vastaavat asennuspaikan käytettävissä olevan verkon arvoja.
- Hitsauskone tulee liittää ainoastaan syöttöjärjestelmiin, joissa on maadoitukseen liitetty neutraalijohdin.
- Suojan varmistamiseksi epäsuoraa kosketusta vastaan käytä differentiaalikaitsimia, jotka ovat tyyppiä:
 - Tyyppi A () yksivaiheisille laitteille;
 - Tyyppi B () kolmivaiheisille laitteille.

- Normin EN 61000-3-11 (Flicker) vaatimusten täyttämiseksi suositellaan hitsauslaitteen kytkemistä sähköverkon liittämisen kohtiin, joiden impedanssi on alle: Z_{max} = 0,234 Ohm (1/N/PE 230V) 200A DC
- Hitsauslaite ei vastaa normin IEC/EN 61000-3-12 vaatimuksia. Jos se liitetään julkiseen sähköverkkoon, on asentajalla tai käyttäjän vastuulla tarkastaa, että hitsauslaite voidaan liittää siihen (ota tarvittaessa yhteys jakeluverkon hoitajaan).

5.3.1 Pistoke ja pistorasja

Iiitä verkkojohtoon riittävällä kapasiteetilla varustettu pistoke (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) ja käytä verkkopistorasiaa, jossa on sulakkeet tai automaattikaitsin; asianmukainen maadoitus liitetään syöttölinjan maadoitusjohtoon (keltavihreä). Taulukossa (TAUL.1) ilmoitetaan suositeltavien hitaiden sulakkeiden arvot ampeereissa hitsauskoneen tuottaman suurimman nimellisvirran pohjalta sekä syötön nimellisyännitteen pohjalta.

⚠ HUOMI! Yliä 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

⚠ HUOMI! VARMISTA ENNEN SEURAAVIEN KYTKENTÖJEN TEKEMISTÄ, ETTÄ HITSAUSKONE ON SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA Taulukossa (TAUL. 1) esitetään hitsauskaapeleille suositeltavat arvot (yksikkö mm²) hitsauskoneen tuottaman suurimman virran perusteella.

5.4.1 TIG -hitsaus

Puristimen yhdistäminen

- Aseta virtakaapeli sopivaan pikaliittimeen (-). Liitä kolminapainen yhdistäjä (puristimen painonappi) sopivaan liittimeen. Yhdistä puristimen kaasuputki asianmukaiseen liittokseen.

Hitsausvirran paluukaapelin yhdistäminen

- Se yhdistetään hitsattavaan kappaleeseen tai metalliseen telineeseen, jonka päälle se on asetettu, mahdollisimman lähelle suoritettavaa liitosta. Tämä kaapeli yhdistetään liittimeen, jossa on symboli (+).

Kaasupullon yhdistäminen

- Ruuvaa paineenalennin kaasupullon venttiiliin asettamalla väliin sopiva alentaja, joka on saatu lisävarusteena, käytettäessä Argon -kaasua.
 - Yhdistä kaasun sisään tuloputki alentajaan ja kiristä varusteissa oleva vanne.
 - Löysää paineenalennimen säätömutteria ennen kaasupullon venttiilin avaamista.
 - Avaa kaasupullo ja säädä kaasun määrä (l/min) ohjeellisten käyttötietojen mukaan, katso taulukko (TAUL. 4); mahdolliset ulosvirtauksen korjaukset voidaan suorittaa hitsauksen aikana käyttämällä aina paineenalennimen mutteria. Tarkasta putkistojen ja liitosten pitävyyttä.
- HUOMIO!** Sulje aina kaasupullon venttiili työn lopussa.

5.4.2 MMA-HITSAUS

Melkein kaikki hitsauspuikot kytketään generaattorin positiiviseen (+) napaan. Ainoastaan hapankäyttöiset hitsauspuikot kytketään negatiiviseen (-) napaan.

Holkkikaapelin kytkentä

Tämän liitännässä on erikoispuristin elektrodin näkyvän osan kiinnitystä varten.

Kaapeli liitetään puristimeen, jossa symboli (+).

Hitsausvirran paluukaapelin kytkentä

Kytetään suoraan työkappaleeseen tai työpenkkiin mahdollisimman lähelle tehtävää hitsausaamaa. Kaapeli liitetään puristimeen, jossa symboli (-).

Suosituksia:

- Kierrä hitsauskaapeleiden liittimet pohjaan asti pikaliittimissä (jos sellaisia on) täydellisen sähkökontaktin takaamiseksi; mikäli näin ei tehdä, liittimet ylikuumentuvat helposti, jolloin ne kuluvat nopeasti ja tapahtuu tehonmenetystä.
- Käytä mahdollisimman lyhyitä hitsauskaapeleita.
- Älä käytä työkappaleeseen kuulumattomia metallirakenteita hitsausvirran paluukaapelin sijasta. Se voi johtaa vaaratilanteeseen tai epätydyttävään hitsaustulokseen.

6. HITSAUSMENETTELY

6.1 TIG -hitsaus

TIG hitsaus on hitsausmenettely, joka hyödyntää sähkökaaren tuottamaa lämpöä, joka sytytetään ja ylläpidetään sulamattoman elektrodin (volframi) ja hitsattavan kappaleen välissä. Volframielektrodia tukee sopiva puristin hitsausvirran välittämiseksi siihen sekä elektrodin itsensä ja hitsausliuoksen suojaamiseksi hapettumiselta jalokaasuvirran avulla (normaalisti Argon: Ar 99.5 %), joka tulee ulos kappaleesta suutimesta (KUVA G).

Hyvän hitsauksen saamiseksi on välttämätöntä käyttää täsmälleen oikeaa elektrodin halkaisijaa täsmälleen oikealla virralla, katso taulukko (TAUL. 3).

Koneen vaippaan asetettu taulukko suosittelee eripaksuisissa materiaaleissa käytettäviä virta-arvoja, jotka viittaavat pehmeän teräksen tai ruostumattoman teräksen hitsaamiseen tasavirralla.

Elektrodin normaali ulkonema keraamisesta suutimesta on 2-3mm ja se voi olla 8mm kulmahitsausta varten.

Hitsaus tapahtuu liitoksen päiden sulamisella. Oikealla tavalla valmistetut ohuet vahvuudet (noin 1mm asti) eivät tarvitse lisäainemateriaalia (KUVA H).

Paksuimmilla vahvuuksilla sauvat, joilla on sama perusmateriaalin koostumus sekä oikeanlainen halkaisija ovat välttämättömiä sopivalta terien valmistuksella (KUVA I). Hitsauksen hyvän onnistumisen kannalta on suotavaa, että kappaleet ovat huolellisesti puhdistettuja eikä niissä ole hapettumia, öljyjä, rasvoja, liuotimia jne.

6.1.1 HF- ja LIFT -syttykset

HF -syttyminen:

Sähkökaaren sytytys tapahtuu, ilman kosketusta volframielektroodin ja hitsattavan kappaleen välillä, korkeataajuuslaitteen kehittämän kipinän avulla. Tällaisessa sytytystavassa ei ole volframim sisällytystä hitsausliuokseen eikä elektrodin kulumista ja sillä käynnistäminen on helppoa kaikissa hitsausasennissa.

Menettely:

Paina puristimen painonappia viemällä elektrodin pää lähelle kappaletta (2 - 3mm), odota HF impulssien välittämä kaaren sytytys ja, kaaren sytyttyä, muodosta sulamisliuos kappaleelle ja etene pitkin liitosta.

Siinä tapauksessa, että kaaren sytytyksen kanssa on vaikeuksia huolimatta siitä, että kaasuntulo on varmistettu ja että HF- poistot ovat nähtävissä, älä yritä kauaa asettaa elektrodia HF:n toiminnan kohteeksi. Tarkasta sen pinnallinen eheys sekä kärjen ulkomuoto, mahdollisesti uudistamalla se hiomakalulla. Syklin lopussa virta loppuu asetetun laskuasteikon mukaan.

LIFT -syttyminen:

Sähkökaaren sytytys tapahtuu loitontamalla volframielektrodi hitsattavasta kappaleesta. Tällainen sytytystapa aiheuttaa vähemmän sähkö-säteilyhäiriöitä ja minimoi volframim sisällytykset ja elektrodin kulumisen.

Menettely:

Aseta elektrodin pää kappaleeseen kevyesti painaen. Paina puristimen painonappi pohjaan asti ja kohota elektrodia 2-3mm muutaman hetken jälkeen saaden näin aikaan kaaren syttymisen. Hitsauslaite jakaa aluksi virtaa I_{LIFT}, muutama hetken kuluttua se jakaa asetettua hitsausvirtaa. Syklin lopussa virta loppuu asetetun laskuasteikon mukaan.

6.1.2 TIG DC -hitsaus

TIG DC hitsaus sopii kaikille hiiliateräksille, vähäseosteisille, runsasseosteisille teräksille sekä raskasmetalleille: kupari, nikkeli, titaani sekä niiden seokset.

TIG DC hitsauksessa, elektrodin navassa (-), käytetään yleensä elektrodia, jossa on 2 % Toriumia (punaiseksi värjätty nauha) tai elektrodia, jossa on 2 % Ceriumia (harmaaksi värjätty nauha).

On välttämätöntä teroittaa volframielektrodi pitkittäissuuntaan hiomakalulla, katso **KUVA L**, huolehtien, että kärki on täydellisesti samankeskinen, jotta vältetään kaaren poikkeamat. On tärkeää tehdä hiomen elektrodin pituussuuntaan. Tämä toiminta on toistettava jaksottain käytön ja elektrodin kulumisen mukaan tai silloin, kun se on satunnaisesti pilaantunut, hapettunut tai sitä on käytetty väärin.

6.1.3 TIG-hitsaus vaihtovirralla (jos olemassa)

Tämä hitsauslaite mahdollistaa hitsauksen metalleilla, kuten alumiini ja magnesium, jotka muodostavat pinnalleen suojaavan ja eristävän hapettuman. Kääntämällä hitsausvirran polarisuuden päinvastaiseksi onnistutaan "rikkomaan" hapettuman pintaeroksen "ionihiikkauphalkukseksi" kutsutun mekanismin avulla. Jännitys on vaihtoehtoisesti positiivinen (EP) sekä negatiivinen (EN) volframielektrodissa. Ajan EP kuluessa hapettuma poistetaan pinnalta ("puhdistus" tai "syövytys"), mikä mahdollistaa liuoksen muodostamisen. Ajan EN kuluessa tapahtuu maksimilämpönsyöttö kappaleeseen mahdollistaen hitsauksen. Mahdollisuus vaihtaa balanssi parametria AC:ssa mahdollistaa virran ajan EP vähentämisen minimiin sallien nopeamman hitsauksen.

Suurimmat balanssi arvot mahdollistavat nopeamman hitsauksen, suuremman tunkeutumisen, keskitetymmän kaaren, kapeamman hitsausliuoksen sekä rajoitetun elektrodin lämmityksen. Pienimmät arvot mahdollistavat kappaleen paremman puhtauden. Liian matalan balanssi arvon käyttäminen saa aikaan kaaren sekä hapettumattoman osan leviämisen, elektrodin ylikuumentumisen ja seurauksena kehän muodostumisen sen päähän ja sytytyksen hylkymisen sekä kaaren suuntatarkkuuden huonontumisen. Liian korkean balanssi -arvon käyttäminen saa aikaan "liikaisen" hitsausliuoksen, jossa on tummia sisällytyksiä.

Taulukossa (**TAULU 4**) tiivistetään parametrien vaihtelun vaikutukset AC -hitsauksessa. Lisäksi, hitsausmenettelyyn liittyvät ohjeet ovat voimassa.

Taulukossa (**TAULU 3**) esitetään ohjeelliset tiedot alumiinilla hitsausta varten; sopivin elektrodityyppi on elektrodin puhtaalla volframilla (vihreän värinen raita).

6.1.4 Menettely

- Säädä hitsausvirta halutulle arvolle vivun avulla; sovita se mahdollisesti hitsauksen aikana todellisuudessa tarvittavalle lämmöntulolle.

- Paina hitsauspään painiketta tarkastaen, että hitsauspäästä tuleva kaasun virtaus on oikeanlainen; kalibroi tarvittaessa esi- ja jälkikaasun aika; nämä ajat säädetään toimintaolosuhteiden mukaan, erityisesti jälkikaasun viivästyksen on oltava sellainen, että se mahdollistaa hitsauksen lopussa elektrodin jäähtymisen ja sulan ilman, että ne joutuvat kosketukseen ilmapiiirin kanssa (hapettuminen ja saastuminen).

TIG-tapa sekvenssillä 2T (2 aikaa):

- Painamalla pohjaan hitsauspään painike (P.T.) kaari syttyy virralla I₁. Seuraavaksi virta kasvaa ALOITUSPORTAIKKO-mukaan hitsausvirran arvolla saakka.

- Hitsauksen keskeyttämiseksi löysää hitsauspään painike, jolloin virta nollautuu asteittain (mikäli LOPPUPORTAIKKO-toiminto on käytössä) tai kaari sammuu välittömästi sitä seuraavalla jälkikaasulla.

TIG-tapa sekvenssillä 4T (4 aikaa):

- Painettaessa painiketta ensimmäistä kertaa kaari syttyy I₁-virralla. Löysättäessä painike virta kasvaa ALOITUSPORTAIKKO-toiminnon mukaisesti hitsausvirran arvoon asti; tämä arvo säilyy myös löysättäessä painike. Painettaessa painiketta uudelleen virta vähenee LOPPUPORTAIKKO-toiminnon mukaisesti I_{end}-arvoon asti.

- Viimeksi mainittu säilyy painikkeen löysäämisen asti, mikä päättää hitsausjakson aloittaen jälkikaasun ajan. Sen sijaan, mikäli LOPPUPORTAIKKO-toiminnon aikana painike löysätään, hitsausjakso päättyy välittömästi ja alkaa jälkikaasun aika.

TIG-tapa sekvenssillä 4T (4 aikaa) ja BI-LEVEL (KAKSOISTASO):

- Painettaessa painiketta ensimmäistä kertaa kaari syttyy I₁-virralla. Löysättäessä painike virta kasvaa ALOITUSPORTAIKKO-toiminnon mukaisesti hitsausvirran arvoon asti; tämä arvo säilyy myös löysättäessä painike. Jokaisella seuraavalla painikkeen painalluksella (painalluksen ja löysäämisen välillä kuluvan ajan on oltava lyhyt) virta vaihtelee BI-LEVEL I₁ asetetun arvon sekä päävirran arvon I₁ välillä.

- Pidättäessä painike pitkään painettuna virta vähenee LOPPUPORTAIKKO-toiminnon mukaisesti I_{end}-arvoon asti. Viimeksi mainittu säilyy painikkeen löysäämiseen asti, mikä päättää hitsausjakson aloittaen jälkikaasun ajan. Sen sijaan, mikäli LOPPUPORTAIKKO-toiminnon aikana painike löysätään, hitsausjakso päättyy välittömästi ja alkaa jälkikaasun aika (**KUVA M**).

Tapa TIG SPOT ja TIG THIN SPOT:

- Hitsaus tapahtuu pitämällä hitsauspään painike painettuna kunnes esiasetettu aika päättyy (spot-aika).

6.2 MMA-HITSAUS

- On erittäin tärkeää, että käyttäjä huomioi valmistajan ohjeet, jotka on ilmoitettu sauvaelektrodin pakkauksessa. Nämä ilmaisevat sauvaelektrodin oikean polariteetin ja sopivimman vaihtovirran.

- Hitsausvaihtovirta täytyy säätää käytössä olevan elektrodin halkaisijan ja suoritettavan hitsauksen saumatyyppin mukaan:

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

- Käyttäjän on otettava huomioon, että elektrodin halkaisijan mukaisesti tasohitsaukseen on käytettävä korkeampia vaihtovirta-arvoja, kun taas alhaisemmat vaihtovirta-arvot ovat välttämättömiä pystysuoraan hitsaukseen tai alhaalta ylöspäin tehtävään hitsaukseen.
- Hitsatun sauman laatuun vaikuttavat hitsausvirran voimakkuuden lisäksi muut valitut hitsausparametrit kuten kaaren pituus, hitsausnopeus ja sekä elektrodien halkaisija ja laatu (elektrodit on säilytettävä oikein asianmukaisissa pakkauksissa niiden suojaamiseksi kosteudelta).
- Hitsausominaisuudet riippuvat myös hitsauslaitteen ARC-FORCE arvosta (dynaaminen käyttäytyminen). Tämän parametrin voi asettaa paneelista tai se voidaan asettaa kauko-ohjaimella 2 potentiometrillä.
- Huomaa, että korkeilla ARC-FORCE arvoilla tunkeudutaan syvemmälle ja ne mahdollistavat hitsauksen missä tahansa asennossa yleensä emäksisillä elektrodeilla, matalilla ARC-FORCE arvoilla on mahdollinen pehmeämpi ja roiskeeton kaari yleensä rutiilipäällysteisillä elektrodeilla.
- Lisäksi hitsauslaite on varustettu HOT START ja ANTI STICK laitteistoilla, jotka takaavat helpon käynnistyksen ja estävät elektrodin liimautumisen kappaleeseen.

6.2.1 Hitsausmenettely

- Pidä naamiota KASVOJEN EDESSÄ ja sivalla elektrodipiste työkappaleeseen aivan kuin sivallaisit tulitukilla. Tämä on oikea sivallusmenetelmä.

VAROITUS: Älä lyö elektrodia työkappaleeseen. Tämä voi vahingoittaa elektrodia ja tehdä sipausin vaikeaksi.

- Niin pian kuin kaari on syttynyt, yritä ylläpitää välimatkaa työkappaleeseen, joka on yhdenvertainen käytössä olevan sauvaelektrodin halkaisijan kanssa. Pidä välimatkaa niin paljon kuin mahdollista hitsauksen keston aikana. Muista, että etenevän elektrodin kulman pitää olla 20-30 astetta.

- Hitsausalustan loputtua kuljeta elektrodin päätä taaksepäin täyttääksesi hitsausvyyren ja nosta elektrodin nopeasti hitsausvyyrensästä sammuttaaksesi kaaren (**HITSAUSSYVENNYKSEN OMINAISUUKSIA - KUVA N**).

7. HUOLTO



HUOM! ENNEN HUOLTOTOIMENPITEIDEN ALOITTAMISTA ON VARMISTETTAVA, ETTÄ HITSAUSKONE ON SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.

7.1 TAVALLIEN HUOLTO

KÄYTTÄJÄ VOI SUORITTA TAVALLISET HUOLTOTOIMENPITEET.

7.1.1 Poltтин

- Vältä polttimen ja sen johdon asettamista kuumien osien päälle; eristysmateriaalit voivat sulaa kuumassa, jolloin laite vahingoittuu.

- Tarkista säännöllisesti letkujen ja kaasun liittännät.

- Valitse huolella elektrodin halkaisijaan nähden sopiva elektrodin sulkiapidiike ja pidikkene kannatin niin ettei ylikuumentumista tai kaasun huonoa leviämistä tai siitä johtuvaa virheellistä toimintaa tapahdu.

- Tarkasta ainakin kerran päivässä puristimen pääteosien kulumistila ja kokoonpanon oikeanlaisuus: suutin, elektrodin, elektrodinkiristinpidit, kaasuhajotin.

7.2 ERIKOISHUOLTO

AINOASTAAN ASIANTUNTEVA TAI AMMATTITAITOINEN SÄHKÖMEKANIikka-ALAN KOULUTUKSEN SAANUT HENKIÖ SAA SUORITTA ERIKOISHUOLTOTOIMENPITEITÄ TEKNISEN NORMIN IEC/EN 60974-4 MUKAAN.



HUOM! ÄLÄ MILLOINKAAN POISTA PANEELIJA TAI TYÖSKENTELE HITSAUSKONEEN SISÄLLÄ, JOS KONEITA 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 liuotimilla.

- Tarkista vähän väliä, että sähkökytkennät ovat kunnolla kiinni ja etteivät kaapelien eristykset ole vioittuneet.

- Kun tarkistustoimenpiteet on suoritettu, asenna hitsauskoneen paneelit jälleen paikalleen kiristäen kaikki kiinnitysruuvit hyvin.

- Älä missään tapauksessa suorita hitsautustöitä koneen ollessa vielä auki.

- Huollon tai korjauksen jälkeen palauta liitokset ja kytkennät ennalleen huolehtien, etteivät ne pääse kosketuksiin liikkuvien osien tai hyvin kuumiksi lämpenevien osien kanssa. Sido kaikki johtimet alkuaperäisellä tavalla pitäen kunnolla erillään toisistaan korkeajännitteiset ensiömuuntajan ja matalajännitteiset toisiomuuntajien liitokset.

- Käytä alkuaperäisiä aluslevyjä ja ruuveja rungon sulkemiseksi.

8. VIKAHAKU

SIYDÄ TAPAUKSESSA, ETTÄ TOIMINTA ON EPÄTYDYTTÄVÄ, SUORITA SEURAAVA TARKISTUS ENNEN KUIN HUOLLAT KONEEN TAI PYYDÄT APUA:

- Tarkista näyttää oikein halkaisijan ja käytetyn elektrodin suhteen.

- Tarkista, että yleiskatkaisijan ollessa ON vastaava lamppu on ON. Jos näin ei ole laita, silloin ongelma on paikallistettu pääkapeleihin (kaapeli, pistokkeet, johdot, sulakkeet, jne.).

- Keltainen led ei pala ilmoittaen lämpösuojauskytkymisestä yli- tai alajännitteen tai oikosulun vuoksi.

- Nominiaalisykähdyksen suhdetta on noudatettu; termostaattisen suojan kytkettyä odottaa koneen luonnollista jäähtymistä, tarkistakaa tuuletimen 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 hitsausvirtapiiriin kytkennät ovat oikein ja varsinkin että työn kiinnitys on hyvin liitetty työkappaleeseen, jossa ei ole mitään haitallisia materiaaleja

tai pintapäälysteitä (esim. Maalia).

- Käytetty suojakaasu on oikeaa (Argon 99.5%) ja että sen määrä on oikea; linjajännite ei ole liian korkea.

	str.		str.
1. ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ POKYNY PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ	80	6.1 SVAŘOVÁNÍ TIG	83
2. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS	80	6.1.1 Zapálení oblouku HF a LIFT	83
2.1 ÚVOD	80	6.1.2 Svařování TIG DC	83
2.2 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ (není-li součástí)	81	6.1.3 Svařování TIG AC (je-li součástí)	83
3. TECHNICKÉ ÚDAJE	81	6.1.4 Postup	83
3.1 IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK	81	6.2 SVAŘOVÁNÍ MMA	83
3.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	81	6.2.1 Postup	83
4. POPIS SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE	81	7. ÚDRŽBA	83
4.1 BLOKOVÉ SCHÉMA	81	7.1 ŘÁDNÁ ÚDRŽBA	83
4.2 KONTROLNÍ, REGULAČNÍ A SPOJOVACÍ PRVKY	81	7.1.1 Svařovací pistole	83
4.2.1 Zadní panel (OBR. C)	81	7.2 MIMOŘÁDNÁ ÚDRŽBA	83
4.2.2 Přední panel OBR. D	81	8. ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH	84
5. INSTALACE	82		
5.1 MONTÁŽ (OBR. P)	82		
5.1.1 Montáž zemnicího kabelu-kleští (OBR. E)	82		
5.1.2 Montáž svařovacího kabelu-držáku elektrody (OBR. F)	82		
5.2 UMÍSTĚNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE	82		
5.3 PŘIPOJENÍ DO SÍTĚ	82		
5.3.1 Zástrčka a zásuvka	82		
5.4 ZAPOJENÍ SVAŘOVACÍHO OBVODU	82		
5.4.1 Svařování TIG	82		
5.4.2 Svařování MMA	82		
6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU	83		

MOTOROVÉ SVAŘOVACÍ AGREGÁTY PRO SVAŘOVÁNÍ TIG A MMA, URČENÉ PRO PRŮMYSLOVÉ A PROFESIONÁLNÍ POUŽITÍ.

Poznámka: V následujícím textu bude použitý výraz „svařovací přístroj“.

1. ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ POKYNY PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ

Operátor musí být dostatečně vyškolen k bezpečnému použití svařovacího přístroje a informován o rizicích spojených s postupy při svařování obloukem, o příslušných ochranných opatřeních a o postupech v nouzovém stavu. (Vycházejte také z normy „EN 60974-9: Zařízení pro obloukové svařování. Část 9: Instalace a použití“).



- Zabraňte přímému styku se svařovacím obvodem; napětí naprázdno dodávané generátorem může být za daných okolností nebezpečné.
- Připojení svařovacích kabelů, kontrolní operace a opravy musí být prováděny při vypnutém svařovacím přístroji, odpojeném od elektrického rozvodu.
- Před výměnou opotřebených 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, mokrém 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.
- Vyhnete se činnosti na materiálech vyčištěných chlorovými rozpouštědly nebo v blízkosti jmenovaných látek.
- Nesvařujte na zásobnících pod tlakem.
- Odstraňte z pracovního prostoru všechny zápalné látky (např. dřevo, papír, hadry atd.)
- Zabezpečte si vhodnou výměnu vzduchu nebo prostředky pro odstraňování svařovacích dýmů z blízkosti oblouku; Mezní hodnoty vystavení se svařovacím dýmům v závislosti na jejich složení, koncentraci a délce samotné expozice vyžadují systematický přístup při jejich vyhodnocování.
- Udržujte tlakovou láhev (používá-li se) v dostatečné vzdálenosti od zdrojů tepla, včetně slunečního záření.



- Zabezpečte vhodnou elektrickou izolaci vůči svařovací pistoli, opracovávanému dílu a případným uzemněným kovovým částem, umístěným v blízkosti (dostupným).
- Obvykle toho lze dosáhnout použitím k tomu určených rukavic, obuvi, pokrývek hlavy a oděvu a použitím stupeček nebo izolačních koberců.
- Pokaždé 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 hladiny 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 výrobku 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. O).



- Zařízení třídy A:

Tento svařovací přístroj vyhovuje požadavkům technického standardu výrobku 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 pokaždé v přítomnosti osob vyškolených pro zásahy v nouzových případech.
- MUSÍ být přijaty technické ochranné prostředky popsané v 7.10; A.8; A.10. normy „EN 60974-9: Zařízení pro obloukové svařování. Část 9: Instalace a použití“.
- 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

- PŘEVRAČENÍ: Umístěte svařovací přístroj na vodorovný povrch s nosností odpovídající dané hmotnosti; v opačném případě (např. na nakloněné, poškozené podlaže, atd.) existuje nebezpečí převrácení.

- NESPRÁVNÉ POUŽITÍ: Použití svařovacího přístroje na jakékoli jiné použití než je správné použití (např. rozmrazování potrubí vodovodního rozvodu), je nebezpečné.

- 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 a je vyroben speciálně pro svařování TIG (DC) (AC/DC) se zapálením oblouku HF nebo LIFT a pro

svařování MMA obalených elektrod (rutilových, kyselých, bazických).
 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 (není-li součástí)


- 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.
- Samozatmávací kukla: s pevným nebo nastavitelným filtrem.
- Spojka a hadice pro plyn sloužící pro připojení k tlakové láhvi s argonem.
- Reduktor tlaku s tlakoměrem.
- Svařovací pistole pro svařování TIG.
- Svařovací pistole TIG s potenciometrem.
- Vozík AMERICA.

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 oboukóvé svařování.
- 7- Výrobní číslo pro identifikaci svařovacího přístroje (nezbytné pro servisní službu, objednávký náhradních dílů, vyhledávání původu výrobku).
- 8- Vlastnosti svařovacího obvodu:
 - **U₁** : Maximální napětí naprázdno.
 - **I₁/U₁** : Normalizovaný proud a napětí, které mohou být dodávány svařovacím přístrojem během svařování.
 - **X** : Zatěžovatel: 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:
 - **U₁** : Střídavé napětí a frekvence napájení svařovacího přístroje (povolené mezní hodnoty ±10%).
 - **I_{1 max}** : Maximální proud absorbovaný vedením.
 - **I_{1 eff}** : Efektivní napájecí proud.
- 10-  : 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 oboukóvé svařování“.

Poznámka: Uvedený příklad štítku má pouze indikativní charakter poukazující na symboly a orientační hodnoty; přesné hodnoty technických údajů vašeho svařovacího přístroje musí být odečteny přímo z identifikačního štítku samotného svařovacího přístroje.

3.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

- 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 (OBR. B)

- 1- Vstup třífázového napájecího vedení, jednotka usměrňovače a vyrovnávací kondenzátory.
- 2- Přepínací můstek s tranzistory (IGBT) a ovládači; mění usměrněné napětí na střídavé napětí s vysokou frekvencí a provádí regulaci výkonu v návaznosti na požadované hodnotě 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 viněním.
- 5- Přepínací můstek s tranzistory (IGBT) a ovládači; mění výstupní proud sekundárního vinutí, potřebný pro svařování TIG AC, z jednosměrného (DC) na střídavý (AC) (jsou-li součástí).
- 6- Kontrolní a regulační elektronika; provádí okamžitou kontrolu hodnoty svařovacího proudu a porovnává ji s hodnotou nastavenou obsluhou; modulují impulzy řízení ovládačů IGBT, provádějících regulaci.
- 7- Řídící obvody ovládající činnost svařovacího přístroje: Slouží k nastavení cyklu svařování, k ovládání akčních členů a ke kontrole bezpečnostních systémů.
- 8- Panel pro nastavení a zobrazování parametrů a provozních režimů.
- 9- Generátor zapálení oblouku HF (jsou-li součástí).
- 10- Elektrický ventil plynu chránícího EV (jsou-li součástí).
- 11- Chladicí ventilátor svařovacího přístroje.
- 12- Regulace na dálku.

4.2 KONTROLNÍ, REGULAČNÍ A SPOJOVACÍ PRVKY

4.2.1 Zadní panel (OBR. C)

- 1- Hlavní vypínač O/OFF (VYPNUTO) - I/ON (ZAPNUTO).

- 2- Napájecí kabel (2pól. + zemn. vodič (jednofázové napájení)), (3pól. + zemn. vodič (třífázové napájení)).
- 3- Spojka pro připojení plynové hadice (reduktor tlaku v tlakové láhvi - svařovací přístroj) (jsou-li součástí).
- 4- Pojistka (jsou-li součástí).
- 5- Konektor jednotky vodního chlazení (jsou-li součástí).
- 6- Konektor dálkového ovládání:

Prostřednictvím příslušného čtrnáctipólového konektoru umístěného na zadní straně je možné aplikovat na svařovací přístroj 3 různé druhy dálkového ovládání. Každé zařízení je identifikováno automaticky a umožňuje regulaci následujících parametrů:

- **Dálkové ovládání s potenciometrem:**
 Otáčením otočného ovládače potenciometru se mění hlavní proud od minimální až po absolutní maximální hodnotu. Regulace hlavního proudu je výhradní doménou dálkového ovládání.
- **Dálkové ovládání prostřednictvím pedálu:**
 Hodnota proudu je určována polohou pedálu. V režimu TIG 2T slouží stlačení pedálu také jako povel start pro svařovací přístroj namísto tlačítka svařovací pistole (je-li součástí).
- **Dálkové ovládání se dvěma potenciometry:**
 První potenciometr slouží k nastavení hlavního proudu. Druhý potenciometr reguluje další parametr, který závisí na aktivním svařovacím režimu. Při otáčení tohoto potenciometru se zobrazí měněný parametr (který již tedy není ovladatelný otočným ovládačem na panelu). Význam druhého potenciometru je následující: ARC FORCE v režimu MMA a KONCOVÁ RAMPa v režimu TIG.
- **Svařovací pistole TIG s potenciometrem.**








Aby se zabránilo vnitřnímu poškození svařovacího přístroje, je uživatel povinen používat pětipólový adaptér svařovací pistole pro jakoukoli SVAŘOVACÍ PISTOLI TIG s potenciometrem pro nastavení přímo na svařovací pistoli.

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 kabelu tlačítka svařovací pistole.
- 4- Spojka pro připojení plynové hadice svařovací pistole TIG.
- 5- Ovládací panel:

5a. Tlačítko pro nastavení druhu sváření (PROCESS).






Umožňuje volbu požadovaného procesu:

-  svařování s obalenou elektrodou (MMA);
-  svařování TIG s vysokofrekvenčním zapálením oblouku (TIG HF);
-  svařování TIG se zapálením oblouku z doteku (TIG LIFT);
-  v režimu TIG informuje o svařování stejnosměrným proudem = (DC);
-  v režimu TIG informuje o svařování střídavým proudem ~ (AC), je-li součástí.



5b. Tlačítko pro nastavení cyklu svařování TIG (MODE).

Umožňuje výběr provozního režimu.











Krátké stisknutí:

-  svařování se zahajuje stisknutím tlačítka svařovací pistole a končí jeho uvolněním;
-  svařování se zahajuje stisknutím a uvolněním tlačítka svařovací pistole a končí teprve tehdy, když je tlačítko svařovací pistole stisknuto a uvolněno podruhé;
-  svařování bude zahájeno stisknutím a následným uvolněním tlačítka svařovací pistole. Při každém krátkém stisknutí/uvolnění se přejde od nastavené hodnoty  na hodnotu  a opačně. Svařování bude ukončeno při stisknutí

a následném uvolnění tlačítka po určenou dlouhou dobu;

-  umožňuje provádění bodování s kontrolou doby trvání svařování na displeji (blikající ikona);
-  umožňuje provádění krátkých bodování (10-100 ms) s kontrolou doby trvání svařování na displeji (blikající ikona).

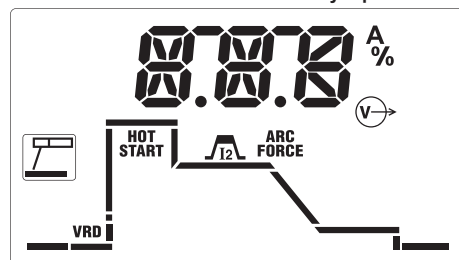
Dlouhé stisknutí (PULSE):

-  umožňuje pulzaci proudu (změnu úrovně) s libovolným nastavením charakteristických parametrů , ,  a 
-  umožňuje pulzaci proudu s automatickým nastavením přednastavených hodnot charakteristických parametrů ,  a  v závislosti na nastaveném proudu  (tyto hodnoty však mohou být samozřejmě měněny).

5c. Multifunkční otočný ovládač.

V závislosti na určených nastaveních umožňuje prostřednictvím tlačítek výběr a nastavení parametrů se zobrazením nastavené hodnoty na displeji.

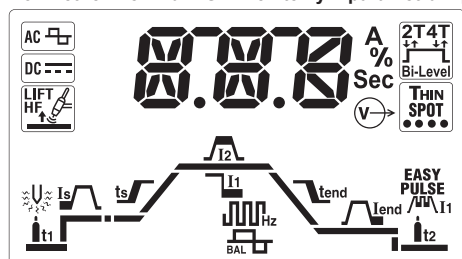
Konkrétně v režimu MMA k měnitelným parametrům patří:



- **VRD** aktivace/zrušení zařízení „Voltage Reduction Device“ pro bezpečné zahájení s nízkým napětím;

- **HOT START** počáteční nadproud (nastavení 0-100 %) pro optimalizaci zapálení svařovacího oblouku;
- **I₂** hlavní svařovací proud (výstupní proud v ampérech);
- **ARC FORCE** dynamický nadproud (nastavení 0-100 %) pro optimalizaci plynulosti svařování a zabránění přilepení elektrody.

Konkrétně v režimu TIG k měnitelným parametrům patří:



- **I₁** doba předfuku za účelem odtoku ochranného plynu před zahájením svařování (nastavení 0-10 sekund);
- **I_s** počáteční proud, udržovaný po pevnou dobu v 2T (50 ms) a po dobu udržování tlačítka ve stisknutém stavu ve 4T (nastavení 0-100 %);
- **I_s** doba počáteční rampy proudu z hodnoty I_s na I₂ (nastavení 0,1-10 sekund). V režimu OFF rampa není součástí.

POZN.: Parametry I₁ a I_s lze měnit také prostřednictvím dálkového ovládní pedálů, avšak nastavení musí být provedeno ještě před aktivací samotného ovládacího příkazu;

- **I₂** hlavní svařovací proud - v PULZNÍM režimu a v režimu Bi-Level se jedná o proud na nejvyšší úrovni (výstupní proud v ampérech);
- **I₁** základní proud - v PULZNÍM režimu a v režimu Bi-Level se jedná o hodnotu, která může být během svařování střídána s hlavním proudem (nastavení v ampérech);
- **Hz** frekvence pulzace - u modelů AC/DC v TIG AC představuje frekvenci svařovacího proudu (nastavení v hertzech);
- **BAL** procentuální podíl vyvážení - v pulzním režimu se jedná o poměr mezi dobou, kdy se proud nachází na nejvyšší úrovni, a celkovou dobou pulzace - u modelů AC/DC v TIG AC představuje poměr mezi dobou s kladným proudem a dobou se záporným proudem;
- **I_{end}** doba závěrečné rampy proudu z hodnoty I₂ na I_{end} (nastavení 0,1-10 sekund). V režimu OFF rampa není součástí.
- **I_{end}** závěrečný proud - v 2T se jedná o proud udržovaný po závěrečné rampě, když je doba rampy větší než nula, a v 4T se jedná o proud udržovaný po závěrečné rampě po celou dobu, kdy tlačítko svařovací pistole zůstane stisknuto;
- **I₂** doba dofuku za účelem odtoku ochranného plynu počínaje zastavením svařování (nastavení 0-10 sekund);
- **U_s** energie předehřevu - je-li součástí, pouze u modelů AC/DC v TIG AC nastavuje předehřev elektrody z důvodu snazšího zahájení (nastavení 2,6-53 A*s). V režimu OFF předehřev není součástí.

Další ikony, které se nacházejí na displeji:

- **ALARM** oznámení o signalizaci/alarmu - obvykle je spojeno s kódem uvedeným na displeji a upozorňuje na možnou poruchu / automatickou aktivaci ochrany ve svářečce;
- **ALARM** signalizace tepelné ochrany - je přiřazena k **ALARM** a kódu na displeji, která představuje oznámení o stavu dosažení limitů vnitřního ohřevu;
- **V** aktivní výstup - informuje o přítomnosti napětí (aktivovaný výkon) ve výstupních zásuvkách svářečky;
- **↔** dálkové ovládní - informuje o připojení a aktivním řízení dálkového ovládní;
- **⊙** ukazatel polohy - v 4T s **I_s** menší, než je přednastavená hodnota, informuje o nastavení minimálního počátečního proudu, který umožňuje viditelnost svářečského oblouku při stisknutém tlačítku. To umožňuje přesný výběr bodu zahájení svařování (při nastavení počátečního proudu nad určitý limit dojde automaticky ke zrušení uvedené funkce);
- **Default** parametry z výrobního závodu - informuje o nastavení všech parametrů na přednastavenou hodnotu, užitečnou pro velký rozsah provozovaných činností. Uživatel může dle potřeby nastavit hlavní proud **I₂** beze změny dalších automatických nastavení.

Tento stav je možné kdykoli znovu aktivovat vypnutím a zapnutím svářečky, a to stisknutím tlačítka multifunkčního otočného ovládače (OBR. D - 5c).

Hlášení alarmu, zobrazované na alfanumerickém displeji (OBR. D - 5d):

- **AL.1:** aktivace tepelné ochrany primárního obvodu (je-li součástí).
 - **AL.2:** aktivace tepelné ochrany sekundárního obvodu.
 - **AL.3:** aktivace ochrany následkem přepětí napájecího vedení.
 - **AL.4:** aktivace ochrany následkem podpětí napájecího vedení.
 - **AL.8:** pomocné napětí se nachází mimo určený rozsah.
- Obnovení činnosti proběhne automaticky, bezprostředně po zrušení příčiny alarmu.

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 PŘEVEDENO VÝHRADNĚ ZKUŠENÝM A KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLEM.

5.1 MONTÁŽ (OBR. P)

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 nepřímému 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 napájecí sítě s impedancí nepřesahující:

Z_{max} = 0.234 Ohm (1/N/PE 230V) 200A DC

Svařovací přístroj nespĺňuje požadavky normy IEC/EN 61000-3-12.

Při připojení k veřejné napájecí síti instalatér nebo uživatel odpovídá za ověření toho, zda lze svařovací přístroj připojit (dle potřeby musí konzultovat správce rozvodné sítě).

5.3.1 Zástrčka a zásuvka

K napájecímu kabelu připojte normalizovanou zástrčku (2P + Z (1~)) - (3P + Z (3~)) vhodné proudové kapacity a připravte síťovou zásuvku vybavenou pojistkami nebo automatickým jističem; příslušný zemnicí kolík bude muset být připojen k zemnicímu vodiči (žlutozelený) napájecího vedení. V tabulce (TAB. 1) uvádíme doporučené hodnoty pomalých pojistek, vyjádřené v ampérech, zvolených na základě maximální jmenovité hodnoty proudu dodávaného svařovacím přístrojem a na základě jmenovitého napájecího napětí.

UPOZORNĚNÍ! Nerespektování výše uvedených pravidel bude mít za následek 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 mm²) na základě maximálního proudu dodávaného svařovacím přístrojem.

5.4.1 Svařování TIG

Zapojení svařovací pistole

Zapojte kabel svařovacího proudu do příslušné rychlosvorky (-). Připojte třípólový konektor (tlačítka svařovací pistole) do příslušné zásuvky. Zapojte plynovou hadici svařovací pistole k příslušné spojce.

Zapojení 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

Zašroubujte reduktor tlaku k ventilu tlakové láhve s plynem a v případě použití plynu argon mezi ně vložte příslušnou redukci, dodanou formou příslušenství.

Připojte přívodní hadici plynu k reduktoru tlaku a utáhněte stahovací pásku z příslušenství.

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. 4); případná nastavení odtoku plynu mohou být provedena během svařování, prostřednictvím kruhové matice reduktoru tlaku.

Zkontrolujte těsnost hadic a spojek.

UPOZORNĚNÍ! Po ukončení práce pokaždé zavřete ventil plynové láhve.

5.4.2 Svařování MMA

Téměř všechny obalené elektrody se připojují ke kladnému pólu (+) zdroje; pouze ve výjimečných případech (jsou-li součástí) kvůli zajištění dokonalého elektrického kontaktu;

Zapojení svařovacího kabelu-držáku elektrody

Na jeho konci je upevněna speciální svěrka, sloužící k sevření obnažené části elektrody. Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (+).

Zapojení zemnicího kabelu svařovacího proudu

Zemnicí kabel je třeba připojit ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejbližší k vytvářenému spoji.

Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (-).

Doporučení:

Zašroubujte konektory svařovacích kabelů až na doraz do zásuvek umožňujících rychlé připojení (jsou-li součástí) kvůli zajištění dokonalého elektrického kontaktu; v opačném případě bude docházet k přehřívání samotných konektorů s jejich následným rychlým opotřebením a ztrátou účinnosti.

Používejte co možná nejkratší svařovací kabely.

Vyhýnejte se použití kovových struktur, které netvoří součásti opracovaného

dílu pro svod svařovacího proudu, namísto zemnicího kabelu; může to znamenat ohrožení bezpečnosti a vést k neuspokojivým výsledkům svařování.

6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU

6.1 SVAŘOVÁNÍ TIG

Svařování TIG představuje svařovací postup, který využívá teplo uvolňované ze zapáleného elektrického oblouku, udržovaného mezi neroztavitelnou elektrodou (wolfram) a svařovaným dílem. Wolframovou elektrodu drží svařovací pistole vhodná pro přenos potřebného svařovacího proudu, která chrání samotnou elektrodu a svařovací lázeň před atmosférickou oxidací prostřednictvím proudu inertního plynu (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).

Tabulka umístěná na plášti stroje doporučuje orientační hodnoty proudu, které je třeba použít pro jednotlivé tloušťky materiálů, vztahující se na svařování v DC měkké oceli nebo korozivzdorné oceli.

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 malými tloušťkami (přibližně až do 1 mm) není potřebný přidávaný materiál (OBR. H). U větších tlouštěk jsou potřebné paličky 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 vyčištěné a zbavené oxidu, oleju, tuků, rozpouštědel atd.

6.1.1 Zapálení oblouku HF a LIFT

Vysokofrekvenční zapálení oblouku - HF:

Zapálení elektrického oblouku probíhá bez styku wolframové elektrody se svařovaným dílem, prostřednictvím jiskry vyvolané vysokofrekvenčním zařízením.

Tento způsob zapálení oblouku nezpůsobuje vznik wolframových vměstků ve svařovací lázni ani opotřebením elektrody a nabízí snadné zahájení činnosti ve všech polohách svařování.

Postup:

Stisknete tlačítko svařovací pistole po přiblížení hrotu elektrody ke svařovanému dílu (2-3 mm), vyčkejte na zapálení oblouku přenesené impulzy HF a po zapálení oblouku vytvořte svařovací lázeň na svařovaném dílu a postupujte podél spoje.

V případě výskytu potíží se zapálením oblouku i v případě, že byla ověřena přítomnost plynu a jsou viditelné výboje HF, nevystavujte elektrodu dlouho působení HF, ale zkontrolujte její povrchovou integritu a tvar hrotu a případně jej zabruste na brusce. Po ukončení cyklu bude proud vypnut v souladu s nastavenou sestupnou hranou.

Zapálení oblouku dotykem - LIFT:

Zapálení elektrického oblouku se uskuteční oddálením wolframové elektrody od svařovaného dílu. Tento způsob zapálení oblouku způsobuje méně elektro-radičního rušení a snižuje na minimum výskyt wolframových vměstků a opotřebením elektrody.

Postup:

Lehkým tlakem opěte hrot elektrody o svařovaný díl. Stlačte na doraz tlačítko na svařovací pistolí a zvedněte elektrodu 2-3 mm s určitým opožděním, čímž způsobíte zapálení oblouku. Svařovací přístroj nejprve vygeneruje proud I_{LIFT} a krátce nato bude vygenerován nastavený svařovací proud. Po ukončení cyklu bude proud vypnut v souladu s nastavenou sestupnou hranou.

6.1.2 Svařování TIG DC

Svařování TIG DC je vhodné pro všechny druhy uhlíkové oceli s nízkým a s vysokým obsahem slitin a ocelí s obsahem mědi, niklu, titanu a jejich slitin.

Pro svařování TIG DC elektrodou, připojenou k pólu (-), se 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 odchýlkám oblouku. Je důležité, aby se broušení provádělo ve směru délky elektrody. Tuto operaci bude třeba pravidelně zopakovat v návaznosti na použití a opotřebením elektrody nebo v případě, že dojde k její náhodné kontaminaci, oxidaci nebo nesprávnému použití.

6.1.3 Svařování TIG AC (je-li součástí)

Tento druh svařování umožňuje svařovat na kovech, jako jsou hliník a hořčík, které vytvářejí na svém povrchu ochranný a izolační oxid. Změnou polarity svařovacího proudu je možné „zložit“ povrchovou vrstvu oxidu prostřednictvím mechanismu nazvaného „ionické pískování“. Napětí na wolframové elektrodě je střídavě kladné (EP) a záporné (EN). Během doby EP je oxid odstraňován z povrchu („čištění“ nebo „dekapování“), čímž je umožněna tvorba lázně. Během doby EN dochází k maximální aplikaci tepla na svařovaný díl, což umožňuje jeho svařování. Možnost měnit hodnotu parametru balance v AC umožňuje snížit dobu proudu EP na minimum a umožnit tak rychlejší svařování.

Vyšší hodnoty parametru balance umožňují rychlejší svařování, vyšší průnik, koncentrovanější oblouk, užší svařovací lázeň a omezení ohřev elektrody. Nižší hodnoty umožňují vyšší čistotu svařovaného dílu. Použití příliš nízké hodnoty parametru balance znamená rozšíření oblouku a odoxidované části povrchu, přehřívání elektrody s následnou tvorbou kuličky na hrotu a poklesu snadnosti zapálení oblouku a možnosti jeho nasměrování. Použití nadměrné hodnoty parametru balance má za následek příliš „špinavou“ svařovací lázeň, zašpiněnou tmavými vměstky.

V tabulce (TAB. 4) jsou shrnuty následky změny parametrů při svařování AC.

Navíc jsou platné pokyny týkající se postupu při svařování.

V tabulce (TAB. 3) jsou uvedeny orientační hodnoty svařování na hliníku; nejvhodnější druhem elektrody je elektroda z čistého wolframu (označená zeleným pásem).

6.1.4 Postup

- Nastavte svařovací proud na požadovanou hodnotu prostřednictvím otočného ovladače; případně jej doladte během svařování v návaznosti na reálný potřebný nárůst tepla.

- Stisknete tlačítko svařovací pistole a zkontrolujte správný přítok plynu ze svařovací pistole; dle potřeby seřídte dobu předfúku a dofuku; tyto doby se nastavují v závislosti na provozních podmínkách a zejména opoždění plynu a musí mít takové hodnoty, aby po ukončení svařování umožňovaly ochlazení elektrody a svařovací lázně bez styku s atmosférou (oxidace a znečištění).

Režim TIG se sekvencí 2T:

- Stisknutím pedálu pistole (P.T.) na doraz dojde k zapálení oblouku s proudem I_s . Poté se zvýší proud podle funkce NABĚŽNÉ HRANY až po hodnotu svařovacího proudu.

- Přerušit svařování se provádí uvolněním tlačítka svařovací pistole s následným postupným poklesem svařovacího proudu (je-li aktivována funkce KONCOVÁ RAMPY) nebo k bezprostřednímu zhasnutí oblouku s následnou dobou dofuku.

Režim TIG se sekvencí 4T:

- První stisknutí tlačítka způsobí zapálení oblouku s proudem I_s . Po uvolnění tlačítka bude proud stoupat podle funkce POČÁTEČNÍ RAMPY až na hodnotu svařovacího proudu; tato hodnota bude udržována i při uvolněním tlačítka. Při opětovném stisknutí tlačítka proud poklesne v závislosti na funkci KONCOVÉ RAMPY až na hodnotu I_{end} . Hlavní proud bude pak udržován až do uvolnění tlačítka, které ukončí svařovací cyklus zahájením doby dofuku. Když během funkce KONCOVÉ RAMPY dojde k uvolnění tlačítka, svařovací cyklus bude ukončen okamžitě a dojde k zahájení doby dofuku.

Režim TIG se sekvencí 4T a BI-LEVEL:

- První stisknutí tlačítka způsobí zapálení oblouku s proudem I_s . Po uvolnění tlačítka bude proud stoupat podle funkce POČÁTEČNÍ RAMPY až na hodnotu svařovacího proudu; tato hodnota bude udržována i při uvolněním tlačítka. Při každém dalším stisknutí tlačítka (doba, která uplyne mezi stisknutím a uvolněním, musí být krátká) bude proud přepínán mezi hodnotou nastavenou parametrem BI-LEVEL I_1 a hodnotou hlavního proudu I_s .

- Při podržení tlačítka delší dobu ve stisknutém stavu proud poklesne podle funkce KONCOVÉ RAMPY až na hodnotu I_{end} . Hlavní proud bude pak udržován až do uvolnění tlačítka, které ukončí svařovací cyklus zahájením doby dofuku. Když během funkce KONCOVÉ RAMPY dojde k uvolnění tlačítka, svařovací cyklus bude ukončen okamžitě a dojde k zahájení doby dofuku (OBR. M).

Režim TIG SPOT a TIG THIN SPOT:

- Svařování probíhá udržováním tlačítka svařovací pistole ve stisknutém stavu až do dosažení přednastavené doby (doba bodování).

6.2 SVAŘOVÁNÍ MMA

- Je nezbytné, abyste se řídili pokyny výrobce elektrod, poukazujícími na správnou polaritu elektrody a příslušný optimální svařovací proud (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

- 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 udržit 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 dvma potenciometry.

- Všimněte si, že vysoké hodnoty ARC-FORCE umožňují vyšší průnik a svařování v libovolné poloze, obvykle s bazickými elektrodami. Nízké hodnoty ARC-FORCE umožňují získat jemnější oblouk bez vystřikování typického pro rutilové elektrody. Svařovací přístroj je dále vybaven zařízením HOT START a ANTI STICK, které zaručují snadné zahájení činnosti a absenci přilepení elektrody ke svařovanému dílu.

6.2.1 Postup

- Držte si ochranný štít PŘED OBLIČEJEM a otírejte hrotem elektrody svařovaný díl; provádějte pohyb jako při zapalování zápalky; jedná se o nejspolehlivější způsob zapálení oblouku.

UPOZORNĚNÍ: NEKLEPEJTE elektrodou o díl; riskovali byste tím poškození povrchu s následnými obtížemi při zapálení oblouku.

- Jakmile dojde k zapálení oblouku, snažte se po celou vytváření svaru udržovat od dílu konstantní vzdálenost, odpovídající průměru použité elektrody; pamatujte, že elektroda musí být nakloněna pod úhlem 20-30 stupňů ve směru posuvu.

- Po vytvoření svaru přesuňte koncovou část elektrody lehce zpět vzhledem ke směru posuvu, nad vzniklý kráter, za účelem jeho naplnění. Následně rychle zvedněte elektrodu z tavicí lázně, abyste docílili zhasnutí oblouku (VZHLEDY SVARU - OBR. N).

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

- Zabráňte 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 spoju.

- 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 opotřebením a správnost montáže koncových částí svařovací pistole: hubice, elektrody, držáku elektrod, difuzoru plynu.

7.2 MIMOŘÁDNÁ ÚDRŽBA

OPERACE MIMOŘÁDNÉ ÚDRŽBY MUSÍ BÝT PROVÁDĚNY VÝHRADNĚ ZKUSĚNÝM PERSONÁLEM NEBO PERSONÁLEM S KVALIFIKACÍ V ELEKTROMECHANICKÉ OBLASTI A V SOULADU S TECHNICKOU NORMOU IECEN 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, regulovaný příslušným potenciometrem se stupnicí ocejchovanou v ampérech, odpovídá průměru a druhu použité elektrody.
- 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 zablokovaný.
- Zkontrolujte, zda na výstupu svařovacího přístroje není přítomen zkrat: V takovém případě přistupte k odstranění jeho příčin.
- Je správně provedeno zapojení svařovacího obvodu, se zvláštním důrazem na skutečné připojení zemnicích kleští k dílu, aniž by byl mezi ně vložen izolační materiál (např. lak).
- Je použitý správný ochranný plyn (argon 99.5%) a ve správném množství.

1. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE	85
2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS	85
2.1 ÚVOD	85
2.2 VOLITELNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE (ak nie je súčasťou).....	86
3. TECHNICKÉ ÚDAJE	86
3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTOK	86
3.2 ĎALŠIE TECHNICKÉ ÚDAJE	86
4. POPIS ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA	86
4.1 BLOKOVÁ SCHÉMA	86
4.2 KONTROLNÉ, REGULAČNÉ A SPOJOVACIE PRVKY	86
4.2.1 Zadný panel (OBR. C).....	86
4.2.2 Predný panel OBR. D.....	86
5. INŠTALÁCIA	87
5.1 MONTÁŽ (OBR. P).....	87
5.1.1 Montáž zemniaceho kábla-kliešti (OBR. E).....	87
5.1.2 Montáž zväracieho kábla-držiaka elektródy (OBR. F).....	87
5.2 UMIESTNENIE ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA	87
5.3 PRIPOJENIE DO SIETE	87
5.3.1 Zástrčka a zásuvka	87
5.4 ZAPOJENIE ZVÁRACIEHO OBVODU	87
5.4.1 Zváranie TIG	87
5.4.2 Zváranie MMA	88
6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU	88

6.1 ZVÁRANIE TIG.....	88
6.1.1 Zapálenie oblúku HF a LIFT.....	88
6.1.2 Zváranie TIG DC	88
6.1.3 Zváranie TIG AC (ak je súčasťou).....	88
6.1.4 Postup	88
6.2 ZVÁRANIE MMA	88
6.2.1 Postup	88
7. ÚDRŽBA	88
7.1 RIADNA ÚDRŽBA	88
7.1.1 Zväracia pištoľ.....	88
7.2 MIMORIADNA ÚDRŽBA.....	89
8. ODSTRÁŇOVANIE PORÚCH.....	89

ZVÁRACIE AGREGÁTY NA ZVÁRANIE TIG A MMA, URČENÉ PRE PRIEMYSELNÉ A PROFESIONÁLNE POUŽITIE.

Poznámka: V nasledujúcom texte bude použitý výraz „zvärací prístroj“.

1. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE

Operátor musí byť dostatočne vyškolený na bezpečné použitie zväracieho prístroja a informovaný o rizikách spojených s postupmi pri zváraní oblúkom, o príslušných ochranných opatreniach a o postupoch v núdzovom stave. (Vychádzajte tiež z normy „EN 60974-9: Zariadenia pre oblúkové zváranie. Časť 9: Inštalácia a použitie“).



- Zabráňte priamemu styku so zväracím obvodom; napätie naprázdno dodávané generátorom môže byť za daných okolností nebezpečné.
- Pripojenie zväracích káblov, kontrolné operácie a opravy musia byť vykonávané pri vypnutom zväracom prístroji, odpojenom od elektrického rozvodu.
- Pred výmenou opotrebitelných súčastí zväracie pištole vypnite zvärací prístroj a odpojte ho z napájacej siete.
- Vykonaajte elektrickú inštaláciu v súlade s platnými predpismi a zákonmi, aby ste predišli úrazom.
- Zvärací prístroj musí byť pripojený výhradne k napájacemu systému s uzemneným nulovým vodičom.
- Uistite sa, že je napájacia zásuvka dostatočne pripojená k ochrannému zemniacemu vodiču.
- Nepoužívajte zvärací prístroj vo vlhkom, mokrom prostredí alebo za dažďa.
- Nepoužívajte káble s poškodenou izoláciou alebo s uvoľnenými spojmi.



- Nezvárajte na nádobách, zásobníkoch alebo potrubiach, ktoré obsahujú alebo obsahovali zápalné kvapalné alebo plyné produkty.
- Vyhňte sa činnosti na materiáloch vyčistených chlórými rozpúšťadlami alebo v blízkosti uvedených látok.
- Nezvárajte 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 samotej expozície, vyžadujú systematický prístup pri ich vyhodnocovaní.
- Udržujte tlakovú fľašu (ak sa používa) v dostatočnej vzdialenosti od zdrojov tepla, vrátane slnečného žiarenia



- Zabezpečte si vhodnú elektrickú izoláciu voči zväracie pištoľi, elektróde, opracovávanej súčasti a prípadným uzemneným kovovým častiam, umiestneným v blízkosti (dostupným). Obvyčajne je to možné dosiahnuť použitím vhodných rukavíc, obuvi, pokrývk hlavy a odevu a použitím stúpačiek alebo izolačných koberec.
- Vždy si chráňte oči príslušnými filtermi, ktoré sú v zhode s normou UNI EN 169 alebo s normou UNI EN 379, namontovanými na kuklách alebo 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 zvärací 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 hlučnosť s úrovňou (LEPd), rovnajúcou sa alebo prevyšujúcou 85 dB(A), musíte používať vhodné osobné ochranné prostriedky (tab. 1).



- Prechod zväracieho prúdu spôsobuje vznik elektromagnetických polí (EMF)

v okolí zväracieho 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 zväracieho prístroja.

Tento zvärací 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 poliam v domácom prostredí.

Obsluha musí používať nasledujúce postupy, aby znížila expozíciu elektromagnetickým poliam:

- Pripevniť dva zväracie káble spolu, podľa možnosti čo najbližšie.
- Udržovať hlavu a trup tela, čo možno najďalej od zväracieho obvodu.
- Nikdy si neovíjať zväracie káble okolo tela.
- Nezvárat, nachádzajúc sa telom uprostred zväracieho obvodu. Udržovať obidva káble na tej istej strane tela.
- Pripojiť zemniaci kábel zväracieho prúdu ku dielu určenému na zváranie, čo najbližšie k realizovanému spoju.
- Nezvárat v blízkosti zväracieho prístroja, ani na ňom nesediť a neopierat' sa oň (minimálna vzdialenosť: 50cm).
- Nenechávať feromagnetické predmety v blízkosti zväracieho obvodu.
- Minimálna vzdialenosť d= 20cm (Obr. O).



- Zariadenie triedy A:

Tento zvärací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu výrobu, určeného pre výhradné použitie v priemyselnom prostredí, a na profesionálne účely. Nie je zaistená elektromagnetická kompatibilita v domácných budovách a v budovách priamo pripojených k napájacej sieti nízkeho napätia, ktorá zásobuje budovy pre domáce použitie.



ĎALŠIE OPATRENIA

- **OPERÁCIA ZVÁRANIA:**
 - V prostredí so zvýšeným rizikom zásahu elektrickým prúdom;
 - vo vymedzených priestoroch;
 - v prítomnosti zápalných alebo výbušných materiálov.
- MUSIA byť najskôr zhodnotené „Odbornými vedúcimi“ 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 zväracími prístrojmi na jednom zvarovanom kuse alebo na viacerých kusoch spojených elektricky, môže dôjsť k nebezpečnému súčtu napätia medzi dvomi odlišnými držiakmi elektród, alebo so zväracími pištoľami, s hodnotou, ktorá môže dosiahnuť dvojnásobok prípustnej medze. Je potrebné, aby odborník – koordinátor vykonal meranie prístrojmi, aby tak stanovil riziko nebezpečenstva a mohol prijať vhodné ochranné opatrenia v súlade s ustanovením časti 7.9 normy „EN 60974-9: Zariadenia pre oblúkové zváranie. Časť 9: Inštalácia a použitie“.



ZBYTKOVÉ RIZIKÁ

- **PREVRÁTENIE:** Umiestnite zvärací prístroj na vodorovný povrch, s nosnosťou odpovedajúcou danej hmotnosti; v opačnom prípade (napr. na naklonenej, poškodenej podlahe, atď.) existuje nebezpečenstvo prevrátania.
- **NESPRÁVNE POUŽITIE:** Použitie zväracieho prístroja na akekoľvek iné použitie než je správne použitie (napr. rozmrazovanie potrubia vodovodného rozvodu), je nebezpečné.
- Je zakázané vešať zvärací prístroj za rukoväť.

2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS

2.1 ÚVOD

Tento zvärací prístroj je zdrojom prúdu pre oblúkové zváranie a je vyrobený špeciálne

pre zváranie TIG (DC) (AC/DC) so zapálením oblúku HF alebo LIFT a pre zváranie MMA obalenými elektródami (rutílovými, kyslíkmi, bázičnými). Vďaka svojim špecifickým vlastnostiam, ako napr. vysoká rýchlosť a presnosť regulácie, má tento zvärací prístroj (MENIČ) pri zváraní vynikajúce vlastnosti. Regulácia systému „meniča“ na vstupe napájacieho vedenia (primárneho) ďalej prináša drastické zníženie objemu samotného transformátora i vyrovnávacieho reaktančného prvku, čo umožňuje konštrukciu zväracieho prístroja so značne nízkou hmotnosťou a objemom a následným zvýšením manipulovateľnosti a možnosti prepravy.

2.2 VOLITEĽNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE (ak nie je súčasťou)

- Sada na zváranie MMA.
- Sada na zváranie TIG.
- Adaptér pre tlakovú nádobu s argónom.
- Reduktor tlaku.
- Zväracia pištoľ TIG.
- Samozatmievacia kukla: s pevným alebo nastaviteľným filtrom.
- Zemniaci kábel so zemniacimi kliešťami.
- Manuálne diaľkové ovládanie s 1 potenciometrom.
- Manuálne diaľkové ovládanie s 2 potenciometrami.
- Diaľkové ovládanie pedálom.
- Spojka a hadica pre plyn na pripojenie k tlakovej nádobe s argónom.
- Zväracia pištoľ TIG s potenciometrom.
- Vozík AMERICA.

3. TECHNICKÉ ÚDAJE

3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTOK

Hlavné údaje týkajúce sa použitia a vlastností zväracieho 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 zväracieho prístroja.
- 6- Príslušná EURÓPSKA norma pre bezpečnosť a konštrukciu strojov pre oblúkové zváranie.
- 7- Výrobné číslo pre identifikáciu zväracieho prístroja (nevyhnutné pre servisnú službu, objednávky náhradných dielov, vyhľadávanie pôvodu výrobku).
- 8- Vlastnosti zväracieho obvodu:
 - U_1 : Maximálne napätie naprázdno.
 - I/U_1 : Normalizovaný prúd a napätie, ktoré môžu byť dodávané zväracím prístrojom počas zvárania.
 - **X**: Zaťažovateľ: Poukazuje na čas, v priebehu ktorého môže zvärací 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 (zvärací prístroj ostane v pohotovostnom režime, až kým sa jeho teplota nedostane späť do prípustného rozmedzia).
 - **A/V-A/V**: Poukazuje na regulačnú radu zväracieho prúdu (minimálny maximálny) pri odpovedajúcom napätí oblúku.
- 9- Technické údaje napájacieho vedenia:
 - U_1 : Striedavé napätie a frekvencia napájania zväracieho prístroja (povolené medzné hodnoty $\pm 10\%$);
 - I_{1max} : Maximálny prúd absorbovaný vedením.
 - I_{1eff} : Efektívny napájací prúd.
- 10- $\frac{2T}{4T}$: 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 zväracieho prístroja musia byť odčítané priamo z identifikačného štítku samotného zväracieho prístroja.

3.2 ĎALŠIE TECHNICKÉ ÚDAJE

- ZVÁRACÍ PRÍSTROJ: vid' tabuľka 1 (TAB. 1).

- ZVÁRACIA PIŠTOĽ: vid' tabuľka 2 (TAB. 2).

Hmotnosť zväracieho prístroja je uvedená v tabuľke 1 (TAB. 1).

4. POPIS ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA

4.1 BLOKOVÁ SCHÉMA

Zvärací prístroj je tvorený hlavne výkonovými modulmi v podobe integrovaných obvodov optimalizovaných pre dosiahnutie maximálnej spoľahlivosti a zníženej údržby.

Tento zvärací 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 (OBR. B)

- 1- Vstup jednofázového alebo trojfázového napájacieho vedenia, jednotka usmerňovača a vyrovnávacie kondenzátory.
- 2- Prepínací mostík s tranzistormi (IGBT) a ovládačmi; mení usmerené napätie na striedavé napätie s vysokou frekvenciou a vykonáva reguláciu výkonu v návaznosti na požadovanú hodnotu zväracieho prúdu/napätia.
- 3- Vysokofrekvenčný transformátor: Primárne vinutie je napájané zmeneným napätím privádzaným z bloku 2; jeho úlohou je prispôbiť napätie a prúd hodnotám potrebným pre oblúkové zváranie a súčasne galvanicky oddeliť zvärací obvod od napájacieho vedenia.
- 4- Sekundárny usmerňovací mostík s vyrovnávacou indukčnou cievkou: prepína striedavé napätie / prúd dodávané sekundárnym vinutím na jednosmerný prúd / napätie s veľmi nízkym vlnením.
- 5- Prepínací mostík s tranzistormi (IGBT) a ovládačmi; mení výstupný prúd sekundárneho vinutia, potrebný na zváranie TIG AC, z jednosmerného (DC) na striedavý (AC) (ak sú súčasťou).
- 6- Kontrolná a regulačná elektronika; vykonáva okamžitú kontrolu hodnoty zväracieho prúdu a porovnáva ju s hodnotou nastavenou obsluhou; moduluje impulzy riadenia ovládačov IGBT vykonávajúcich reguláciu.
- 7- Riadiace obvody ovládajúce činnosť zväracieho prístroja: Služi na nastavenie zväracích cyklov, ovláda akčné členy a zabezpečuje kontrolu bezpečnostných systémov.
- 8- Panel pre nastavenie a zobrazovanie parametrov a prevádzkových režimov.
- 9- Generátor zapálenia oblúka HF (ak sú súčasťou).
- 10- Elektrický ventil plynu chrániaceho EV (ak sú súčasťou).
- 11- Chladiaci ventilátor zväracieho prístroja.

12- Regulácia na diaľku.

4.2 KONTROLNÉ, REGULAČNÉ A SPOJOVACIE PRVKY

4.2.1 Zadný panel (OBR. C)

- 1- Hlavný vypínač O/OFF (VYPNUTÉ) - I/ON (ZAPNUTÉ).
- 2- Napájací kábel (2-pól. + zemn. vodič (jednofázové napájanie)), (3pól. + zemn. vodič (trojfázové napájanie)).
- 3- Spojka na pripojenie plynovej hadice (reduktora tlaku v tlakovej nádobe - zvärací prístroj) (ak sú súčasťou).
- 4- Poistka (ak sú súčasťou).
- 5- Konektor jednotky vodného chladenia (ak sú súčasťou).
- 6- Konektor diaľkového ovládania:

Je možné na zvärací 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:**
Otáčaním otočného ovládača potenciometra sa mení hlavný prúd od minimálnej až po absolútnu maximálnu hodnotu. Regulácia hlavného prúdu je výhradne doménu diaľkového ovládania.
- **Diaľkové ovládanie pedálom:**
Hodnota prúdu je určená polohou pedálu. V režime TIG 2T, služi stlačenie pedálu ako povel štart pre stroj, namiesto tlačidla zväracie pištole (ak je súčasťou).
- **Diaľkové ovládanie s dvomi potenciometrami:**
Prvý potenciometer reguluje hlavný prúd. Druhý potenciometer reguluje ďalší parameter, ktorý závisí od aktívneho zväracieho režimu. Pri otáčaní týmto potenciometrom sa zobrazí menený parameter (ktorý už tým pádom nie je ovládateľný otočným ovládačom na paneli). Význam druhého potenciometra je nasledujúci: ARC FORCE v režime MMA a ZOSTUPNÁ HRANA v režime TIG.
- **Zväracia pištoľ TIG s potenciometrom.**



Kvôli zabráneniu vnútorného poškodenia zväracieho prístroja je užívateľ povinný používať 5-pólový adaptér zväracie pištole pre akúkoľvek ZVÁRACIU PIŠTOĽ TIG, s potenciometrom pre nastavenie priamo na zväracie pištole.

4.2.2 Predný panel OBR. D

- 1- Kladná zásuvka (+) umožňujúca rýchle pripojenie zväracieho kábla.
- 2- Záporná zásuvka (-) umožňujúca rýchle pripojenie zväracieho kábla.
- 3- Konektor na pripojenie kábla tlačidla zväracie pištole.
- 4- Spojka na pripojenie plynovej hadice zväracie pištole TIG.
- 5- Ovládací panel:

5a. Tlačidlo pre nastavenie druhu zvárania (PROCESS).

Umožňuje voľbu požadovaného procesu:

- zváranie s obalenou elektródou (MMA);
- zváranie TIG s vysokofrekvenčným zapálením oblúka (TIG HF);
- zváranie TIG so zapálením oblúka vychádzajúc z dotyku (TIG LIFT);
- v režime TIG informuje o zváraní jednosmerným prúdom = (DC);
- v režime TIG informuje o zváraní striedavým prúdom ~ (AC), ak je súčasťou.

5b. Tlačidlo pre nastavenie cyklu zvárania TIG (MODE).

Umožňuje výber prevádzkového režimu.

Krátke stlačenie:

- zváranie sa zahajuje stlačením tlačidla zväracie pištole a končí sa jeho uvoľnením.
- zváranie sa zahajuje stlačením a uvoľnením tlačidla zväracie pištole a končí len v prípade, ak je tlačidlo zväracie pištole stlačené a uvoľnené po druhý krát.
- zváranie bude zahájené stlačením a následným uvoľnením tlačidla zväracie pištole. Pri každom krátkom stlačení/uvoľnení sa prejde od nastavenej hodnoty na hodnotu a opačne. Zváranie bude ukončené pri stlačení a následnom uvoľnení tlačidla po určenú dlhú dobu.

- umožňuje vykonávanie bodovania s kontrolou doby trvania zvárania na displeji (blikajúca ikona).

- umožňuje vykonávanie krátkého bodovania (10-100 ms) s kontrolou doby trvania zvárania na displeji (blikajúca ikona).

Dlhé stlačenie (PULSE):

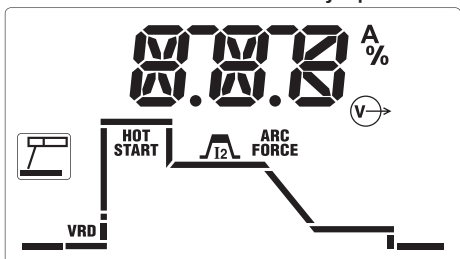
- umožňuje pulzáciu prúdu (zmenu úrovně) s ľubovoľným nastavením charakteristických parametrov , , a

- umožňuje pulzáciu prúdu s automatickým nastavením prednastavených hodnôt charakteristických parametrov , a v závislosti na nastavenom prúde (tieto hodnoty môžu byť však v každom prípade menené).

5c. Multifunkčný otočný ovládač.

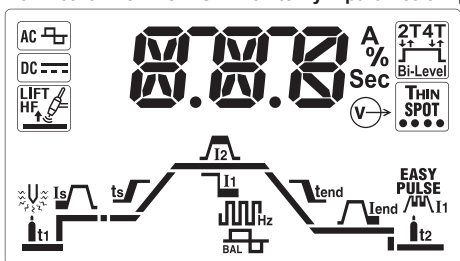
V závislosti na určených nastaveniach umožňuje prostredníctvom tlačidiel voľbu a nastavenie parametrov so zobrazením nastavenej hodnoty na displeji.

Konkrétne v režime MMA k meniteľným parametrom patria:



- **VRD** aktivácia/zrušenie činnosti zariadenia „Voltage Reduction Device“ pre bezpečné zahájenie s nízkym napätím;
- **HOT START** počiatočný nadprúd (nastavenie 0-100 %) pre optimalizáciu zapálenia zväracieho oblúka;
- **I₂** hlavný zvärací prúd (výstupný prúd v ampéroch);
- **ARC FORCE** dynamický nadprúd (nastavenie 0-100 %) pre optimalizáciu plynulosti zvárania a pre zabránenie prilepenia elektródy.

Konkrétne v režime TIG k meniteľným parametrom patria:



- **I_{t1}** doba predfuku kvôli odtečeniu ochranného plynu pred zahájením zvárania (nastavenie 0-10 sekúnd);
- **I_s** počiatočný prúd, udržiavaný po pevnú dobu v 2T (50 ms) a po dobu udržiavania tlačidla v striadacom stave v 4T (nastavenie 0-100 %);
- **t_s** doba počiatočnej rampy prúdu z hodnoty I_s na I₂ (nastavenie 0,1-10 sekúnd). V režime OFF rampa nie je aktívna.

POZN.: Parametre I_s a t_s je možné meniť tiež prostredníctvom diaľkového ovládania pedálom, avšak nastavenie musí byť vykonané ešte pred aktiváciou samotného ovládacieho príkazu;

- **I₂** hlavný zvärací prúd - v PULZNOM režime a v režime Bi-Level sa jedná o prúd na najvyššej úrovni (výstupný prúd v ampéroch);
- **I₁** základný prúd - v PULZNOM režime a v režime Bi-Level sa jedná o hodnotu, ktorá môže byť počas zvárania striadaná s hlavným prúdom (nastavení v ampéroch);
- **f_{Hz}** frekvencia pulzácie - pre modely AC/DC v TIG AC predstavuje frekvenciu zväracieho prúdu (nastavenie v hertzoch);
- **BAL** percentuálny podiel vyváženosti - v pulznom režime sa jedná o pomer medzi dobou, keď sa prúd nachádza na najvyššej úrovni a celkovou dobou pulzácie - pre modely AC/DC v TIG AC predstavuje pomer medzi dobou s kladným prúdom a dobou so záporným prúdom;
- **t_{end}** doba záverečnej rampy prúdu z hodnoty I₂ na I_{end} (nastavenie 0,1-10 sekúnd). V režime OFF rampa nie je súčasťou.
- **I_{end}** záverečný prúd - v 2T sa jedná o prúd udržiavaný po záverečnej rampe, keď je doba rampy väčšia ako nula a v 4T sa jedná o prúd udržiavaný po záverečnej rampe po celú dobu, keď tlačidlo zväracieho pištole zostane stlačené;
- **I_{t2}** doba dofuku kvôli odtečeniu ochranného plynu po zastavení zvárania (nastavenie 0-10 sekúnd);
- **U_{pre}** energia predohrevu - ak je súčasťou, len na modeloch AC/DC v TIG AC, nastavuje predohrev elektródy kvôli uľahčeniu štartu (nastavenie 2,6-53 A*s). V režime OFF predohrev nie je súčasťou.

Ďalšie ikony, ktoré sa nachádzajú na displeji:

- **ALARM** oznámenie o signalizácii/alarmu - obvykle je spojené s kódom uvedeným na displeji, a privoláva pozornosť na možnú poruchu / automatickú aktiváciu ochrany v zväračke;
- **TEMP** signalizácia tepelnej ochrany - je priradená k **ALARM** a kódu na displeji, a predstavuje oznámenie o stave dosiahnutia limitov vnútorného ohrevu;
- **V** aktívny výstup - informuje o prítomnosti napätia (aktivovaný výkon) vo výstupných zásuvkách zväračky;
- **+** diaľkové ovládanie - informuje o pripojení a aktivnom riadení diaľkového ovládania;
- **+** ukazovateľ polohy - v 4T s **I_s** menšou ako je prednastavená hodnota informuje o nastavení minimálneho počiatočného prúdu, ktorý umožňuje viditeľnosť zväracieho oblúka pri stlačení tlačidla. To umožňuje presnú voľbu bodu zahájenia zvárania (pri nastavení počiatočného prúdu nad istý limit dôjde automaticky k zrušeniu uvedenej funkcie);
- **Default** parametre z výrobného závodu - informuje o nastavení všetkých parametrov na prednastavenú hodnotu, vhodnú pre veľký rozsah prevádzkových činností. Používateľ môže podľa potreby nastaviť hlavný prúd **I₂** bez zmeny

ďalších automatických nastavení.

Je možné kedykoľvek opätovne aktivovať tento stav vypnutím a zapnutím zväračky stlačením tlačidla multifunkčného otočného ovládača (OBR. D - 5c).

Hlásenia alarmu zobrazované na alfanumerickom displeji (OBR. D - 5d):

- **AL.1:** aktivácia tepelnej ochrany primárneho obvodu (ak je súčasťou).
 - **AL.2:** aktivácia tepelnej ochrany sekundárneho obvodu.
 - **AL.3:** aktivácia ochrany následkom prepätia napájacieho vedenia.
 - **AL.4:** aktivácia ochrany následkom podpätia napájacieho vedenia.
 - **AL.8:** Pomocné napätie mimo určeného rozsahu.
- Obnovenie činnosti prebehne automaticky, bezprostredne po odstránení príčiny alarmu.

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 (OBR. P)

Rozbalte 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 (nútený obeh prostredníctvom ventilátora - ak je súčasťou) nenachádzali prekážky; pričom sa uistite, že sa nebude nasávať vodivý prach, korozívne výpary, vlhkosť, atď.

Okolo zväracieho prístroja udrzte 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 nebezpečným presunom.

5.3 PRIPOJENIE DO SIETE

- Pred realizáciou akéhokoľvek elektrického zapojenia skontrolujte, či menovité údaje zväracieho prístroja odpovedajú napätiu a frekvencii siete, ktorá je k dispozícii v mieste inštalácie.
- Nabíjačka akumulátorov musí byť pripojená výhradne k napájacemu systému s uzemneným nulovým vodičom.
- Za účelom zaistenia ochrany proti nepriamemu dotyku používajte nadprúdové relé typu:
 - Typ A () pre jednofázové stroje;
 - Typ B () pre trojfázové stroje.
- Aby ste dodržali požiadavky stanovené normou EN 61000-3-11 (Flicker), odporúčame vám pripojiť zvärací prístroj k bodom rozhrania elektrického rozvodu s impedanciou nepresahujúcou:
 - Z_{max} = 0.234 Ohm (1/N/PE 230V) 200A DC
- Zvärací prístroj nespĺňa požiadavky normy IEC/EN 61000-3-12. Pri pripojení k verejnej elektrickej sieti je inštalatér alebo užívateľ povinný overiť, či je možné zvärací prístroj pripojiť (podľa potreby musí kontaktovať správcu rozvodnej siete).

5.3.1 Zástrčka a zásuvka

Pripojte k napájacemu káblu normalizovanú zástrčku (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~). vhodnej prírodovej kapacity a pripravte sieťovú zásuvku vybavenú poistkami alebo automatickým ističom; príslušný zemniaci kolík bude musieť byť pripojený k zemniacemu vodiču (žltozelený) napájacieho vedenia. V tabuľke (TAB. 1) sú uvedené doporučené hodnoty pomalých poistiek, vyjadrené v ampéroch, zvolených na základe maximálnej menovitej hodnoty prúdu dodávaného zväracím prístrojom a na základe menovitej napájacieho napätia.

UPOZORNENIE! Nerešpektovanie vyššie uvedených pravidiel bude mať za následok vyradenie bezpečnostného systému navrhnutého výrobcou (triedy I) z činnosti s následným vážnym ohrozením osôb (napr. zásah elektrickým prúdom) a majetku (napr. požiar).

5.4 ZAPOJENIE ZVÁRACIEHO OBVODU

UPOZORNENIE! PRED VYKONANÍM NASLEDUJÚCICH ZAPOJENÍ SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRACÍ PRÍSTROJ VYPNUTÝ A ODPOJENÝ OD NAPÁJEJECIEJ SIETE.

V tabuľke (TAB. 1) sú uvedené hodnoty doporučené pre zväracie káble (v mm²) na základe maximálneho prúdu dodávaného motorovým zväracím prístrojom.

5.4.1 Zváranie TIG

Zapojenie zväracieho pištole

- Zasuňte kábel zväracieho prúdu do príslušnej rýchlosvorky (-). Pripojte trojpólový konektor (tlačidlo zväracieho pištole) do príslušnej zásuvky. Zapojte plynovú hadicu zväracieho pištole ku príslušnej spojke.

Zapojenie zemniaceho kábla zväracieho prúdu

- Je potrebné ho pripojiť ku zváranému dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému spoju. Tento kábel je potrebné pripojiť k svorke označenej symbolom (+).

Pripojenie ku tlakovej fľaši s plynom (ak sa používa)

- Zaskrutkujte reduktor tlaku k ventilu tlakovej fľaše s plynom a v prípade použitia plynu Argón alebo zmesi medzi ne vložte príslušnú redukciu dodanú formou príslušenstva.
- Pripojte prírodnú hadicu plynu k reduktoru tlaku a utiahnite stahovací pásku.
- Pred otvorením ventilu tlakovej fľaše s plynom povoľte kruhovú maticu regulácie reduktoru tlaku.
- Otvorte tlakovú nádobu a nastavte množstvo plynu (l/min) podľa orientačných údajov použitia, viď tabuľku (TAB. 4); prípadné nastavenia odtoku plynu môžu byť vykonané počas zvárania, prostredníctvom kruhovej matice regulátora tlaku. Skontrolujte tesnosť hadíc a spojok.

UPOZORNENIE! Po ukončení práce, zakaždým zatvorte ventil tlakovej nádoby.

5.4.2 Zváranie MMA

Takmer všetky obalené elektródy sa pripájajú ku kladnému pólu (+) zdroja; len vo výnimočných prípadoch - kyslé elektródy - sa pripájajú k zápornému pólu (-)

Zapojenie zväracieho kábla-držiaka elektródy

Na jeho konci je upevnená špeciálna svorka, slúžiaca na zovretie obnaženej časti elektródy.

Tento kábel je potrebné pripojiť k zvierke označenej symbolom (+).

Zapojenie zemniaceho kábla zväracieho prúdu

Je potrebné ho pripojiť ku zväranému dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému spoju.

Tento kábel je potrebné pripojiť k zvierke označenej symbolom (-).

Doporučenie:

- Zasuňte konektory zväracích káblov až na doraz do zásuviek umožňujúcich rýchle pripojenie (ak sú súčasťou) a pevne ich zaskrutkujte, kvôli zaisteniu dokonalého elektrického kontaktu; v opačnom prípade bude dochádzať k prehrievaniu samotných konektorov, čo spôsobí ich rýchle opotrebenie a stratu účinnosti..
- Používajte čo možno najkratšie zväracie káble.
- Pre zvod zväracieho prúdu nepoužívajte namiesto zemniaceho kábla kovové časti, ktoré nie sú súčasťou opracovávaného dielu; môže to znamenať ohrozenie bezpečnosti, ako aj zníženie kvality zvaru.

6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU

6.1 ZVÁRANIE TIG

Zváranie TIG predstavuje zvärací postup, ktorý využíva teplo uvoľňované zo zapáleného elektrického oblúku, udržiavaného medzi neroztaviateľnou elektródou (wolfrám) a zväraným dielom. Wolfrámová elektróda je držaná zväracou pištoľou vhodnou pre prenos potrebného zväracieho prúdu, chrániacou samotnú elektródu a zvärací kúpeľ pred atmosférickou oxidáciou prostredníctvom prúdu inertného plynu (obyčajne argón: Ar 99.5%), prúdiaceho z keramickej hubice (**OBR.G**).

Pre dobré zváranie je nevyhnutné, aby bol použitý správny priemer elektródy so správnym prúdom, viď tabuľku (**TAB. 3**).

V tabuľke, umiestnenej na plášti stroja, sú uvedené orientačné hodnoty prúdu, potrebné pre jednotlivé hrúbky materiálu, vzťahnuté na DC zváranie mäkkej ocele alebo nehrdzavejúcej ocele.

Elektróda obyčajne vyčnieva z keramickej hubice 2-3 mm a môže dosiahnuť 8 mm pri kútových zvaroch.

Zváranie sa vykonáva roztavením oboch okrajov spoja. U vhodne pripravených materiálov s malými hrúbkami (približne až do 1 mm), nie je potrebný prídavný materiál (**OBR.H**).

U väčších hrúbok sú potrebné elektródy s rovnakým zložením aké má základný materiál vhodného priemeru, s vhodne pripravenými okrajmi (**OBR. I**). Aby ste zabezpečili dokonalý zvar, je potrebné, aby boli zvärané diely dokonale vyčistené a zbavené oxidu, oleju, tukov, rozpúšťadiel, atď.

6.1.1 Zapálenie oblúku HF a LIFT

Vysokofrekvenčné zapálenie oblúku - HF:

Zapálenie elektrického oblúku prebieha bez dotyku wolfrámovej elektródy so zväraným dielom, prostredníctvom iskry vyvolanej vysokofrekvenčným zariadením.

Tento spôsob zapálenia oblúku nespôsobuje vznik wolframových nečistôt v zväracom kúpeľi, ani opotrebovanie elektródy a ponúka jednoduché zahájenie činnosti vo všetkých polohách zvárania.

Postup:

Stlačte tlačidlo zväracieho pištole po priblížení hrotu elektródy k zväranému dielu (2-3 mm), vyčkajte na zapálenie oblúku prenesením impulzmi HF a po zapálení oblúku vytvorte zvärací kúpeľ na zväranom dieli a postupujte pozdĺž spoja.

V prípade výskytu ťažkostí so zapálením oblúku i keď bola overená prítomnosť plynu a sú viditeľné výboje HF, nevystavujte elektródu dlho pôsobeniu HF, ale skontrolujte jej povrchovú integritu a tvar hrotu, a prípadne ho zabrúste na brúske. Po ukončení cyklu bude prúd vypnutý v súlade s nastavenou zostupnou hranou.

Zapálenie oblúku dotyk - LIFT:

Zapálenie elektrického oblúku sa uskutočňuje oddialením wolframovej elektródy od zväraného dielu. Tento spôsob zapálenia oblúku spôsobuje menšie elektro-radiálne rušenie a znižuje na minimum výskyt wolframových nečistôt a opotrebenie elektródy.

Postup:

Lahkým tlakom oprite hrot elektródy o zväraný diel. Stlačte na doraz tlačidlo na zväracieho pištole a zdvihnite elektródu 2-3 mm s istým oneskorením, čím spôsobíte zapálenie oblúku. Zvärací prístroj najprv vygeneruje prúd I_{LIFT} a zakrátko na to bude vygenerovaný nastavený zvärací prúd. Po ukončení cyklu bude prúd vypnutý v súlade s nastavenou zostupnou hranou.

6.1.2 Zváranie TIG DC

Zváranie TIG DC je vhodné pre všetky druhy uhlíkovej ocele s nízkym a s vysokým obsahom zliatin a ocelí s obsahom meďi, niklu, titanu a ich zliatin.

Na zváranie TIG DC elektródou pripojenou k pólu (-) sa obyčajne používa elektróda s 2% obsahom Thória (s červeným pruhom) alebo s 2% obsahom céru (so sivým pruhom).

Je potrebné axiálne nabrúsiť wolfrámovú elektródu na brúske, spôsobom znázorneným na **OBR. L**, pričom dbajte na to, aby bol hrot dokonale vystrednený, v snahe o zamedzenie odchýlky oblúku. Je dôležité, aby bolo brúsenie vykonávané v pozdĺžnom smere elektródy. Túto operáciu bude potrebné pravidelne zopakovať v návaznosti na používanie a opotrebovanie elektródy, alebo keď dôjde k jej náhodnej kontaminácii, oxidácii alebo nesprávnemu použitiu.

6.1.3 Zváranie TIG AC (ak je súčasťou)

Tento druh zvárania umožňuje zvärať kovy, ako sú hliník a horčík, ktoré vytvárajú na svojom povrchu ochranný a izolačný oxid. Zmenou polarít zväracieho prúdu je možné „zlomiť“ povrchovú vrstvu oxidu prostredníctvom mechanizmu nazvaného „ionické pieskovanie“. Napätie na wolfrámovej elektróde je striedavo kladné (EP) a záporné (EN). Počas doby EP je oxid odstraňovaný z povrchu („čistenie“ alebo „dekapovanie“), čím je umožnená tvorba kúpeľa. Počas doby EN dochádza k maximálnej aplikácii tepla na zväraný diel, čo umožní jeho zváranie. Možnosť meniť hodnotu parametra balance v AC umožňuje znížiť dobu prúdu EP na minimum a umožniť tak rýchlejšie zváranie.

Vyššie hodnoty parametra balance umožňujú rýchlejšie zváranie, vyšší prienik, koncentrovanejší oblúk, užší zvärací kúpeľ a obmedzený ohrev elektródy. Nižšie hodnoty umožňujú vyššiu čistotu zväraného dielu. Použitie príliš nízkej hodnoty parametra balance znamená rozšírenie oblúku a odoxidovanej časti povrchu, prehrievanie elektródy s následnou tvorbou guľičky na hrote a horšie zapálenie oblúku a možnosti jeho nasmerovania. Použitie nadmernej hodnoty parametra balance má za následok príliš „špinavý“ zvärací kúpeľ, kontaminovaný tvárnymi vtrúseninami.

V tabuľke (**TAB. 4**) sú zhrnuté následky zmeny parametrov pri zváraní AC.

Navyše sú platné pokyny týkajúce sa postupu pri zváraní.

V tabuľke (**TAB. 3**) sú uvedené orientačné hodnoty zvárania hliníka; najvhodnejším druhom elektródy je elektróda z čistého wolfrámu (označená zeleným pruhom).

6.1.4 Postup

- Nastavte zvärací prúd na požadovanú hodnotu prostredníctvom otočného ovládača; prípadne ho doladte počas zvárania, v návaznosti na reálne potrebný nárast tepla.

- Stlačte tlačidlo zväracieho pištole a skontrolujte správny prítok plynu zo zväracieho pištole; podľa potreby nastavte dobu predfuku a dobu dofuku; tieto doby sa nastavujú v závislosti na prevádzkových podmienkach a hlavne oneskorenie plynu musí mať takú hodnotu, aby po ukončení zvárania umožňovalo ochladenie elektródy a zväracieho kúpeľa bez styku s atmosférou (oxidácia a znečistenie).

Režim TIG s postupnosťou 2T:

- Stlačenie pedálu pištole (P.T.) na doraz dôjde k zapáleniu oblúku s prúdom I_1 . Následne dôjde k zvýšeniu prúdu podľa funkcie NÁBEHOVEJ HRANY až po hodnotu zväracieho prúdu.
- Prerušenie zvárania sa vykonáva uvoľnením tlačidla zväracieho pištole s následným postupným poklesom zväracieho prúdu (ak je aktivovaná funkcia KONCOVÁ RAMP) alebo k bezprostrednému zhasnutiu oblúku s následnou dobou dofuku.

Režim TIG s postupnosťou 4T:

- Prvé stlačenie tlačidla spôsobí zapálenie oblúku s prúdom I_1 . Po uvoľnení tlačidla bude prúd stúpať podľa funkcie POČIATOČNEJ RAMPY, až na hodnotu zväracieho prúdu; táto hodnota bude udržiavaná i pri uvoľnenom tlačidle. Pri opätovnom stlačení tlačidla prúd poklesne v závislosti na funkcii KONCOVEJ RAMPY, až na hodnotu I_{end} . Hlavný prúd bude potom udržiavaný, až do uvoľnenia tlačidla, ktoré ukončí zvärací cyklus zahájením doby dofuku. Keď počas funkcie KONCOVEJ RAMPY dôjde k uvoľneniu tlačidla, zvärací cyklus bude ukončený okamžite a dôjde k zahájeniu doby dofuku.

Režim TIG so sekvenciou 4T a BI-LEVEL:

- Prvé stlačenie tlačidla spôsobí zapálenie oblúku s prúdom I_1 . Po uvoľnení tlačidla bude prúd stúpať podľa funkcie POČIATOČNEJ RAMPY, až na hodnotu zväracieho prúdu; táto hodnota bude udržiavaná i pri uvoľnenom tlačidle. Pri každom ďalšom stlačení tlačidla (doba, ktorá uplynie medzi stlačením a uvoľnením musí byť krátká) bude prúd prepinaný medzi hodnotou nastavenou parametrom BI-LEVEL I_1 a hodnotou hlavného prúdu I_2 .
- Pri podržaní tlačidla dlhšiu dobu v stlačnom stave prúd poklesne podľa funkcie KONCOVEJ RAMPY až na hodnotu I_{end} . Hlavný prúd bude potom udržiavaný až do uvoľnenia tlačidla, ktoré ukončí zvärací cyklus zahájením doby dofuku. Keď počas funkcie KONCOVEJ RAMPY dôjde k uvoľneniu tlačidla, zvärací cyklus bude ukončený okamžite a dôjde k zahájeniu doby dofuku (**OBR. M**).

Režim TIG SPOT a TIG THIN SPOT:

- Zváranie prebieha udržiavaním tlačidla zväracieho pištole v stlačnom stave až do dosiahnutia prednastavenej doby (doba bodovania).

6.2 ZVÁRANIE MMA

- Je nevyhnutné, aby ste sa riadili pokynmi výrobcu elektród, ktoré upozorňujú na správnu polaritu elektródy a príslušný optimálny zvärací prúd (obyčajne sú tieto pokyny uvedené na obale elektród).
- Zvärací prúd má byť regulovaný podľa priemeru použitej elektródy a druhu spoja, ktorý si prajete vytvoriť; indikatívne hodnoty prúdu použiteľné pre rôzne priemery elektród sú:

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

- Je potrebné pamätať na to, že pri rovnakom priemere elektródy budú použité vysoké hodnoty prúdu pre vodorovné zváranie, zatiaľ čo pre zvislé zváranie alebo pre zváranie nad hlavou budú použité nižšie hodnoty.
 - Mechanické vlastnosti zväraného spoja sú určené okrem intenzity použitého prúdu aj ďalšími zväracími parametrami, ako je dĺžka oblúku, poloha zvaru, rýchlosť zvárania, priemer a kvalita elektród (elektródy skladujte v suchom prostredí, chránené v príslušných baleniach alebo nádobách).
 - Vlastnosti zvárania závisia aj od hodnoty ARC-FORCE (dynamické správanie) zväracieho prístroja. Tento parameter je nastaviteľný na ovládacom paneli alebo prostredníctvom diaľkového ovládania dvoma potenciometrami.
 - Všimnite si, že vysoké hodnoty ARC-FORCE dovoľujú vyšší prienik a umožňujú zváranie v ľubovoľnej polohe, obyčajne s bázickými 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 prilepenie elektródy k zväranému dielu.

6.2.1 Postup

- Držte si ochranný štít PRED TVÁROU a otierajte hrot elektródy o zväraný diel; vykonávajte pohyb ako pri zapalovaní zápalky; jedná sa o najsprávnejší spôsob zapálenia oblúku.
- UPOZORNENIE: NEKLEPTE elektródou o diel; mohlo by dôjsť k poškodeniu jej povrchu, čo by spôsobilo obtiažnejšie zapálenie oblúku.
- Bezprostredne po zapálení oblúku sa snažte po celú dobu vytvárania zvaru udržiavať od dielu konštantnú vzdialenosť, odpovedajúcu priemeru použitej elektródy; pamätajte, že elektróda musí byť naklonená pod uhlom 20-30 stupňov v smere posuvu.
- Po vytvorení zvaru presuňte koncovú časť elektródy zľahka naspäť vzhľadom na smer posuvu, nad vzniknutý kráter, aby ste ho zaplnili. Následne rýchlo zdvihnite elektródu z taviaceho kúpeľa, aby ste dosiahli zhasnutie oblúku (**VZHLADY ZVARU OBR. N**).

7. ÚDRŽBA



UPOZORNENIE! PRED VYKONANÍM ÚKONOV ÚDRŽBY SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRAČKA VYPNUTÁ A ODPOJENÁ OD NAPÁJACEJ SIETE.

7.1 RIADNA ÚDRŽBA

ÚKONY RIADNEJ ÚDRŽBY MÔŽE VYKONÁVAŤ OBSLUHA.

7.1.1 Zväracia pištoľ

- Zabráňte tomu, aby došlo k položeniu zväracieho pištole alebo jej kábla na teplé povrchy; spôsobilo by to roztavenie izolačných materiálov s následným rýchlym uvedením zväracieho pištole mimo prevádzku.
- Pravidelne kontrolujte tesnosť plynových hadíc a spojov.
- Dôkladne 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 zväracieho pištole: trysky, elektródy, držiaku elektród, difúzora plynu.

7.2 MIMORIADNA ÚDRŽBA
OPERÁCIE MIMORIADNEJ ÚDRŽBY MUSIA BYŤ VYKONANÉ VÝHRADNE
SKÚSENÝM PERSONÁLOM ALEBO PERSONÁLOM S KVALIFIKÁCIOU V ELEKTRO-
MECHANICKEJ OBLASTI, A V SÚLADE S TECHNICKOU NORMOU IEC/EN 60974-4.



UPOZORNENIE! PRED ODLOŽENÍM PANELOV ZVÁRAČKY A PRÍSTUPOM DO VNÚTRA ZARIADENIA SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRAČKA VYPNUTÁ A ODPOJENÁ OD NAPÁJACEJ SIETE.

Prípadné kontroly vykonávané vo vnútri zväračky pod napätím môžu spôsobiť zásah elektrickým prúdom s vážnymi následkami, spôsobenými priamym stykom so súčasťami pod napätím a/alebo priamym stykom s pohybujúcimi sa časťami.

- Pravidelne a v intervaloch odpovedajúcich použitiu a prašnosti prostredia kontrolujte vnútro zväracieho prístroja a v prípade potreby odstráňte prach nahromadený na elektronických kartách prostredníctvom veľmi jemnej kefy a vhodných rozpúšťadiel.
 - Pri uvedenej činnosti 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 SKÔR, AKO SA OBRÁTITE NA VAŠE SERVISNÉ STREDISKO, SKONTROLUJTE, ČI:

- Zvärací prúd musí odpovedať priemeru a druhu použitej elektródy.
- Pri hlavnom vypínači v polohe „ON“ je rozsvietená príslušná kontrolka; v opačnom prípade je problém obyčajne v napájacom vedení (káble, zásuvka a/alebo zástrčka, poistky, 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 príčiny.
- 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.

	str.		str.
1. SPLOŠNA VARNOST PRI OBLOČNEM VARJENJU	90	6.1 VARJENJE TIG	92
2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS	90	6.1.1 Površinski začetek HF in LIFT.....	93
2.1 UVOD	90	6.1.2 VARJENJE TIG DC (enosmerni tok).....	93
2.2 DODATKI, NA VOLJO NA ZAHTEVO (če niso predvideni).....	91	6.1.3 Varjenje TIG AC (če je predvideno).....	93
3. TEHNIČNI PODATKI.....	91	6.1.4 Postopek	93
3.1 PODATKOVNA PLOŠČICA.....	91	6.2 VARJENJE MMA.....	93
3.2 DRUGI TEHNIČNI PODATKI	91	6.2.1 Postopek	93
4. OPIS VARILNEGA APARATA	91	7. VZDRŽEVANJE	93
4.1 BLOKOVNE SCHEME	91	7.1 VZDRŽEVANJE.....	93
4.2 NAPRAVE ZA KRMILJENJE, URAVNAVANJE IN POVEZOVANJE	91	7.1.1 VZDRŽEVANJE ELEKTRODNEGA DRŽALA.....	93
4.2.1 Zadnja plošča (Slika C).....	91	7.2 POSEBNO VZDRŽEVANJE.....	93
4.2.2 Sprednja plošča (Slika D).....	91	8. ISKANJE OKVAR	93
5. NAMESTITEV	92		
5.1 SESTAVLJANJE (SLIKA P).....	92		
5.1.1 Pritrditev izhodnega kabla - klešee (SLIKA E).....	92		
5.1.2 Pritrditev varilne žice ter klešee za nosilec elektrode (SLIKA F).....	92		
5.2 UMESTITEV VARILNEGA APARATA.....	92		
5.3 PRIKLJUČITEV V OMREŽJE.....	92		
5.3.1 Vtičaè in vtiènica	92		
5.4 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA	92		
5.4.1 Varjenje TIG	92		
5.4.2 Varjenje MMA.....	92		
6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA.....	92		

VARILNI APARATI S FREKVENÈNIM MENJALNIKOM ZA VARJENJE TIG IN MMA, NAMENJENE ZA INDUSTRIJSKO IN PROFESIONALNO RABO.

Opomba: V nadaljnjem besedilu bo uporabljen izraz "varilni aparat".

1. SPLOŠNA VARNOST PRI OBLOČNEM VARJENJU

Operater mora biti primerno poučen o varnem uporabljanju varilnega aparata in o nevarnostih, povezanih s procesom obločnega varjenja, ter o potrebnih varnostnih ukrepih in ukrepanju v nujnih primerih. (Glejte tudi standard »EN 60974-9: Oprema za obločno varjenje. 9. del: Nameščanje in uporaba«).



- Izogibajte se neposrednega stika s tokokrogom varilne naprave; napetost v prazno, ki jo ustvarja generator, je lahko v nekaterih okoliščinah nevarna.
- Povezava varilnih žic, preverjanje in popraviljanje je treba izvajati, ko je varilni aparat izklopljen in ni priključen v električno omrežje.
- Ugasnite in izključite varilni aparat iz električnega omrežja, preden zamenjate obrabljene dele elektrodnega držala.
- Električno instalacijo je treba izvesti po predpisanih varnostnih normativih in zakonih.
- Varilni aparat mora biti obvezno priključen v ozemljeno napajalno omrežje.
- Prepričajte se, da je vtiènica pravilno povezana z ozemljitvijo.
- Ne uporabljajte varilnega aparata v vlažnih ali mokrih prostorih in v dežju.
- Ne uporabljajte dotrajanih ali slabo pritrdjenih 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, obdelovane 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 kožo 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 osebne izpostavljenosti hrupu (LEP_d), 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 najbliže skupaj.
- Glavo in trup naj karseda oddalje 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 O).



- 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 elektrodna držaloma celo do vrednosti, ki lahko doseže dvakratno dovoljeno vrednost. Usposobljen koordinator mora izvesti meritve z inštrumentom in odločiti, ali je obstajala 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).

- Ročaja ne smete uporabljati za obežanje varilnega aparata.

2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS

2.1 UVOD

Ta varilni aparat je vir toka za varjenje z oblokom, izdelan posebej za varjenje TIG (DC) (AC/DC) s površinskim začetkom HF ali LIFT, in za varjenje MMA z oplaščenimi elektrodami (rutilnimi, kislimi, bazičnimi).

Posebne lastnosti tega varilnega aparata s frekvenčnim menjalnikom, kot so velika hitrost in natančnost nastavljanja, mu omogočajo izjemno kakovostno varjenje.

Regulacijski sistem INVERTER na vходу napajalne linije (primarna) 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 (če niso predvideni)

- Komplet za varjenje MMA.
- Komplet za varjenje TIG.
- Prilagojevalnik za jeklenko Argon.
- Reduktor tlaka.
- Elektrodnega držala TIG.
- Zatemnitvena maska: s fiksnim filtrom in filtrom za uravnavanje.
- Kabel za povratni varilni tok skupaj z masnimi stičniki.
- Ročno daljinsko krmiljenje 1 potenciometra.
- Ročno daljinsko krmiljenje 2 potenciometrov.
- Daljinsko krmiljenje s pedalom.
- Spojka za plin in cev za plin za priključitev jeklenke z argonom.
- Elektroodno držalo TIG s potenciometrom.
- Voziček AMERICA.

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- Spособnost zaštite 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- Predstavitev varilnega električnega kroga:
 - **U**: Maksimalna napetost v prazno.
 - **I_u**: Tok in napetost, ki se uporabljata pri varjenju.
 - **X**: Izmenični odnos: kaže 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 zaštite (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:
 - **U₁**: Izmenična napetost in frekvenca napajanja varilnega aparata (dovoljeni limiti ±10%).
 - **I_{1 max}**: Maksimalni tok, ki ga prenese linija.
 - **I_{1 eff}**: Dejanski napajalni tok.
 - 10- $\frac{1}{\text{---}}$: Vrednost varovalk z zakasnjnim vklopom, potrebnih za zaščito linije.
 - 11- Simboli, ki se nanašajo na varnostne opozorila, katerih pomen je opisan v poglavju "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 (SLIKA B)

- 1- Vhod trifazne napajalne linije, skupina pretvornika in izravnalnih kondenzatorjev.
- 2- Preklopni mostiček na tranzistor (IGBT) in gonilnike; 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 rabi za prilagajanje napetosti in toka vrednostim, ki so potrebne za obločno varjenje, in hkrati galvansko izolira tokokrog varjenja od napajalne linije.
- 4- Sekundarni pretvorni mostiček z indukcijskim niveliranjem: pretvori izmenično napetost/tok, ki jo proizvaja s sekundarnim navitjem v enosmerno napetost/tok z nizkim valovanjem.
- 5- Preklopni mostiček na tranzistor (IGBT) in gonilniki; spremeni izhodni tok na sekundarnem izhodu iz enosmernega v izmenični tok za varjenje TIG AC (če so ti prisotni).
- 6- Kontrolna elektronika in regulacija; v hipu preveri vrednost varilnega toka in ga primerja z vrednostjo, ki jo nastavi operator; modulira komandne impulze gonilnikov IGBT, ki izvajajo uravnavanje.
- 7- Krmilna logika za delovanje varilnega aparata: nastavev varilnih ciklov, krmiljenje aktivatorjev, nadzor varnostnih sistemov.
- 8- Ploščica za izvajanje nastavev in prikaz parametrov in načinov delovanja.
- 9- Generator s površinskim začetkom HF (če so ti prisotni).
- 10- Električni ventil za zaščitni plin EV (če so ti prisotni).
- 11- Ventilator za hlajenje varilnega aparata.
- 12- Daljinsko uravnavanje.

4.2 NAPRAVE ZA KRMILJENJE, URAVNAVANJE IN POVEZOVANJE

4.2.1 Zadnja ploščica (Slika C)

- 1- Glavno stikalo O/OFF - I/ON.
- 2- Napajalni kabel (2P + T (enofazni)), (3P + T (trifazni)).
- 3- Spojka za povezovanje plinske cevi (reduktor tlaka na jeklenki - varilnem aparatu) (če so ti prisotni).
- 4- Varovalka (če so ti prisotni).
- 5- Priključek za sklop vodnega hlajenja (če so ti prisotni).
- 6- Priključek za daljinske krmilnike:

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:** če zavrtite ročico potenciometra, se spremeni glavni tok z minimalnega na absolutni maksimum. Uravnavanje glavnega toka je mogoče izvajati le z

daljinskim krmiljenjem.

- **Daljinsko krmiljenje s pedalom:** vrednost toka se določi s položajem pedala. V načinu TIG 2 KORAKA bo pritisk na pedal uravnaval začetek delovanja aparata namesto gumba na elektroodnem držalu (če je predvideno).
- **Daljinsko krmiljenje z dvema potenciometroma:** prvi potenciometer uravnava glavni tok. Drugi potenciometer uravnava drugi parameter, ki je odvisen od aktiviranega načina varjenja. Če zavrtite ta potenciometer, se prikaže parameter, ki se spreminja (tega ni več mogoče krmiliti z ročico na plošči). Pomen drugega potenciometra: ARC FORCE, če je v načinu MMA, in KONČNA RAMPa, če je v načinu TIG.

Elektroodno držalo TIG s potenciometrom.



Da ne bi prišlo do notranjih poškodb varilnega aparata, mora uporabnik obvezno uporabiti prilagojevalno 5-polno elektroodno držalo za vsa ELEKTRODNa DRŽALA TIG s potenciometrom za nastavljanje na držalu.

4.2.2 Sprednja ploščica (Slika D)

- 1- Hitri pozitivni priključek (+) za priklop varilne žice.
- 2- Hitri negativni priključek (-) za priklop varilne žice.
- 3- Priključek za priključitev kabla za gumb na elektroodnem držalu.
- 4- Spojka za povezavo plinske cevi elektroodnega držala TIG.
- 5- Krmilna ploščica:

5a. Gumb za nastavev tipa varjenja (PROCESS).

Omogoča izbiro zelenega procesa:

- varjenje z oplaščeno elektrodo (MMA).
- varjenje TIG z vzpostavitev visokofrekvenčnega obloka (TIG HF).
- varjenje TIG z vzpostavitev obloka, sproženega s stikom (TIG LIFT).
- v načinu TIG pomeni varjenje z enosmernim tokom (DC).
- v načinu TIG pomeni varjenje z izmeničnim tokom (AC), če je predvideno.

5b. Gum za nastavev varilnega cikla TIG (MODE).

Omogoča izbiro načina delovanja.

Kratek pritisk:

- varjenje se začne s pritiskom gumba na elektroodnem držalu in konča s spustom gumba.
- varjenje se začne s pritiskom in spustom gumba na elektroodnem držalu in se konča šele, ko gumb na elektroodnem držalu še enkrat pritisnete in spustite.
- varjenje se začne s pritiskom in spustom gumba na elektroodnem držalu. Ob vsakem kratkem pritisku/spustu tok preide od nastavljene vrednosti I_{11} do vrednosti I_{11} in nazaj. Varjenje se konča, ko se gumb pritisne in spusti za daljši, vnaprej določen čas.

- omogoča izvedbo točkovanja z nadzorom trajanja časa varjenja na zaslonu (utripajoča ikona).

- omogoča izvedbo kratkotrajnega točkovanja (10-100 ms) z nadzorom trajanja časa varjenja na zaslonu (utripajoča ikona).

Podaljšani pritisk (PULSE):

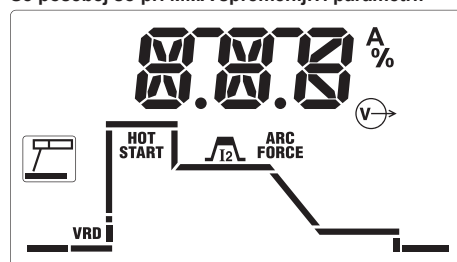
- omogoča pulziranje toka (sprememba nivoja) s poljubno nastavitvijo značilnih parametrov I_{12} , I_{11} , f_{Hz} in BAL .

- omogoča pulziranje toka s samodejno nastavitvijo z vnaprej nastavljenimi vrednostmi značilnih parametrov con I_{11} , f_{Hz} in BAL glede na nastavljeni tok I_{12} (te vrednosti je mogoče spremeniti).

5c. Večfunkcijska ročica.

Glede na vnaprejšnje nastavitve z gumbi omogoča izbiro in nastavljanje parametrov s prikazom nastavljenih vrednosti na zaslončku.

Se posebej so pri MMA spremenljivi parametri:



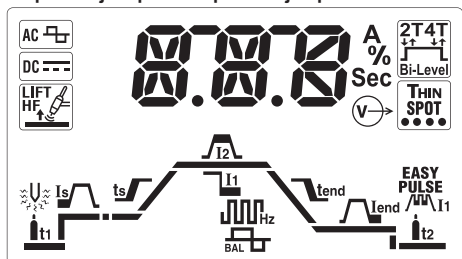
- **VRD** omogočenje/onemogočenje naprave za zmanjšanje napetosti "Voltage Reduction Device" za varen začetek cikla pri nizki napetosti.

- **HOT START** začetna nadnapetost (uravnavanje 0-100%) za optimizacijo vzpostavitve varilnega obloka.

- I_{12} glavni varilni tok (izhodni tok v amperih).

- **ARC FORCE** dinamična nadnapetost (uravnavanje 0-100%) za optimizacijo tekočega varjenja in v izogibanje lepljenju elektrode.

Še posebej so pri TIG spremenljivi parametri:



- **I_{t1}** čas pred-plina za iztekanje zaščitnega plina pred začetkom varjenja (uravnavanje 0-10 sekund).
- **I_s** začetni tok, vzdrževan za fiksni čas 2 KORAKA (50 ms) in za čas, enak vzdrževanju pritisnjene gumba, pri 4 KORAKIH (uravnavanje 0-100%).
- **I_s** čas začetne rampe toka od vrednosti I_s do I₂ (uravnavanje 0,1-10 sekund). V načinu OFF rampe ni.

OPOMBA: Parametra I_s in T_s je mogoče spreminjati tudi z daljinskim krmiljenjem s pedalom, uravnavanje pa je treba izvesti pred proženjem samega ukaza.

- **I₂** glavni varilni tok, v načinih PULZNO in Bi-level je tok na najvišjem nivoju (izhodni tok v amperih).
- **I₁** osnovni varilni tok, v načinih PULZNO in Bi-Level je vrednost, ki jo je mogoče izmenjevati z glavno vrednostjo med varjenjem (uravnavanje v amperih).
- **f_{Hz}** frekvenca pulziranja in za modele AC/DC v TIG AC predstavlja frekvenco varilnega toka (uravnavanje v hercih).
- **BAL** odstotek uravnoteženja v PULZNEM načinu je razmerje med časom, v katerem je tok najvišji, in skupnim časom pulziranja. Za modele AC/DC v TIG AC predstavlja razmerje med časom s pozitivnim tokom in časom z negativnim tokom.
- **I_{end}** čas končne rampe toka od vrednosti I₂ do I_{end} (uravnavanje 0,1-10 sekund). V načinu OFF rampe ni.
- **I_{end}** končni tok v 2 KORAKIH je vzdrževani tok po končni rampi, če je čas rampe večji od nič, v 4 KORAKIH pa je vzdrževani tok po končni rampi za ves čas, ko ostane pritisnjen gumb na elektrodnem držalu.
- **I_{t2}** čas po-plinu je čas iztekanja zaščitnega plina od zaustavitve varjenja (uravnavanje 0-10 sekund).
- **E_U** energija za predogrevanje, če je predvidena, samo za modele AC/DC v TIG AC uravnava predogrevanje elektrode, ki olajša začetek varjenja (uravnavanje 2,6-53 A* sekund). V načinu OFF rampe ni.

Druge indikatorske ikone, prisotne na zaslončku:

- **ALARM** obvestilo o signalu/almaru, navadno povezano s kodo, prikazano na zaslončku, ki pritegne pozornost na morebitno nepravilnost/samodejno zaščito, aktivno na varilnem aparatu.
- **termična zaščita**, povezana z **ALARM** in kodo na zaslončku, opozorilo, ki se pojavi, če je dosežena omejitev notranjega segrevanja.
- **V** aktivni izhod, ki kaže prisotnost napetosti (moč usposobljena na izhodnih vtičnicah varilnega aparata).
- **daljinsko krmiljenje**, kaže povezavo in aktiven nadzor z daljinskim krmiljenjem.
- **točkalnik na položaju**, v 4 korakih z **I_s**, nižjim od prednastavljene vrednosti, ki pomeni nastavitve minimalnega začetnega toka, zaradi katerega je viden varilni oblok, ko je gumb pritisnjen. To omogoča natančno izbiro začetne točke varjenja (če je začetni tok nastavljen prek določene omejitve, se funkcija samodejno onemogoči).
- **Default** tovarniške nastavitve, ki pomenijo nastavitve vseh parametrov na prednastavljeno vrednost, uporabno za veliko delovno območje. Uporabnik lahko po lastnih željah nastavi glavni tok **I₂** brez spreminjanja drugih samodejnih nastavitve.

V katerem koli trenutku je mogoče spet aktivirati ta pogoj, tako da ugasnete in prižgete varilni aparat s pritiskom na gumb večfunkcijske ročice (SLIKA D - 5c).

Sporočila o alarmih, prikazana na alfanumeričnem zaslončku (SLIKA D - 5d):

- **AL.1** : poseg termične zaščite glavnega vezja (če je predvidena).
- **AL.2** : poseg termične zaščite pomožnega vezja.
- **AL.3** : poseg zaščite pred prenapetostjo napajalne linije.
- **AL.4** : poseg zaščite pred prenizko napetostjo napajalne linije.
- **AL.8** : pomožna napetost zunaj območja.

Ponoven vžig je samodejen, ko je odstranjen vzrok alarma.

5. NAMESTITEV

POZOR! VSE FAZE NAMESTITVE IN PRIKLJUËITVE NAPRAVE NA ELEKTRIËNI TOK MORAJO BITI IZVEDENE, KO JE VARILNI APARAT IZKLJUËEN IN IZKLOPLJEN IZ ELEKTRIËNEGA OMREŽJA. ELEKTRIËNO PRIKLJUËITEV SME IZVESTI LE USPOSOBLJENO OSEBJE.

5.1 SESTAVLJANJE (SLIKA P)

Iz ovojja odstranite dele varilnega aparata, pritrдите 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 poišite 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 par, vlage itd.

Okoli varilnega aparata naj bo vsaj 250 mm prostega prostora.



POZOR! Da bi preprečili nevarne premike in morebitno prevraevanje aparata, mora biti ta postavljen na ravno površino s primerno nosilnostjo glede na svojo težo.

5.3 PRIKLJUËITEV V OMREŽJE

- Preden napravo prikljuèite, se prepričajte, da se vrednosti na plošèici z lastnostmi naprave ujemajo z napetostjo in frekvenco omrežja, ki je na razpolago v prostoru, v katerem je namešena naprava.
- Varilni aparat se lahko prikljuèi izkljuèeno v napajalni sistem, ki ima ozemljeno nièlo.
- Da bi zagotovili zaščito pred neposrednim stikom, uporabite diferencialna stikala tipa:
 - Tipa A () za enofazne stroje;
 - Tipa B () za trifazne stroje.
- Da bi zadostili normativi EN 61000-3-11 (Flicker (Elektromagnetna združljivost)), vam svetujemo, da varilni aparat na vmesniške toèke napajalnega omrežja z manjšo impedanco od:
 - Z_{max} = 0.234 Ohm (1/N/PE 230V) 200A DC
- Varilni aparat ne ustreza zahtevam normativa IEC/EN 61000-3-12.
 - Če ga povežemo v javno napajalno omrežje, je tisti, ki ga namešča ali uporablja, odgovoren za to, da bo preveril, ali ga je mogoče prikljuèiti (če je treba, se posvetujte z dobaviteljem distribucijskega omrežja).

5.3.1 Vtièaè in vtiènica

Napajalni kabel povežite z ustreznim vtièaèem. (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) vtièaè 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 priporoèene vrednosti varovalk (v amperih), izbranih na podlagi najveèjega nazivnega toka, ki ga porablja varilni aparat, ter na podlagi nazivne napajalne napetosti.



POZOR! Èe zgoraj navedenih predpisov ne upoštevat, varnostni sistem proizvajalca (razred I) ni veè uèinkovit, zato lahko pride do teških poškodb pri èloveku (npr. elektrièni udar) in pri stvareh (npr. požar).

5.4 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA



POZOR! PRED ZAËETKOM SE PREPRIËAJTE, DA JE NAPRAVA IZKLJUËENA IN IZKLOPLJENA IZ ELEKTRIËNEGA OMREŽJA.

Tabela 1 (**TAB. 1**) prikazuje priporoèene vrednosti za varilne žice (v mm²) na podlagi maksimalnega toka, ki ga varilni aparat lahko proizvede.

5.4.1 Varjenje TIG

Prikljuèitev elektrodnega držala

- Napajalni kabel vstavite v ustrezni hitri stiknik (-). Prikljuèite tripolni prikljuèek (gumb za elektrodno držalo) v ustrezno vtiènico. Prikljuèite plinsko cev za elektrodno držalo v ustrezno spojko.

Povezava povratni elektrièni kabel - varilni aparat

- Treba ga je povezati z delom, ki ga varimo, ali s kovinsko podlago, na katero je naslonjen, ÷im bliže delu, ki ga obdelujemo.

Ta kabel se poveže s stiknikom s simbolom (+).

Priklp na jeklenko plina (če je v uporabi).

- Privijte reduktor tlaka na ventil plinske jeklenke in reduktor, priložen kot dodatek, če uporabljate argon.
- Povežite vhodno cev plina z reduktorjem in privijte obroèek.
- Preden odprete jeklenko, popustite kovinski obroèek za nastavljanje reduktorja tlaka.
- Odprite jeklenko in nastavite kolièino plina (l/min) v skladu z orientacijskimi podatki za uporabo, glejte tabelo (**TABELA 4**); morebitne nastavitve iztekanja plina je mogoèe izvesti tudi med varjenjem, tako da obraèate okov reduktorja tlaka. Preverite tesnost cevi in spoj.
- **POZOR!** Ventil na plinski jeklenki po konèanem delu vedno zaprite.

5.4.2 Varjenje MMA

Skoraj vse oplašene elektrode morajo biti povezane s pozitivnim polom (+) generatorja; na negativni pol (-) se povežejo samo elektrode s kislim oplašèem.

Povezava varilna žica - klešee za nosilec elektrod

Ima na koncu posebno privijalo, ki se uporablja za privijanje odkritega dela elektrode.

Ta kabel se poveže s stiknikom s simbolom (+).

Povezava povratni elektrièni kabel - varilni aparat

Treba ga je povezati z delom, ki ga varimo, ali s kovinsko podlago, na katero je naslonjen, ÷im bliže delu, ki ga obdelujemo.

Ta kabel se poveže s stiknikom s simbolom (-).

Priporoèila:

- Za pravilen elektrièen kontakt je treba pravilno priviti prikljuèke varilne žice v hitre vtièaèe (èe so ti prisotni). V nasprotnem primeru pride do segrevanja prikljuèkov, njihove hitrejšee obrabe in izgube uèinkovitosti.
- Uporabite najkrajše mozne varilne kable.
- 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 želenih rezultatov pri varjenju.

6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA

6.1 VARJENJE TIG

Spajanje TIG je varilni postopek, ki izkorišča toploto elektriènega obloka, sproženega in vzdrževanega med netopljivo elektrodo (tungsten) in obdelovanim delom. Elektrodo iz tungstena drži ustrezno elektrodno držalo, ki ji prenaša varilni tok ter elektrodo in varilno polje varuje pred oksidacijo zaradi atmosferskih plinov s tokom inertnega plina (navadno argona: Ar 99.5%), ki izteka iz keramiène šobe (**SLIKA G**).

Za dober zvar je nujno treba uporabiti pravilen premer elektrode pri pravilnem toku, glejte tabelo (**TABELA 3**).

Tabela na ohišju aparata navaja okvirne vrednosti toka za uporabo pri različnih debelinah materiala glede na varjenje malolegiranega ali nerjavnega jekla z enosmernim tokom.

Navadno štrli elektroda iz keramiène šobe za 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 debelejšee materiale so potrebne palièice 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, oljnih madežev, masti, topil itd.

6.1.1 Površinski začetek HF in LIFT

Površinski začetek HF:

Električni oblok se začne brez stika med elektrodo iz tungstena in obdelovancem, z iskro, ki jo ustvari visokofrekvenčna naprava. Tak način začetka ne vključuje ne zajemanja tungstena iz varilnega kraterja, ne obrabe elektrode. Omogoča preprost začetek v vseh varilnih položajih.

Postopek:

Pritisnite gumb na elektrodnem držalu in konico elektrode približajte obdelovancu (2-3 mm). Počakajte vžig obloka, ki se zgodi zaradi impulzov HF. Ko je oblok vžgan, ustvarite varilni krater na obdelovancu in nadaljujte po stiku.

Če pride do težav z vključitvijo obloka, kljub temu da zagotovo doteka plin in vidite iskrice HF, ne vztrajajte predolgo pri stiku elektrode s HF. Preverite njeno površinsko celovitost in pravilno obliko konice. Po potrebi konico spet zaoblite. Na koncu cikla se tok izniči z nastavljenno spustno rampo.

Površinski začetek LIFT:

Vžig električnega 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.

Postopek:

Z rahlim pritiskom prislonite konico elektrode na obdelovanec. Do konca pritisnite gumb elektrodnega držala in dvignite elektrodo za 2-3 mm z nekaj trenutki zamika, tako da se ustvari oblok. Varilni aparat na začetku oddaja tok I_{LIFT} , po nekaj trenutkih pa začne oddajati nastavljeni varilni tok. Na koncu cikla se tok izniči z nastavljenno spustno rampo.

6.1.2 VARJENJE TIG DC (enosmerni tok)

Varjenje TIG DC je primerno za vsa malo- in visokolegirana ogljikova jekla in za težke kovine, kot so baker, nikelj, titan, in njihove zlitine.

Za varjenje TIG DC s polno elektrodo (-) se navadno uporabljajo elektrode z 2% torija (rdeče obarvani pas) ali elektrode z 2% cerija (sivo obarvani trak).

Elektrodo iz tungstena je treba osušiti na brusu, glej sliko L, pri čemer morate paziti, da je konica popolnoma okrogla, da ne bi prišlo do odklona obloka. Zelo pomembno je, da brušenje izvedete vzdolž elektrode. Ta postopek je treba periodično ponavljati, zaradi delovanja in obrabe elektrode, ali ko jo nenamena kontaminirate, oksidirate ali uporabite nepravilno.

6.1.3 Varjenje TIG AC (če je predvideno)

Ta tip varjenja omogoča varjenje kovin, kot sta aluminij in magnezij, ki na svoji površini ustvarita neke vrste zaščitni in izolirni oksidacijski plašč. Če se polariteta varilnega toka obrne, je mogoče "prebiti" zgornjo oksidirano plast s postopkom, ki ga imenujemo "ionsko brušenje". Napetost je na tungstenski elektrodi izmenjaje pozitivna (PN) in negativna (NN). V času PN se oksidirana plast odstrani s površine ("čiščenje" ali "dekupiranje") in omogoči ustvaritev kraterja. V času NN pride do maksimalnega termičnega dodajanja kosu, kar omogoči varjenje. Možnost spreminjanja parametra za uravnavanje pri varjenju z izmeničnim tokom omogoča skrajševanje časa PN na minimum, kar pomeni hitrejšo varjenje.

Večje vrednosti uravnavanja omogočajo hitrejšo varjenje, večjo prodornost, bolj strnjen oblok, ožji varilni krater in manjše segreganje elektrode. Manjše vrednosti omogočajo večjo čistost kosa. Če uporabite pre nizko vrednost uravnavanja, to pomeni širjenje obloka in neoksidiranega dela, pregrevanje elektrode in posledično oblikovanje zaokroženega konca elektrode, tako pa tudi vedno težjo sprožitev in vodenje obloka. Če uporabite previsoko vrednost uravnavanja, bo posledica "umazan" varilni krater s temnimi madeži.

V tabeli (TAB. 4) so povzeti učinki spreminjanja varilnih parametrov z izmeničnim tokom.

Poleg tega veljajo tudi vsa navodila za postopek varjenja.

V tabeli (TAB. 3) so navedeni okvirni podatki za varjenje aluminija; najprimernejša elektroda je elektroda iz čistega tungstena (zeleno obarvani pas).

6.1.4 Postopek

- Nastavite varilni tok za želeno vrednost z ročico; med varjenjem ga uravnajte na dejansko potrebno termično dodajanje.
- Pritisnite gumb elektrodnega držala in preverite pravičen pretok plina iz držala; če je to potrebno, nastavite čas pre-gas in post-gas; ta dva časa je treba nastaviti glede na delovne pogoje, še posebej pa mora biti zamik plina post-gas tak, da na koncu varjenja omogoči ohlajanje elektrode in varilnega kraterja, ne da bi stopila v stik z zrakom (oksidacija in kontaminacija).

Način TIG s sekvenco v 2 korakih:

- Ko pritisnete gumb elektrodnega držala (P.T.) do konca, se sproži oblok s tokom I_1 . Nato se tok poveča glede na funkcijo ZACETNA RAMPA do vrednosti varilnega toka.

- Da bi prekinili varjenje, spustite gumb na elektrodnem držalu in počakajte, da se tok postopoma iztroši (če je vključena funkcija KONČNA RAMPA) ali da se oblok takoj izkluči zaradi časa po iztekanju plina.

Način TIG s sekvenco v 4 korakih:

- Prvi pritisk na gumb sproži oblok s tokom I_1 . Ko spustite gumb, se tok poveča glede na funkcijo ZACETNA RAMPA do vrednosti varilnega toka; ta vrednost se obdrži, tudi ko gumb spustite. Ko spet pritisnete gumb, se tok manjša v skladu s funkcijo KONČNA RAMPA do I_{end} . Ta se obdrži, dokler ne spustite gumba, ki zaključuje varilni cikel in vključuje čas post-gas (po plinu). Če pa spustite gumb med funkcijo KONČNA RAMPA, se varilni cikel sklene takoj in začne se čas post-gas.

Način TIG s sekvenco v 4 korakih in BI-LEVEL:

- Prvi pritisk na gumb sproži oblok s tokom I_1 . Ko spustite gumb, se tok poveča glede na funkcijo ZACETNA RAMPA do vrednosti varilnega toka; ta vrednost se obdrži, tudi ko gumb spustite. Pri vsakem naslednjem pritisku na gumb (čas med pritiskom in spustom mora biti zelo kratak) se tok spreminja med nastavljenno vrednostjo v parametru BI-LEVEL I_2 in vrednostjo glavnega toka I_1 .

- Če držite gumb dlje, se bo tok zmanjšal v skladu s funkcijo KONČNA RAMPA do I_{end} . Ta se obdrži, dokler ne spustite gumba, ki zaključuje varilni cikel in vključuje čas post-gas (po plinu). Če pa spustite gumb med funkcijo KONČNA RAMPA, se varilni cikel sklene takoj in začne se čas post-gas (slika M).

Način TIG SPOT in TIG THIN SPOT:

- Varjenje se izvaja s pritiskom gumba na elektrodnem držalu, dokler ni dosežen vnaprej določen čas (čas za spot - točkovno varjenje).

6.2 VARJENJE MMA

- Obvezno je treba upoštevati navedbe proizvajalca elektrod, kar zadeva pravilno polariteto in optimalni varilni tok (navadno so take navedbe na embalaži elektrod).
- Varilni tok je treba uravnati glede na premer uporabljene elektrode in vrste varjenja, ki ga želimo opraviti; informativno navajamo jakosti toka:

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

- Upoštevajte, da bo pri enakem premeru elektrode monejši tok uporabljen za varjenje na ravnem, šibkejši pa za varjenje v vertikali ali nad glavo.
- Mehanske značilnosti zavarjenega spoja določajo jakost spoja, 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 rutilnih elektrodah.
- Varilni aparat je poleg tega opremljen tudi z napravama HOT START (hitri začetek) in ANTI STICK (brez lepljenja), ki omogočata preprostejši začetek varjenja in preprečujeta lepljenje elektrode na obdelovanec.

6.2.1 Postopek

- Za pravilno sprožitev obloka je treba vleči konico elektrode po delu, ki ga želimo variti, kot bi hoteli prižgati vžigalico; pri tem držimo pred obrazom ZASEJITNO MASKO. To je najbolj pravičen način za vzpostavitev obloka.

POZOR: NE TOLCITE z elektrodo po delu: oplašenje se lahko poškoduje in oteži sprožitev obloka.

- Takoj, ko se oblok sproži, je treba ves čas držati enako razdaljo do dela, ki ga obdelujemo, ta razdalja se ujema s premerom elektrode, ki jo uporabljamo; zapomnite si, da mora biti elektroda pod kotom 20-30 stopinj v smeri obdelovanja.

- Na koncu varjenja zasukajte elektrodo rahlo nazaj glede na smer obdelave, nad krater, da ga zapolnite, ter jo s hitrim gibom odmaknite s spoja, tako da bo oblok ogasil (VIDEZ ZVARA - SLIKA N).

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 gijljivimi 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:

- Ali je električni varilni tok, ki se uravnava s potenciometrom in se nanaša na skalo v amperih, primeren premeru in vrsti elektrode, ki jo uporabljamo;
- Ali je prižgana lučka na generalnem stikalu, ko je ta v položaju "ON"; če ta ni prižgana, je navadno napaka na napajalnem omrežju (kablji, vtičnica in/ali vtičak, varovalke itd.);
- Ali je prižgana rumena lučka, ki označuje pregrevanje pri preveliki ali prenizki napetosti oziroma kratak stik;
- Ali ste upoštevali razmerje nominalne itermitecnosti; 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 nevšečnost;
- 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	6.1 VARENJE TIG	97
2. UVOD I OPĆI OPIS.....	95	6.1.1 Paljeje HF i LIFT.....	98
2.1 UVOD	95	6.1.2 Varenje TIG DC	98
2.2 DODACI NA ZAHTJEV (ukoliko nisu predviđeni).....	96	6.1.3 Zavarivanje TIG AC (ako je predviđeno)	98
3. TEHNIČKI PODACI.....	96	6.1.4 Procedura.....	98
3.1 PLOČICA SA PODACIMA	96	6.2 VARENJE MMA.....	98
3.2 OSTALI TEHNIČKI PODACI	96	6.2.1 Procedura	98
4. OPIS STROJA ZA VARENJE	96	7. SERVISIRANJE	98
4.1 NACRT BLOKOVA	96	7.1 REDOVNO SERVISIRANJE	98
4.2 UREDAJI ZA UPRAVLJANJE, REGULACIJU I SPAJANJE.....	96	7.1.1 SERVISIRANJE Plamenik.....	98
4.2.1 Stražnja ploča (FIG. C).....	96	7.2 IZVANREDNO SERVISIRANJE	98
4.2.2 Prednja ploča FIG. D.....	96	8. POTRAGA ZA KVAROVIMA	98
5. POSTAVLJANJE STROJA.....	97		
5.1 PRIPREMA (FIG. P).....	97		
5.1.1 Sastavljanje povratnog kabla-hvataljke (FIG. E).....	97		
5.1.2 Sastavljanje kabla za varenje-hvatajke za držanje elektrode (FIG. F).....	97		
5.2 POLOŽAJ STROJA ZA VARENJE	97		
5.3 PRIKLJUČIVANJE NA STRUJNU MREŽU	97		
5.3.1 UTIKAČ I UTIČNICA	97		
5.4 PRIKLJUČIVANJE KRUGA VARENJA	97		
5.4.1 Varenje TIG	97		
5.4.2 Varenje MMA.....	97		
6. VARENJE: OPIS PROCEDURE	97		

STROJEVI ZA VARENJE SA INVERTEROM ZA VARENJE TIG I MMA ZA INDUSTRIJU I PROFESIONALNU UPOTREBU.

Napomena: u sljedećem će tekstu biti upotrebljen termin "stroj za varenje".

1. OPĆA SIGURNOST ZA LUČNO VARENJE

Operater mora biti dovoljno obaviješten o sigurnosnoj upotrebi stroja za varenje i informiran o rizicima vezanima za procedure lučnog varenja, o sigurnosnim mjerama i o procedurama u slučaju hitnoće.

(Pridržavati se i zakona "EN 60974-9: Uređaji za lučno varenje. Poglavlje 9: Postavljanje i upotreba").



- Izbjegavati izravan dodir sa strujnim krugom varenja; napon u prazno koji stvara generator može biti opasan u određenim situacijama.
- Spajanje kablova za varenje, kao i provjera i popravci moraju biti izvršeni dok je stroj za varenje ugašen i isključen iz struje.
- Ugasiti stroj za varenje i isključiti ga iz strujne mreže prije zamjenjivanja oštećenih dijelova plamenika.
- Priključak na struju mora biti izvršen u skladu sa odredbama i zakonima za zaštitu na radu.
- Stroj za varenje mora biti priključen isključivo na sistem napajanja sa neutralnim sprovodnikom sa uzemljenjem.
- Provjeriti da je priključak za napajanje ispravno uzemljen.
- Stroj za varenje se ne smije upotrebljavati u vlažnim ili mokrim prostorima ili na kiši.
- Ne 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. O).



- Uređaj klase A:

Ovaj stroj za varenje zadovoljava rekvizite tehničkog standarda proizvođača za isključivu upotrebu u industriji i za profesionalnu upotrebu. Ne jamči se elektromagnetska prikladnost u domaćinstvu i u zgradama koje su izravno spojene na sustav napajanja strujom pod niskim naponom, koja napaja stanovanja.



DODATNE MJERE OPREZA

- OPERACIJE VARENJA:
 - U prostorima sa visokim rizikom strujnog udara;
 - U zatvorenim prostorima;
 - U prisustvu zapaljivih ili eksplozivnih materijala.
- MORAJU biti preventivno biti procijenjene od strane "Stručne osobe" i izvršene u prisustvu drugih osoba obučeni za intervencije u slučaju hitnoće.
- MORA se upotrijebiti tehnička zaštitna oprema opisana pod 7.10; A.8; A.10. zakona "EN 60974-9: Uređaji za lučno varenje. Poglavlje 9: Postavljanje i upotreba".
- 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 možedostići 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).

- Zabranjeno je upotrebljavati ručku za podizanje stroja za varenje.

2. UVOD I OPĆI OPIS

2.1 UVOD

Ovaj je stroj za varenje izvor struje za lučno varenje, izrađena naročito za varenje TIG (DC) (AC/DC)sa HF ili LIFT paljenjem i za varenje MMA obloženih elektroda (titanski dioksidi, kiseline, lužine).

Specifične osobine ovog stroja za varenje (INVERTER), kao velika brzina i preciznost regulacij daju izvrsnu kvalitetu varenja.

Regulacija sistemom "inverter" na ulazu linije napajanja (primarnom) određuje i drastično smanjenje veličine transformatora i livelacijske reakcije omogućujući izgradnju stroja za varenje sa vrlo malim volumenom i težinom, ističući osobine lakog rukovanja i prenošenja.

2.2 DODACI NA ZAHTJEV (ukoliko nisu predviđeni)

- Komplet za varenje MMA.
- Komplet za varenje TIG.
- Adapter plinske boce Argon.
- Reduktor pritiska.
- Plamenik za varenje TIG.
- Samozatamnjuća maska: sa fiksnim ili regulirajućim filtrom.
- Povratni kabel struje za varenje sa pritezačem za uzemljenje.
- Ručni daljinski upravljač 1 potencijometar.
- Ručni daljinski upravljač 2 potencijometra.
- Daljinski upravljač na pedale.
- Priključak i plinska cijev za spajanje boce sa argonom.
- Plamenik TIG sa potencijometrom.
- Kolica AMERICA.

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_m**: Maksimalni napon u prazno.
- **I_m/U_m**: 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**: Izmjenični napon i frekvencija napajanja stroja za varenje (prihvatljive granice $\pm 10\%$).
- **I_{max}**: Maksimalna struja koju linija apsorbira.
- **I_{eff}**: Efektivna struja napajanja.
- 10- $\frac{I}{U}$: 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 brojki na navedenom primjeru pločice indikativan je; točni tehnički podaci stroja za varenje kojima raspolazete moraju biti navedeni izravno na pločici stroja.

3.2 OSTALI TEHNIČKI PODACI

- **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. Oavj stroj kontrolira mikroprocesor koji omogućava postavljanje velikog broja arametera 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 (FIG. B)

- 1- Ulaz sustava trofaznog napajanja, sustav ispravljača i kondenzatori za izjednačavanje.
- 2- Most switching sa transistorima (IGBT) i driversima; pretvara poravnani napon linije u izmjenični napon pod visokom frekvencijom i vrši regulaciju snage ovisno o zatraženoj struji/napnu varenja.
- 3- Transformator pod visokom frekvencijom: primarno obavijanje napaja se konvertiranim naponom iz bloka 2; ima funkciju adaptiranja napona i struje vrijednostima potrebnima za proces lučnog varenja i istovremeno galvaničkog izoliranja kruga varenja od linije napajanja.
- 4- Sekundarni most poravnivanja sa livelacijskim induktivitetom: pretvara izmjenični napon/struju iz sekundarnog obavijanja u istosmjernu struju/napon pod vrlo niskom ondulacijom.
- 5- Switching most na tranzistore (IGBT) i diverse; pretvara izlaznu struju prema sekundarnom od DC u AC za varenje TIG AC (ako su prisutne).
- 6- Elektronika za kontrolu i regulaciju; odmah provjerava vrijednost struje varenja i uspoređuje je sa vrijednošću koju je postavio operater; modulira komandne impulse driversa IGBT-a koji vrše regulaciju.
- 7- Logika kontrole rada stroja za varenje: postavlja cikluse varenja, upravlja pokretačima, nadgleda sigurnosne sustave.
- 8- Komandna ploča za postavljanje i očitavanje parametara i načina rada.
- 9- Generator paljenja HF (ako su prisutne).
- 10- Zaštitni elektroventil plina EV (ako su prisutne).
- 11- Ventilator za hlađenje stroja za varenje.
- 12- Daljinska regulacija.

4.2 UREĐAJI ZA UPRAVLJANJE, REGULACIJU I SPAJANJE

4.2.1 Stražnja ploča (FIG. C)

- 1- Opća sklopka O/OFF - I/ON.
- 2- Kabel za napajanje (2P + T (jednofazni)), (3P + T (trofazni)).
- 3- Spojka za spajanje plinske cijevi (reduktor pritiska boce – stroja za varenje) (ako su prisutne).
- 4- Osigurač (ako su prisutne).
- 5- Spojnik za sustav rashlađivanja vodom (ako su prisutne).

6- Spojnik za daljinsko upravljanje:

Moguće je spojiti na stroj za varenje, putem prikladnog spojnika sa 14 polova na stražnjem dijelu, 3 različite komande za daljinsko upravljanje. Svaki uređaj se automatski prepoznaje i omogućava regulaciju sljedećih parametara:

- **Daljinsko upravljanje sa potencijometrom:** rotirajući ručicu potencijometra mijenja se glavna struja sa minimalne na maksimalnu vrijednost. Regulacija glavne struje moguća je samo sa daljinskim upravljanjem.
- **Daljinska komanda na pedalu:** vrijednost struje određena je položajem pedale. U režimu TIG 2T, nadalje, pritisak na pedalu djeluje kao komanda za pokretanje za aparat umjesto tipke plamenika (ako je predviđen).
- **Daljinsko upravljanje sa dva potencijometra:** prvi potencijometar regulira glavnu struju. Drugi potencijometar regulira drugi parametar koji ovisi o aktivnom načinu varenja. Rotirajući taj potencijometar očitava se parametar koji se mijenja (kojime se više ne može upravljati ručicom komandne ploče). Značenje drugog potencijometra je sljedeće: ARC FORCE ako je na način rada MMA i ZAVRSNA RAMPA ako je na način rada TIG.
- **Plamenik TIG sa potencijometrom.**



Kako bi se izbjegli kvarovi unutar stroja za varenje, operater mora obavezno upotrebljavati adapter za plamenik sa 5 polova za bilo koji PLAMENIK TIG sa postavljenim potencijometrom za regulaciju.

4.2.2 Prednja ploča FIG. D

- 1- Pozitivna brza utičnica (+) za spojnik kabela za struju.
- 2- Negativna brza utičnica (-) za spajanje kabela za struju.
- 3- Spojnik za spajanje kabela tipke plamenika.
- 4- Spojnik za spajanje plinske cijevi plamenika TIG.
- 5- Upravljačka ploča:

5a. Tipka za postavku tipologije zavarivanja (PROCESS).

Omogućava odabir željenog postupka:

- zavarivanje s obloženom elektrodom (MMA).
- zavarivanje TIG s paljenjem električnog luka visoke frekvencije (TIG HF).
- zavarivanje TIG s paljenjem električnog luka polazeći od kontakta (TIG HF).
- u režimu TIG označava zavarivanje u jednosmjernoj struji (DC).
- u režimu TIG označava zavarivanje u naizmjeničnoj struji (AC), ako je predviđeno.

5b. Tipka za postavku ciklusa za TIG zavarivanje (MODE).

Omogućava odabir režima rada.

Kratak pritisak:

- zavarivanje počinje pritiskom na tipku plamenika, a završava se puštanjem ove tipke.
- zavarivanje počinje pritiskom i puštanjem tipke plamenika, a završava se kad se tipka plamenika ponovo pritisne i pušti.
- zavarivanje počinje pritiskom i puštanjem tipke plamenika. Svakim kratkim pritiskom/puštanjem struja prelazi s postavljene vrijednosti I_{12} na vrijednost I_{11} i obrnuto. Zavarivanje se završava kad se tipka pritisne, a potom pušti nakon unaprijed određenog dugog vremena.
- omogućava vršenje punktiranja i kontrolu vremena trajanja zavarivanja na zaslonu (simbol trepti).
- omogućava vršenje kratkog punktiranja (10-100msec) i kontrolu vremena trajanja zavarivanja na zaslonu (simbol trepti).

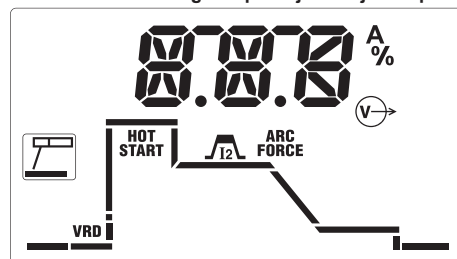
Duži pritisak (PULSE):

- omogućava pulsiranje struje (promjenu razine) sa željenom postavkom karakterističnih parametara I_{12} , I_{11} , f_{Hz} e BAL .
- omogućava pulsacije struje s automatskom postavkom karakterističnih parametara na unaprijed određene vrijednosti I_{11} , f_{Hz} i BAL prema postavljenoj struji I_{12} (ove vrijednosti se mogu svakako promijeniti).

5c. Višefunkcijska ručica.

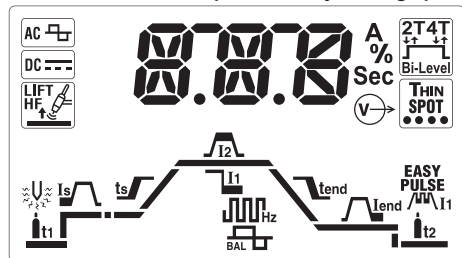
Ovisno o postavkama koje se mogu izvršiti tipkama, omogućava odabir i podešavanje parametara i prikazuje vrijednost postavljenu na zaslonu.

Posebice u MMA mogu se promijeniti sljedeći parametri:



- **VRD** omogućavanje/onemogućavanje uređaja "Voltage Reduction Device" za sigurno pokretanje pri niskom naponu.
- **HOT START** početna prevelika struja (podešavanje 0-100%) za optimiranje paljenja električnog luka zavarivanja.
- I_{12} glavna struja zavarivanja (izlazna struja u Amperima).
- **ARC FORCE** dinamička prevelika struja (podešavanje 0-100%) da se optimira fluidnost zavarivanja i izbjegne ljepljenje elektrode.

Posebice u režimu TIG parametri koji se mogu promijeniti jesu sljedeći:



- t_1 vrijeme pred-plina odljeva zaštitnog plina prije početka zavarivanja (podešavanje 0-10 sekundi).
- I_s početna struja koja se održala za fiksno vrijeme u 2T (50msec) i za vrijeme za koje je tipka ostala pritisnuta, u 4T (podešavanje 0-100%).
- t_s početno vrijeme rampe struje od vrijednosti I_s do I_2 (podešavanje 0.1-10 sekundi). U režimu OFF rampa ne postoji.
- NAPOMENA: parametri I_s i t_s mogu se promijeniti i preko daljinske komande na papučicu, ali podešavanje treba izvršiti prije aktiviranja same komande.**
- I_2 glavna struja zavarivanja, u režimu PULSIRANJE i Bi-Level struja je na najvišoj razini (izlazna struja u Amperima).
- I_1 osnovna struja, u režimu PULSIRANJE i Bi-Level u pitanju je vrijednost koja se može smjenjivati s glavnom vrijednosti za vrijeme zavarivanja (podešavanje u Amperima).
- f_{Hz} frekvencija pulsiranja i za modele AC/DC u režimu TIG AC predstavlja frekvenciju struje zavarivanja (podešavanje u Hertz).
- BAL postotak balansiranja, u režimu PULSIRANJE u pitanju je odnos između vremena kada je struja na najvišoj razini i ukupnog perioda pulsiranja, za modele AC/DC u režimu TIG AC predstavlja odnos između vremena s pozitivnom strujom i vremena s negativnom strujom.
- t_{end} krajnje vrijeme rampe struje od vrijednosti I_2 do I_{end} (podešavanje 0.1-10 sekundi). U režimu OFF rampa ne postoji.
- I_{end} krajnja struja, u 2T predstavlja struju koja se održala nakon krajnje rampe ako je vrijeme rampe veće od nule, u 4T predstavlja struju koja se održala nakon krajnje rampe za sve vrijeme za koje je tipka plamenika ostala pritisnuta.
- t_2 vrijeme pred-plina odljeva zaštitnog plina od zaustavljanja zavarivanja (podešavanje 0-10 sekundi).
- U_s energija predgrijavanja, ako je predviđeno, samo za modele AC/DC u TIG AC podešava predgrijavanje elektrode da se olakša početak (podešavanje 2.6-5.3 A*sek.). U režimu OFF predgrijavanje ne postoji.

Ostale indikativne oznake koje se nalaze na zaslonu:

- **ALARM** signal/alarm, obično je kombiniran sa šifrom prikazanom na zaslonu, priziva pažnju na mogući problem/uključenu automatsku zaštitu na aparatu za zavarivanje.
- **termička zaštita**, kombinirana sa **ALARM** i šifrom na zaslonu, upozorenje da je dostignuta granica internog zagrijavanja.
- **izlaz aktivan**, pokazuje prisustvo napona (struja uključena) na izlaznim utičnicama aparata za zavarivanje.
- **daljinska komanda**, pokazuje vezu i aktivnu kontrolu daljinske komande.
- **aparatus za punktiranje položaja**, u 4T sa I_s manjim od unaprijed određene vrijednosti, pokazuje postavku minimalne početne struje koja omogućava da se vidi električni luk zavarivanja kad je tipka pritisnuta. To omogućava da se s preciznošću odabere početna točka zavarivanja (ako se početna struja postavi preko određene granice, ova funkcija se automatski onesposobljava).
- **Default** tvornički parametri, označava postavku svih parametara na unaprijed određenu vrijednost koja je korisna za široki opseg radova. Korisnik može po želji postaviti glavnu struju I_2 , a da ne promijeni ostale automatske postavke.

Ovaj uvjet moguće je ponovo aktivirati u bilo kojem trenutku isključivanjem i uključivanjem aparata za zavarivanje kad se pritisne tipka na višefunkcijskoj ručici (SL. D - 5c).

Indikativne poruke alarma na alfanumeričkoj tipkovnici (SL. D - 5d):

- **AL.1** : intervencija termičke zaštite glavnog kruga (ako je predviđen).
 - **AL.2** : intervencija termičke zaštite sekundarnog kruga.
 - **AL.3** : intervencija zaštite zbog previsokog napona na liniji napajanja.
 - **AL.4** : intervencija zaštite zbog preniskog napona na liniji napajanja.
 - **AL.8** : pomoćni napon izvan opsega.
- Resetiranje je automatsko kada se otkloni razlog zbog kojeg se uključio alarm.

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 (FIG. P)

Izvaditi stroj za varenje iz mbalaze, postaviti odvojene dijelove sadržane u ambalazi.

5.1.1 Sastavljanje povratnog kabela hvataljke (FIG. E)

5.1.2 Sastavljanje kabela za varenje-hvatajke za držanje elektrode (FIG. F)

5.2 POLOŽAJ STROJA ZA VARENJE



Pronaći mjesto postavljanja stroja za varenje, pazeći da nema zapreka u visini otvora ulaza i izlaza zraka za rashlađivanje (prisilna cirkulacija putem ventilatora, ako je prisutan); u međuvremenu otrebno je provjeriti da se ne usiše prah koji sprovodi, korozivne pare, vlaga, itd..

Održati barem 250 mm slobodnog prostora oko stroja za varenje.



POZOR! Postaviti stroj za varenje na ravnu površinu prikladnu za težinu samoga stroja kako bi se izbjeglo prevrtanje ili opasna pomicanja.

5.3 PRIKLJUČIVANJE NA STRUJNU MREŽU

- Prije vršenja bilo kakvog električnog priključka, provjeriti da se podaci na pločici stroja za varenje podudaraju sa naponom i 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 zajamčili uvjeti zakona EN 61000-3-11 (Flicker) savjetuje se spajanje stroja za varenje na točke sučelja mreže napajanja koje imaju impedanciju manju od: $Z_{max} = 0.234 \text{ Ohm (1/N/PE 230V) 200A DC}$
- Stroj za varenje ne spada pod uvjete zakona IEC/EN 61000-3-12.
- Ako se spaja na javnu mrežu napajanja, osoba koja postavlja stroj ili operater odgovorni su za provjeru da se stroj za varenje može spojiti (ako je potrebno konzultirati tvrtku koja isporučuje električnu energiju).

5.3.1 UTIKAČ I UTIČNICA

Priključiti na kabel za napajanje normalizirani utikač, (2P + P.E) (1~), (3P + P.E) (3~) prikladnog kapaciteta i osposobiti utičnicu sa osiguračima ili automatskim prekidačem; prikladan terminal uzemljenja mora biti priključen na sprovodnik uzemljenja (žuto-zeleno) linije napajanja. U tabeli (TAB.1) su navedene savjetovane vrijednosti u amperima osigurača sa kasnim paljenjem linije na osnovu maksimalne nominalne struje koju isporučuje stroj za varenje i nominalnog napona napajanja.



POZOR! Nepoštivanje navedenih pravila onesposobljava sigurnosni sistem kojeg je predvidio proizvođač (klasa I) sa posljedičnim teškim opasnostima po osobama (npr. strujni udar) 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 mm²) na osnovu maksimalne struje koju isporučuje stroj za varenje.

5.4.1 Varenje TIG

Priključak plamenika

- Umetnuti kabel struje u za to određeni brzi pritezač (-). Prespojiti spojnik na tri pola (tipka plamenika) na prikladnu utičnicu. Spojiti plinsku cijev plamenika na prikladni priključak.

Spajanje povratnog kabela struje varenja

- Spaja se na komad koji se vari ili na metalni stol na koji se naslanja, što je bliže moguće točki spajanja koja se izvodi.
- Ovaj se kabel spaja na pritezač sa simbolom (+).

Priključak na plinsku bocu (ako se upotrebljava).

- Naviti reduktor pritiska na ventil plinske boce stavljajući između prikladni reduktor koji je dostavljen kao priključak, kada se upotrebljava plin Argon.
- Priključiti ulaznu cijev za plin na reduktor i blokirati steznik koji se dostavlja.
- Olabaviti okov za regulaciju na reduktoru pritiska prije nego se otvori plinska boca.
- Otvoriti bocu i regulirati količinu plina (l/min) ovisno o orijentativnim podacima o upotrebi, vidi tabelu (TAB. 4); eventualna namještanja dovoda plina mogu biti izvršena tijekom varenja putem prstenastog okova reduktora pritiska. Provjeriti nepropusnost cijevi i priključaka.

POZOR! Uvijek zatvoriti ventil plinske boce na kraju rada.

5.4.2 Varenje MMA

Skoro sve obložene elektrode spajaju se na pozitivni pol (+) generatora; u iznimnom slučaju spajaju se na negativni pol (-) kod elektroda obloženih kiselinom.

Priključak kabela za varenje hvataljka-držać elektrode

Na terminalu se nalazi poseban pritezač koji služi za blokiranje otkrivenog dijela elektrode.

Ovaj kabel mora biti priključen na pritezač sa simbolom (+).

Priključak povratnog kabela struje za varenje

Mora se priključiti na dio koji se vari ili na metalni stol na kojem je naslonjen, što bliže mjestu spajanja. Kod strojeva za varenje koji imaju pritezače, ovaj kabel mora biti priključen na pritezač sa simbolom (-).

Preporuke:

- Okrenuti do kraja spojnik kablove za varenje u brzu utičnicu (ako su prisutne), kako bi se osigurao savršen električni kontakt; u protivnom dolazi do stvaranja pregrijavanja samih spojnika sa posljedičnim brzim oštećenjem i gubitkom efikasnosti.
- Upotrebljavati što kraće kablove za varenje.
- Izbjegavati upotrebu metalnih struktura koje ne pripadaju dijelu koji se obrađuje, u zamjeni za povratni kabel struje varenja; to može biti opasno za sigurnost i može dati nezadovoljavajuće rezultate kod varenja.

6. VARENJE: OPIS PROCEDURE

6.1 VARENJE TIG

Varenje TIG je procedura varenja koja koristi toplinu koju proizvodi električni luk koji se pali i održava između netaljive elektrode (volfram) i komada koji se vari. Elektrodi od volframa pridržava plamenik koja je prikladna za isporuku struju varenja elektrodi i za zaštitu elektrode i varenog taljenog dijela od atmosferske oksidacije putem mlaza inertnog plina (obično Argon: Ar 99.5%) koji izlazi iz keramičkog mlaza (FIG. G). Neophodno je, za postizanje dobrog varenja, upotrijebiti točan promjer elektrode sa točnom strujom, vidi tabelu (TAB. 3). U tabeli koja se nalazi na kućištu stroja navedene su indikativne vrijednosti struje za koristiti kod različitih debljina materijala koje se odnose na zavarivanje niskougljičnog čelika ili nerđajućeg čelika pri jednosmjernoj struji. Normalna isturenost elektrode iz keramičkog mlaznika je 2-3 mm a može postići i 8 mm za varenje pod kutom. Varenje se dobiva uslijed taljenja rubova zgloba. Za tanke slojeve koji su pripremljeni na shodan način (do 1mm otprilike) nije potreban dodatni materijal (FIG. H).

Za deblje slojeve potrebni su štašići istog sastava kao i osnovni materijal i prikladan promjera, sa prikladnom pripremom rubova (FIG. I). Za dobro varenje, uputno je da komadi budu temeljito očišćeni i bez oksidacije, ulja, masti, rastopivih tvari, itd.

6.1.1 Paljenje HF i LIFT

Paljenje HF:

Paljenje električnog luka odvija se bez doindra elektrode od volframa i dijela koji se vari, putem iskre koju stvara uređaj pod visokom frekvencijom. Takav način paljenja ne prouzrokuje ni ulazak volframa u vareni taljeni dio ni trošenje elektrode i nudi lako kretanje u svim položajima varenja.

Procedura:

Pritisnuti tipku plamenika približavajući vrh elektrode komadu (2 - 3mm), pričekati paljenje luka impulsima HF i kada je luk upaljen formirati vareni taljeni dio na komadu i nataviti duž zglobova.

U slučaju poteškoća prilikom paljenja luka, iako je provjerena prisutnost plina i iako su vidljivi impulsi HF, ne smije se dugo inzistirati u podvrgavanju elektrode djelovanju HF, već je potrebno provjeriti površinsku cjelost iste i oblik vrha, eventualno brušenjem. Na kraju ciklusa struja se poništava namještenom silaznom rampom.

Paljenje LIFT:

Paljenje električnog luka vrši se udaljavajući elektrodu od volframa od komada koji se vari. Takav način paljenja prouzrokuje manje smetnji električnog zračenja i svodi na minimum ulazak volframa i trošenje elektrode.

Procedura:

Nasloniti vrh elektrode na komad, lagano pritisćući. Pritisnuti do kraja tipku plamenika i podignuti elektrodu za 2-3mm nakon nekog vremena kasnije, postizajući tako paljenje luka. Stroj za varenje na početku isporučuje struju I_{LIFT} nakon nekoliko trenutaka se isporučuje namještena struja varenja. Na kraju ciklusa struja se poništava namještenom silaznom rampom.

6.1.2 Varenje TIG DC

Varenje TIG DC prikladno je za sve vrste čelika od ugljika slabo vezanih ili visoko vezanih i za teške metale bakar, nikel, titan i njihove legure.

Za varenje TIG DC csa elektrodom na polu (-) inače se upotrebljava elektroda sa 2% torijuma (crvena obojena traka) ili elektroda sa 2% Cerijuma (siva obojena traka).

Potrebno je asijalno našiljiti elektrodu od volframa sa brusom, vidi FIG. L, pazeci da je vrh savršeno koncentričan kako bi se izbjegle devijacije luka. Vrlo je važno izvršiti brušenje u smjeru dužine elektrode. Ta se operacija ponavlja povremeno ovisno o upotrebi i trošenju elektrode ili kada je ista kontaminirana, oksidirala ili upotrebljena na pogrešan način.

6.1.3 Zavarivanje TIG AC (ako je predviđeno)

Ovaj tip varenja omogućuje varenje metala poput aluminijuma i magnezija koji na površini stvaraju zaštitni i izolirajući oksid. Invertirajući polaritet struje varenja moguće je "razbiti" površinski sloj oksida putem mehanizma nazvanog "ioničko prekrivanje pijeskom". Napon je izmjenično pozitivan (EP) i negativan (EN) na elektrodi od volframa. Tijekom faze EP oksid se uklanja sa površine ("čišćenje" ili "dekapanje") omogućujući stvaranje utora. Tijekom faze EN dolazi do maksimalnog termičkog doprinosa na komad koji se vari omogućujući varenje. Mogućnost variranja parametra balance u AC-u omogućava smanjenje vremena struje EP na minimum dajući brže varenje.

Veće vrijednosti balance-a omogućuju brže varenje, dublju penetraciju, koncentriraniji luk, uži utor varenja i ograničeno grijanje elektrode. Manj vrijednosti omogućuju veću čistoću komada koji se vari. Upotreba preniske vrijednosti balance-a dovodi do širenja luka i deoksidiranog dijela, pregrijavanje elektrode sa posljedničim stvaranjem kugle na vrhu i otežavanjem paljenja i usmjeravanja luka. Upotreba pretjerane vrijednosti balance-a doodi do "priljavog" utora varenja sa tamnim inkluzijama.

Tabela (TAB. 4) prikazuje efekte variranja parametara kod varenja AC.

Ujedno vrijede i navodi koji se odnose na proces varenja.

U tabeli (TAB. 3) su navedeni orijentativni podaci za varenje aluminijuma; vrsta najprikladnije elektrode je elektroda od čistog (traka zelene boje).

6.1.4 Procedura

- Regulirati struju za varenje na željenu vrijednost pomoću ručke; eventualno prilagoditi tijekom varenja stvarom potrebnom termičkom napajanjem.

- Pritisnuti tipku plamenika provjeravajući ispravni protok plina iz plamenika; ako je potrebno tarirati trajanje pre-gas-a i post-gas-a; trajanje ovih faza mora biti regulirano ovisno o radnim uvjetima, a posebno kašnjenje post-gas-a mora biti takvo da omogućiti na kraju varenja hlađenje elektrode i taljene mase tako da ne dođu u dodir sa atmosferom (oksidacija i kontaminacija).

Način rada TIG sa sekvencom 2T:

- Pritisnutom do kraja tipke plamenika (P.T.) pali se luk sa strujom I_s. Naknadno struja se pojačava u skladu sa funkcijom POČETNE RAMPE do vrijednosti struje za varenje.

- Za prekidanje varenja otpusti tipku plamenika i tako prouzročiti postepeno poništavanje struje (ako je uključena funkcija KRAJNJE RAMPE) ili momentalno gašenje luka i zatim post-gasa.

Način rada TIG sa sekvencom 4T:

- prvi pritisak na tipku pali luk sa strujom I_s. Prilikom otpuštanja tipke struja se povećava u skladu sa funkcijom POČETNE RAMPE do vrijednosti struje za varenje; ta se vrijednost održava i kada se otpusti tipku. Kada se ponovno pritisne tipku struja se smanjuje u skladu sa funkcijom KRAJNJA RAMPA I_{end} - A. Ova zadnja se održava do otpuštanja tipke što prekida ciklus varenja i počinje vrijeme post-gas-a. Naprotiv, ako se tijekom funkcije KRAJNJE RAMPE otpušta tipka, ciklus varenja se prekida i počinje vrijeme post-gas-a.

Način rada TIG sa sekvencom 4T i BI-LEVEL:

- prvi pritisak na tipku pali luk sa strujom I_s. Prilikom otpuštanja tipke struja se povećava u skladu sa funkcijom POČETNE RAMPE do vrijednosti struje za varenje; ta se vrijednost održava i kada se otpusti tipku. Prilikom svakog ponovnog pritiska tipke (vrijeme koje prođe od pritiska do otpuštanja mora biti kratko) struja će varirati između postavljene vrijednosti kod parametra BI-LEVEL I₁ e vrijednosti glavne struje I_s.

- Držeći tipku pritisnutom na duže vrijeme, struja se smanjuje u skladu sa funkcijom KRAJNJA RAMPA do I_{end}-A. Ova zadnja se održava do otpuštanja tipke što prekida ciklus varenja i počinje vrijeme post-gas-a. Naprotiv, ako se tijekom funkcije KRAJNJE RAMPE otpušta tipka, ciklus varenja se odmah prekida i počinje vrijeme post-gas-a (FIG. M).

Režim TIG SPOT i TIG THIN SPOT:

- Varenje se vrši držeći pritisnutom tipku plamenika do postizanja prethodno postavljene vremena (vrijeme spot – točkasto varenje).

6.2 VARENJE MMA

- Neophodno je u svakom slučaju poštovati napomene proizvođača koje su navedene na pakiranju elektroda koje se koriste i koje se odnose na ispravni polaritet elektroda i optimalnu odgovarajuću struju.

- Struja za varenje mora biti regulirana ovisno o promjeru elektrode koja se koristi i o vrsti spajanja koju se želi postići; indikativno su struje koje se mogu upotrebljavati za razne promjere elektrode slijedeće:

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

- Potrebno je imati na umu da ovisno o promjeru elektrode biti će upotrebljene 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 ovise i o vrijednosti ARC-FORCE (dinamičko ponašanje) stroja za varenje. Taj parametar se može postaviti putem komandne ploče, ili se može postaviti sa daljinskim upravljanjem sa 2 potencijometra.
- Napominjemo da visoke vrijednosti ARC-FORCE daju veće prodiranje i omogućuju varenje u svim položajima sa elektrodama od lužine, niske vrijednosti ARC-FORCE omogućuju mekši luk i bez prskanja sa 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.

6.2.1 Procedura

- Držeći masku ISPRED LICA, protirjati vrh elektrode na dio koji se mora variti vršeći pokret kao da se mora zapaliti šibica; to je najispravniji način za paljenje luka.

POZOR: NE SMIJE SE LUPKATI elektrodom na dio koji se vari; mogao bi se oštetiti ovoj otežavajući paljenje luka.

- Čim se upalio luk, pokušati održati udaljenost od dijela koji se vari jednaku promjeru upotrebljene elektrode i održavati tu udaljenost što konstantnije moguće tijekom varenja; potrebno je prisjetiti se da naginjanje elektrode u smjeru napredovanja mora biti oko 20-30 stupnjeva.

- Na kraju kabela za varenje, nagnuti elektrodu lagano prema natrag u odnosu na pravac napredovanja, iznad kratera kako bi se naponio, zatim brzo podignuti elektrodu iz taljenja kako bi se ugasio luk (ASPEKTI KABLA ZA VARENJE - FIG. N).

7. SERVISIRANJE



POZOR! PRIJE ZAPOČIMANJA RADOVA SERVISIRANJA, POTREBNO JE PROVJERITI DA JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJNE MREŽE.

7.1 REDOVNO SERVISIRANJE

RADOVE REDOVNOG SERVISIRANJA MOŽE IZVRŠITI OPERATER.

7.1.1 SERVISIRANJE Plamenik

- Izbjegavati da se plamenik i njen kabel naslanja na tople dijelove; to bi prouzročilo taljenje izolacijskih materijala i oštetilo plamenik.

- Povremeno provjeriti nepropusnost cijevi i plinskih priključaka.

- Pažljivo spojiti hvataljku za držanje elektrode, osovinu za držanje hvataljke sa odabranim promjerom elektrode kako bi se izbjeglo pregrijavanje, neispravna difuzija plina i neispravan rad.

- Provjeriti, prije svake upotrebe, stanje trošenosti i ispravnost postavljanja krajnjih dijelova plamenika: prskalice, elektrode, hvataljke za držanje elektrode, difuzora plina.

7.2 IZVANREDNO SERVISIRANJE

RADNJE IZVANREDNOG SERVISIRANJA MOŽE VRŠITI ISKLJUČIVO ISKUSNO ILI KVALIFICIRANO OSOBLJE ELEKTRO-MEHANIČKE STRUKE, POŠTIVAJUĆI TEHNIČKU NORMU IEC/EN 60974-4.



POZOR! PRIJE UKLANJANJA OKLOPA STROJA ZA VARENJE I POČIMANJA RADOVA U UNUTARNJEM DIJELU STROJA POTREBNO JE PROVJERITI DA JE STROJ UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJNE MREŽE.

Eventualne provjere izvršene pod naponom unutar stroja za varenje mogu prouzročiti teški strujni udar uslijed izravnog dodira sa dijelovima pod naponom i/ili ozljede prouzročene uslijed izravnog dodira sa dijelovima u pokretu.

- Povremeno ali u svakom slučaju često, ovisno o upotrebi i prašnjavosti prostorije, provjeriti unutrašnjost stroja za varenje i ukloniti prašinu koja se položila na elektronska sučelja vrlo mekanom četkom ili prikladnim rastvorim 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, pazeci 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, pazeci da su spojevi primarnog transformatora pod visokim naponom odvojeni od spojeva sekundarnih transformatora pod niskim naponom.

Upotrijebiti sve originalne rondele i vijke za zatvaranje kućišta.

8. POTRAGA ZA KVAROVIMA

U SLUČAJU NEISPRAVNOG RADA, I PRIJE VRŠENJA SISTEMATSKIJIH PROVJERA ILI PRIJE OBRAČANJA VAŠEM CENRU ZA SERVISIRANJE, PROVJERITI:

- Da je struja za varenje, regulirana putem potencijometra sa ljestvicom u amperima, prikladna za promjer ili vrstu upotrebljene elektrode.

- Da je sa općom sklopkom 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 uključivanje termičke sigurnosti u slučaju previsokog ili preniskog napona ili kratkog spoja.

- Provjeriti da se poštivao odnos nominalnog prekidanja; u slučaju uključivanja termostatske zaštite pričekati prirodno hlađenje stroja, provjeriti funkcionalnost ventilatora.

- Provjeriti napon linije: ako je vrijednost previsoka ili preniska stroj ostaje blokiran.

- Provjeriti da nema kratkih spojeva na izlazu stroja: u tom slučaju ukloniti

nepravilnosti.

- Da su priključci kruga varenja izvršeni ispravno, a posebno da je hvataljka kabela uzemljena stvarno povezana sa dijelom i bez prisutnosti izolacijskih materijala (npr. boje).
- Da je upotrebljen zaštitni plin ispravan (Argon 99.5%) i u ispravnoj količini.

1. BENDRI SAUGUMO REIKALAVIMAI LANKINIAM SUVIRINIMUI.....	100	6.1 TIG SUVIRINIMAS.....	102
2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS.....	100	6.1.1 HF ir LIFT uždegimas.....	103
2.1 ĮVADAS.....	100	6.1.2 TIG suvirinimas nuolatinė srove.....	103
2.2 UŽSAKOMI PRIEDAI (jei nenumatyti).....	101	6.1.3 TIG AC suvirinimas (jei numatyta).....	103
3. TECHNINIAI DUOMENYS.....	101	6.1.4 Procesas.....	103
3.1 DUOMENŲ LENTELE.....	101	6.2 MMA SUVIRINIMAS.....	103
3.2 KITI TECHNINIAI DUOMENYS.....	101	6.2.1 Procesas.....	103
4. SUVIRINIMO APARATO APRAŠYMAS.....	101	7. PRIEŽIŪRA.....	103
4.1 BLOKŲ SCHEMA.....	101	7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA.....	103
4.2 VALDYMO ĮTAISAI, REGULIAVIMAS IR PRIJUNGIMAS.....	101	7.1.1 DEGKLIO PRIEŽIŪRA.....	103
4.2.1 Galinis skydas (C PAV.).....	101	7.2 SPECIALIOJI TECHNINĖ PRIEŽIŪRA.....	103
4.2.2 Priekinis skydas D PAV.....	101	8. GEDIMŲ PAIEŠKA.....	104
5. INSTALIAVIMAS.....	102		
5.1 PARUOŠIMAS (PAV. P).....	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 TIG suvirinimas.....	102		
5.4.2 MMA suvirinimas.....	102		
6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS.....	102		

SUVIRINIMO APARATAI SU INVERTERIU TIG IR MMA SUVIRINIMUI PRAMONINIAMI 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 tiekiamą tuščios eigos įtampą 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, popierius, skudurus, ir t. t.).
- Užtikrinti tinkamą ventilaciją arba naudoti įrangą, skirtą suvirinimo metu šalia lanko susidarantiems dūmams pašalinti; būtina sistemingai vertinti suvirinimo dūmų kiekio limitus, priklausomai nuo dūmų sudėties, koncentracijos ir jų išsilaikymo trukmės.
- Laikyti balioną atokiau nuo šilumos šaltinių, tame tarpe ir saulės spindulių (jei naudotas).



- Pritaikyti tinkamą elektros izoliaciją degiklio, apdirbamo gaminių bei kitų galimų žemintų metalinių detalių, esančių darbo priegose (pasiekiamų), atvilgiu.
- Tai paprastai pasiekama dėvint šiam darbui skirtas apsaugines pirštines, avalynę, galvos apdangalą ir kitą darbinę aprangą, bei naudojant izoliacines plokštes ar specialius paklotus.
- Visada apsaugoti akis specialiais filtrais, atitinkančiais UNI EN 169 arba UNI EN 379 standartus, jie turi būti įmontuoti UNI EN 175 standartą atitinkančiose kaukėse arba šalmuose.
- Dėvėti specialią nedegią apsauginę aprangą (atitinkančią standarto UNI EN 11611 reikalavimus) bei suvirintojo pirštines (atitinkančias standarto UNI EN 12477 reikalavimus), tokiu būdu bus išvengiama ultravioletinių ir infraraudonųjų spindulių, kuriuos sąlygoja lankas, poveikio epidermiui; apsauga turi būti išplėsta neatspindinčių ekranų arba užuolaidų pagalba ir kitiems asmenims, kurie yra lanko priegose.
- 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.

6.1 TIG SUVIRINIMAS.....	102
6.1.1 HF ir LIFT uždegimas.....	103
6.1.2 TIG suvirinimas nuolatinė srove.....	103
6.1.3 TIG AC suvirinimas (jei numatyta).....	103
6.1.4 Procesas.....	103
6.2 MMA SUVIRINIMAS.....	103
6.2.1 Procesas.....	103
7. PRIEŽIŪRA.....	103
7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA.....	103
7.1.1 DEGKLIO PRIEŽIŪRA.....	103
7.2 SPECIALIOJI TECHNINĖ PRIEŽIŪRA.....	103
8. GEDIMŲ PAIEŠKA.....	104

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 eksploatavimo zoną.

Šis suvirinimo aparatas atitinka visus techninius standartus produktams, skirtiems išskirtinai profesionaliam naudojimui ir darbiui pramoninėje aplinkoje. Buitinėje aplinkoje nėra garantuojamas 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 nevynioti 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 priekinio suvirinimo srovės laidą.
- 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 $d = 20\text{cm}$ (Pav. O).



- A klasės įranga:

Šis suvirinimo aparatas atitinka visus techninių standartų reikalavimus, keliamus produktams, skirtiems išskirtinai profesionaliam naudojimui ir darbiui pramoninėje aplinkoje. Negarantuojamas elektromagnetinis suderinamumas buitinėse patalpose arba vietose, kur įranga yra tiesiogiai prijungta prie žemos įtampos maitinimo tinklo, skirto buitinėms 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 DEGKLIŲ: 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 darbam, kitokiems nei pagal numatytą paskirtį (pavyzdžiui, vandentiekio vamzdžių atitirpdymas).

- Draudžiama naudoti rankeną kaip priemonę suvirinimo aparato sustabdymui.

2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS

2.1 ĮVADAS

Šis suvirinimo aparatas yra srovės šaltinis lankiniam suvirinimui, sukurtas specialiai TIG (DC) (AC/DC) suvirinimui su HF arba LIFT uždegimu ir MMA suvirinimui glaistytais elektrodais (rutilio, rūgštinio, bazinio glaisto).

Specifinės šio suvirinimo aparato (INVERTER) ypatybės yra ypatingas greitis ir reguliavimas tikslumas, visa tai leidžia pasiekti nepriekiaštingą suvirinimo kokybę. Reguliavimas "inverter" sistema maitinimo linijos pradžioje (pirminio) tuo pačiu nulemia esminį tiek transformatoriaus, tiek reaktyviosios išlyginimo varžos apimtį sumazėjimą, ir leidžia realizuoti ypatingai nedidelių gabarių ir svorio suvirinimo aparatą, pasižymintį tokiais savybėmis kaip lengvas valdymas ir transportabilumas.

2.2 UŽSAKOMI PRIEDAI (jei nenumatyti)


- Rinkinys MMA suvirinimui.
- Rinkinys TIG suvirinimui.
- Adapteris Argono balionui.
- Slėgio reduktorius.
- TIG degiklis.
- Užsitamsinanti kaukė: su pastoviu arba reguliuojamu filtru.
- Atgalinis suvirinimo srovės kabelis su įžeminimo gnybtu.
- Rankinis nuotolinis valdymas 1 potenciometru.
- Rankinis nuotolinis valdymas 2 potenciometrais.
- Nuotolinis valdymas pedalu.
- Antvamzdis dujoms ir dujų vamzdis prijungimui prie argono dujų baliono.
- TIG degiklis su potenciometru.
- Vežimėlis AMERICA.

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_p : maksimali tuščios eigos įtampa.
 - I_p/U_p : 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 nepasieks leidžiamos ribos).
 - **A/V-A/V** : Parodo suvirinimo srovės reguliavimo ribas (minimali - maksimali) prie atitinkamos lanko įtampos.
- 9- Maitinimo linijos techniniai duomenys:
 - U : Kintamoji įtampa ir suvirinimo aparato maitinimo dažnis (leidžiamos ribos $\pm 10\%$).
 - I_{max} : Maksimali srovė naudojama iš linijos.
 - I_{eff} : Efektyvi maitinimo srovė.
- 10-  : Uždelsto veikimo lydzijų 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.

Aprašymas (PAV. B)

- 1- Trifazės maitinimo linijos įėjimas, lygtintvų blokas ir išlyginimo kondensatoriai.
- 2- Transistorinis perjungimo šuntas (IGBT); komutuoja išlygintą linijos įtampą į kintamąją 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 adaptuoti įtampą ir srovę lankinio suvirinimo procesui būtinoms dydžiams ir tuo pačiu galvaniškai izoliuoti suvirinimo kontūrą nuo maitinimo linijos.
- 4- Antrinis išlyginimo šuntas su induktyviniu išlyginimu: komutuoja kintamąją įtampą / srovę, tiekiamą antrinių apvijų, į nuolatinę labai žemo pulsavimo srovę / įtampą.
- 5- Transistorinis perjungimo šuntas (IGBT); transformuoja antrinę išėjimo srovę iš nuolatinės į kintamąją suvirinimo darbams TIG režime kintamąją srovę (jei jie yra).
- 6- Kontrolės ir reguliavimo elektronika; kiekvienu momentu kontroliuoja suvirinimo srovės dydį ir jį palygina su operatoriaus nustatyta verte; moduliuoja IGBT reguliavimo prietaisų komandas.
- 7- Suvirinimo aparato veikimo valdymo logika: nustato suvirinimo ciklus, valdo pavaras, kontroliuoja apsaugos sistemas.
- 8- Parametru ir veikimo režimų nustatymo ir parodymo skydas.
- 9- Aukšto dažnio žadinimo generatorius (jei jie yra).
- 10- Apsauginių dujų elektrinė sklendė (jei jie yra).
- 11- Suvirinimo aparato aušinimo ventiliatorius.
- 12- Nuotolinis reguliavimas.

4.2 VALDYMO ĮTAISAI, REGULIAVIMAS IR PRIJUNGIMAS

4.2.1 Galinis skydas (Č PAV.)

- 1- Pagrindinis jungiklis O/OFF - I/O.N.
- 2- Maitinimo kabelis (2 poliai + žemė (Vienfazė)), (3 poliai + žemė (Trifazė)).

- 3- Jungtis dujų vamzdžio prijungimui (baliono slėgio reduktorius – suvirinimo aparatas) (jei jie yra).
- 4- Lydusis saugiklis (jei jie yra).
- 5- Jungtis aušinimo vandeniu sistemai (jei jie yra).
- 6- Jungtis nuotoliniam valdymui:

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:** sukant potenciometro rankenėlę pagrindinė srovė kinta nuo minimalios iki maksimalios. Pagrindinės srovės reguliavimas vyksta tik nuotoliniu valdymu.
- **Nuotolinis valdymas pedalu:** srovės vertę lemia pedalo padėtis. Be to, TIG 2T režime, pedalo paspaudimas yra ir aparato paleidimo komanda ir atstoja degiklio jungiklį (jei numatyta).
- **Nuotolinis valdymas dviem potenciometrais:** pirmasis potenciometras reguliuoja pagrindinę srovę. Antrasis potenciometras reguliuoja kitą parametru, kuris priklauso nuo aktyvaus suvirinimo režimo. Sukant šį potenciometrą yra rodomas besikeičiantis parametras (jis nebegali būti valdomas rankenėle nuo skydo). Antrojo potenciometro reikšmė yra: ARC FORCE je dirbama MMA režime ir GALINĖ RAMPA je dirbama TIG režime.
- **TIG degiklis su potenciometru.**








Siekiant išvengti vidinių suvirinimo aparato lūžių, naudotojas privalo naudoti 5 polių degiklio adapterį su visais TIG DEGIKLIAMS, kuriuose yra įmontuoti reguliavimo potenciometrai.

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 degiklio jungiklio laido prijungimui.
- 4- Jungtis TIG degiklio dujų vamzdžio prijungimui.
- 5- Valdymo skydas:

5a. Suvirinimo tipų nustatymo mygtukas (PROCESS).




Leidžia pasirinkti pageidaujamą procesą:


-  suvirinimas glaistytais elektrodais (MMA).
-  TIG suvirinimas, kai lankas uždegamas aukšto dažnio kibirkštimi (TIG HF).
-  TIG suvirinimas, kai lankas uždegamas pradedant suvirinimą kontaktiniu būdu (TIG LIFT).
-  TIG režime parodo suvirinimą nuolatinėje srovėje (DC).
-  TIG režime parodo suvirinimą kintamoje srovėje (AC), jei numatyta.


5b. TIG suvirinimo ciklo nustatymo mygtukas (MODE).

Leidžia pasirinkti eksploatavimo režimą.


Trumpas paspaudimas:


-  suvirinimas pradedamas degiklio jungiklio paspaudimu ir baigiamas kai degiklio jungiklis yra atleidžiamas.
-  suvirinimas pradedamas degiklio jungiklio paspaudimu ir atleidimu ir baigiasi tik kai degiklio jungiklis yra vėl paspaudžiamas ir atleidžiamas antrąjį kartą.
-  suvirinimas pradedamas degiklio jungiklio paspaudimu ir atleidimu. Kiekvieną kartą trumpai paspaudžiant/atleidžiant, srovė pereina nuo nustatytos vertės I_{2} iki vertės I_{1} ir atvirkščiai. Suvirinimas baigiamas, kai jungiklis yra paspaudžiamas, o po to atleidžiamas ilgesnį iš anksto nustatytą laiką.

-  leidžia atlikti taškinį suvirinimą, kontroliuojant suvirinimo trukmės laiką ekrane (mirksinti piktograma).

-  leidžia atlikti trumpus taškinius suvirinimus (10-100µs), kontroliuojant suvirinimo trukmės laiką ekrane (mirksinti piktograma).

Ilgas paspaudimas (PULSE):

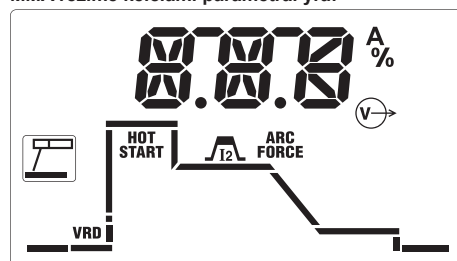
-  leidžia srovės pulsavimą (lygio keitimas), nustatant pageidaujamus pagrindinius parametrus I_{2} , I_{1} , f_{Hz} ir BAL .

-  leidžia srovės pulsavimą, automatiškai nustatant pagrindinių parametru I_{1} , f_{Hz} ir BAL iš anksto nustatytas vertes priklausomai nuo nustatytos srovės I_{2} (šios vertės bet koku atveju gali būti keičiamos).

5c. Daugiafunkcinė rankenėlė.

Priklausomai nuo mygtukų išankstinių nustatymų, leidžia pasirinkti ir reguliuoti parametrus ekrane peržiūrint nustatytą vertę.

MMA režime keičiami parametrai yra:



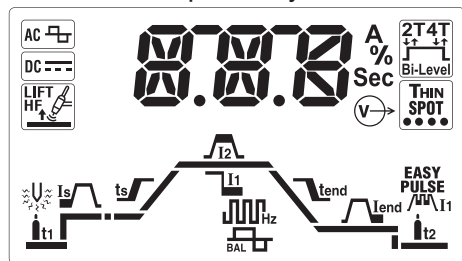
- **VRD** įrenginio "Voltage Reduction Device" įjungimas/išjungimas saugiam paleidimui žemoje įtampoje.

- **HOT START** pradinė viršsrovė (reguliavimas 0-100%) suvirinimo lanko uždegimo optimizavimui.

- I_{2} pagrindinė suvirinimo srovė (išėjimo srovė amperais).

- **ARC FORCE** dinaminė viršrovė (reguliuojamas 0-100%) suvirinimo takumui optimizavimui bei siekiant išvengti elektrodo prisiklijavimo.

TIG režime keičiami parametrai yra:



- **I₁** laikas pre-gas - apsauginių dujų sklaidimo laikas prieš suvirinimo paleidimą (reguliuojamas 0-10 sekundžių).
- **I_s** pradinė srovė išlaikoma nustatyta laiką 2T režime (50μs) ir visą laiką, kuris lygus paspausto mygtuko išlaikymui 4T režime (reguliuojamas 0-100%).
- **I_s** pradinės srovės rampos laikas, nuo I₁ iki I₂ vertės (reguliuojamas 0.1-10 sekundžių). OFF būsenoje rampos nėra.
- **I₂** pagrindinė suvirinimo srovė, PULSUOJANČIAME režime ir Bi-Level yra aukščiausio lygio srovė (išėjimo srovės amperais).
- **I₁** pagrindinė srovė, PULSUOJANČIAME režime ir Bi-Level yra dydis, kuris suvirinimo metu gali būti pakeičiamas pagrindine srove (reguliuojamas amperais).
- **Hz** pulsavimo dažnis ir modeliams AC/DC režime TIG AC reiškia suvirinimo srovės dažnį (reguliuojamas hercais).
- **BAL** procentinis subalansavimas, PULSUOJANČIAME režime yra santykis tarp laiko, per kurį srovė yra aukščiausiam lygyje ir viso pulsavimo periodo, modeliams AC/DC režime TIG AC reiškia santykį tarp teigiamos srovės laiko ir neigiamos srovės laiko.
- **I_{end}** galinės srovės rampos laikas, nuo I₂ iki I_{end} vertės (reguliuojamas 0.1-10 sekundžių). OFF būsenoje rampos nėra.
- **I_{end}** galinė srovė, 2T režime tai srovė, išlaikoma po galinės rampos, jei rampos laikas yra didesnis už nulį, 4T režime tai srovė, išlaikoma po galinės rampos visą laiką, kuomet išlieka paspaustas degiklio jungiklis.
- **I₂** laikas post-gas - apsauginių dujų sklaidimo laikas nuo suvirinimo sustabdymo (reguliuojamas 0-10 sekundžių).
- **U_{pre}** išankstinio pašildymo energija, jei numatyta, tik modeliams AC/DC režime TIG AC reguliuoja elektrodo išankstinį pašildymą siekiant palengvinti startą (reguliuojamas 2.6-53 A*s). OFF būsenoje išankstinio pašildymo nėra.

Kitos orientacinės ekrano piktogramos:

- **ALARM** perspėjimas/pavojaus signalas, paprastai suderintas su ekrane rodomu kodu, atkreipia dėmesį į galimą suvirinimo aparato gedimą/įsijungusį automatinį apsaugos įtaisą.
- **TEMP** šiluminis saugiklis, suderintas su **ALARM** ir kodu ekrane, praneša apie pasiektas vidinio perkaitimo apribojimo sąlygas.
- **POWER** aktyvi išvestis, parodo įtampos buvimą (įjungta galia) suvirinimo aparato išėjimo lizduose.
- **OFF** nuotolinis valdymas, parodo nuotolinio valdymo prijungimą ir aktyvumą.
- **AL** padėties žymeklis, režime 4T, kai **I_s** yra žemesnė už iš anksto nustatytą vertę, parodo minimalios pradinės srovės nustatymą, kuris, paspaudus mygtuką, parodo suvirinimo lanką. Tai leidžia tiksliai pasirinkti suvirinimo pradžios tašką (jei pradinė srovė yra nustatoma virš tam tikros ribos, ši funkcija automatiškai išsijungia).
- **Default** gamykliniai parametrai, parodo visų parametru nustatymą iš anksto nustatytomis vertėmis, kurios tinka daugybei operacijų. Naudotojas gali nustatyti norimą pagrindinę srovę **I₂** nekeisdamas kitų automatinų nustatymų.

Šią sąlygą galima vėl įjungti bet kuriuo metu išjungiant ir vėl įjungiant suvirinimo aparatą paspaudus daugiafunkcinės rankenėlės mygtuką (D PAV. - 5c).

Orientaciniai pavojaus pranešimai raidiniame skaitmeniniame ekrane (D PAV. - 5d):

- **AL.1** : pirminės grandinės šiluminio saugiklio įsijungimas (jei numatyta).
- **AL.2** : antrinės grandinės šiluminio saugiklio įsijungimas.
- **AL.3** : maitinimo linijos viršįtampės saugiklio įsijungimas.
- **AL.4** : maitinimo linijos įtampos trūkumo saugiklio įsijungimas.
- **AL.8** : pagalbinė įtampa už intervalo ribų.

Darbo atsinaujinimas yra automatiškas pašalinus avarinės būsenos priežastį.

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 (PAV. P)

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 instaliavimui parinkti aplinką, kurioje nebūtų kliūčių aušinimo sistemos ėjimo ir išėjimo vietose (dirbtinė, ventiliatoriaus sukelta cirkuliacija, jei jis naudojamas); taip pat įsitikinti, kad tuo pačiu metu nebūtų įsiburkamos konduktivinės 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 apvirtimo ir pavojingo judėjimo.

5.3 PRIJUNGIMAS PRIE TINKLO

- Prieš vykdant bet kokius elektros sujungimus, būtina patikrinti, ar suvirinimo aparato duomenų lentelės dydžiai atitinka instaliacijos vietoje disponuojamą įtampą ir tinklo dažnį.

- Suvirinimo aparatas turi būti prijungiamas tik prie maitinimo sistemos su neutraliu laidininku sujungtu su žeme.

- Norint užtikrinti apsaugą nuo netiesioginių kontaktų, naudoti diferencijuotus tokių rūšių perjungiklius:

- A tipo () vienfaziuose aparatuose;

- B tipo () trifaziuose aparatuose.

- Siekiant patenkinti standarto EN 61000-3-11 (Flicker) reikalavimus, patariamas suvirinimo aparato sujungimas prie maitinimo tinklo sąsajos taškų, kuriuose pilnutinė varža yra žemesnė nei:

Z_{max} = 0.234 Ohm (1/N/PE 230V) 200A DC

- Suvirinimo aparatas neatitinka standarto IEC/EN 61000-3-12 reikalavimų.

Jei aparatas yra prijungiamas prie viešojo elektros maitinimo tinklo, atsakomybė už patikrinimą ar suvirinimo aparatas gali būti prijungiamas, tenka prijungėjui arba vartotojui (jei reikia, kreiptis į energijos tinklų paskirstymo valdytoją).

5.3.1 Kištukas ir lizdas

Prijungti prie maitinimo kabelio normalizuotą kištuką, (2P + P.E) (1~), (3P + P.E) (3~) pritaikytą atitinkamai srovei ir paruošti maitinimo tinklo lizdą su lydziais saugikliais arba automatiniai pertraukikliai; specialus žeminimo terminalas turi būti sujungtas su maitinimo linijos žeminimo laidininku (geltonas-žalias). Lentelėje (1 LENT.) pateikiami rekomenduojami uždelsto veikimo lydzių linijos saugiklių dydžiai amperais, parinkti remiantis nominalia maksimalia suvirinimo aparato tiekiamą srove bei maitinimo tinklo nominalia įtampa.

⚠ DĖMESIO! Aukščiau išdėstytų taisyklių nesilaikymas sumažina gamintojo numatytos saugumo sistemos (I klasė) efektyvumą ir gali sukelti pavojų asmenims (pavyzdžiui, elektros smūgio) ir materialinėms gėrybėms (pavyzdžiui, gaisro).

5.4 SUVIRINIMO KONTŪRO SUJUNGIMAI

⚠ DĖMESIO! PRIEŠ VYKDYDAMI ŠIUOS SUJUNGIMUS, ĮSITIKINKITE, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.

Lentelėje (1 LENT.) pateikiami rekomenduotini suvirinimo laidų matmenys (mm²) priklausomai nuo suvirinimo aparato tiekiamos maksimalios srovės.

5.4.1 TIG suvirinimas

Degiklio sujungimas

- Įvesti srovės padavimo kabelį į tam skirtą paviršinį gnybtą (-). Sujungti trijų polių jungtį (degiklio mygtukas) su tam skirtu lizdu. Sujungti degiklio dujų vamzdį su specialiu antvamzdžiu.

Atgalinio suvirinimo srovės kabelio prijungimas

- Yra prijungiamas prie virinimo gaminio arba prie metalinio darbastalio, ant kurio jis padėtas, bet koki atveju, kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės.

Šis kabelis turi būti prijungiamas prie gnybto su simboliu (+).

Prijungimas prie dujų baliono.

- Priveržti slėgio sumažinimo ventilių prie dujų baliono vožtuvu, įterpiant specialų adapterį (jis yra tiekiamas kaip priedas), jei yra naudojamos Argono.

- Sujungti dujų įleidimo vamzdį su adapteriu ir priveržti duotą žiedą.

- Atlaisvinti slėgio sumažinimo reguliavimo movą prieš atsukant baliono vožtuvą.

- Atsukti balioną ir nureguliuoti pageidaujama dujų kiekį (l/min) pagal orientacinius naudojimo duomenis, žiūrėti lentelę (LENT. 4); tolimesni dujų tekėjimo pakeitimai galės būti vykdomi suvirinimo metu pastoviai sukant slėgio reduktoriaus veržlę. Patikrinti vamzdžių ir antvamzdžių būklę.

DĖMESIO! Baigus darbą visada gerai užsukti dujų baliono vožtuvą.

5.4.2 MMA suvirinimas

Beveik visi glaistyti elektrodai yra jungiami prie generatoriaus teigiamo poliaus (+); išskyrus elektrodus su rūgštiniu glaistu, kurie jungiami prie neigiamo (-) poliaus.

Suvirinimo kabelio elektrodų laikiklio gnybto sujungimas

Baigias terminale specialiu gnybtu, kuris naudojamas atidengtos elektrodo dalies suspaudimui.

Šis laidas jungiamas prie gnybto, pažymėto simboliu (+).

Suvirinimo srovės atgalinio kabelio sujungimas

Jungiamas su virinamu gaminiu arba metaliniu darbastaliu, ant kurio padėtas gaminys, kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės.

Šis laidas jungiamas prie gnybto, pažymėto simboliu (-).

Patarimai:

- Prisukti iki galo suvirinimo kabelių jungtis paviršiniuose lizduose (jei jie yra), kad būtų garantuojamas nepriekaištingas elektros kontaktas; priešingu atveju jungtys gali perkaisti, imanomas jų greitas susidėvėjimas ir efektyvumo sumažėjimas.

- Naudoti kaip galima trumpesnius suvirinimo kabelius.

- Vengti naudoti metalines struktūras, kurios nėra virinamų gaminių sudedamosios dalys, suvirinimo srovės atgalinio kabelio pakeitimui; tai gali būti pavojinga saugumo atžvilgiu ir pakenkti suvirinimo kokybei.

6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS

6.1 TIG SUVIRINIMAS

TIG suvirinimas yra toks suvirinimo procesas, kurio metu išnaudojama šiluma, gaunama iš elektros lanko, kuris yra uždegamas ir išlaikomas tarp nelydzio elektrodo (volframo) ir virinamo gaminio. Volframo elektrodas yra laikomas degiklio, kuris yra pritaikytas perduoti suvirinimo srovę ir apsaugoti patį elektrodą ir suvirinimo vonelę nuo atmosferos oksidacijos inertinių dujų flusu (paprastai argonas: Ar 99.5%), kuris sklinda iš keraminio antgalio (PAV. G).

Norint pasiekti aukštos kokybės suvirinimą, labai svarbu naudoti tinkamo diametro elektrodą bei atitinkamą srovę, žiūrėti lentelę (3 LENT.).

Lentelėje, pateiktoje ant mašinos gaubto, yra nurodytos rekomenduojamos

8. GEDIMŲ PAIEŠKA

NEPATENKINAMO SUVIRINIMO APARATO DARBO ATVEJU, PRIEŠ ATLIEKANT SISTEMATINĮ PATIKRINIMĄ AR KREIPIANTIS Į JŪSŲ TECHNINIO APTARNAVIMO CENTRĄ, PATIKRINTI AR:

- Suvirinimo srovė, reguliuojama potenciometro pagalba pagal graduotą skalę (amperais), yra tinkama naudojamų elektrodų diametrai ir tipui.
- Pagrindiniui jungikliui esant pozicijoje "ON", dega atitinkama lemputė; priešingu atveju sutrikimas paprastai susijęs su maitinimo linija (laidai, lizdas ir/arba kištukas, lydieji saugikliai, ir t.t.).
- Nedega 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 ventilatoriaus veikimą.
- Patikrinti linijos įtampą: jeigu jos vertė yra per žema arba per aukšta, suvirinimo aparatas lieka užblokuotas.
- Patikrinti, ar nėra trumpo sujungimo suvirinimo aparato išėjimo angoje: tokiu atveju pašalinti trukdžius.
- Suvirinimo kontūro sujungimai yra taisyklingi, ypač, ar įžeminimo laido gnybtas tikrai sujungtas su virinamu gaminiu ir be izoliuojančių medžiagų įsikisimo (pavyzdžiui, dažų).
- Naudojamos apsauginės dujos yra tinkamos (Argonas 99.5%) ir teisingas jų kiekis.

1. KAARKEEVITUSE ÜLDISED OHUTUSNÕUDED	105	6.1 TIG-KEEVITUS.....	107
2. SISSEJUHATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS	105	6.1.1 HF ja LIFT sütelaeng.....	108
2.1 SISSEJUHATUS.....	105	6.1.2 TIG DC-keevitus.....	108
2.2 TELLITAVAD LISASEADMED (kui pole ette nähtud)	106	6.1.3 TIG AC keevitamine (kui ette nähtud)	108
3. TEHNILISED ANDMED	106	6.1.4 Toimimisviis	108
3.1 ANDMEPLAAT.....	106	6.2 MMA-KEEVITUS	108
3.2 ÜLEJÄÄNUD TEHNILISED ANDMED.....	106	6.2.1 Keevitus.....	108
4. KEEVITUSAPARAADI KIRJELDUS	106	7. HOOLDUS.....	108
4.1 PLOKKIDE SKEEM	106	7.1 HOOLDUS.....	108
4.2 KONTROLL-, SEADISTUS- JA ÜHENDUSSEADMED.....	106	7.1.1 PÕLETI HOOLDUS.....	108
4.2.1 Tagapaneel (JOON. C).....	106	7.2 ERAKORRALINE HOOLDUS	108
4.2.2 Esipaneel JOON. D.....	106	8. VEAOTSING	108
5. PAIGALDAMINE	107		
5.1 MONTAAŽ (PILT P)	107		
5.1.1 Tagasiddekaabli/klemmi montaaž (PILT E).....	107		
5.1.2 Keevituskaabli-elektroodihoidjaklemmi montaaž (PILT F).....	107		
5.2 KEEVITUSAPARAADI ASUKOHT.....	107		
5.3 ÜHENDUS VOOLUVÕRKU	107		
5.3.1 Pistik ja pistikupesa	107		
5.4 KEEVITUSSFÄÄRI ÜHENDUSED	107		
5.4.1 TIG-keevitus	107		
5.4.2 MMA-keevitus.....	107		
6. KEEVITUS: PROTSEDUURI KIRJELDUS	107		

INVERTER KEEVITUSAPARAADID ETTEENÄHTUD INDUSTRIAALESEKS JA PROFESIONAALESEKS TIG JA MMA KEEVITUSEKS.

Märge: Alltoodud tekstis võetakse kasutusele termin "keevitusaparaat".

1. KAARKEEVITUSE ÜLDISED OHUTUSNÕUDED

Keevitusaparaadi kasutaja peab olema piisavalt teadlik seadme ohutust kasutamiseks 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 otsest 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 sisaldavad või milles on eelnevalt olnud tuleohtlikud vedelikud või gaasid.
- Vältige töötamist kloorilahustiga puhastatud pindade peal või sarnaste kemikaalide läheduses.
- Ärge keevitage surve all olevate mahutite peal.
- Eemaldage tööpiirkonnast kõik tuleohtlikud materjalid (nt. puit, paber, riidelapid).
- Tagage piisav ventilatsioon või kasutage suitsu äratõmbeventilaatoreid keevituskaare läheduses. On tähtis kontrollida regulaarselt keevitusel eralduva suitsu koostist, konsistentsi ja ekspositsiooni kestvust.
- Hoidke gaasibalooni kaugel soojusallikatest, kaasaarvatud päikese kiirgusest (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 viibivad isikud peavad olema kaitstud mitte peegeldavate kaitsevarjeste või kaitseesriiete abil.
- Mära: 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,

6.1 TIG-KEEVITUS.....	107
6.1.1 HF ja LIFT sütelaeng.....	108
6.1.2 TIG DC-keevitus.....	108
6.1.3 TIG AC keevitamine (kui ette nähtud)	108
6.1.4 Toimimisviis	108
6.2 MMA-KEEVITUS	108
6.2.1 Keevitus.....	108
7. HOOLDUS.....	108
7.1 HOOLDUS.....	108
7.1.1 PÕLETI HOOLDUS.....	108
7.2 ERAKORRALINE HOOLDUS	108
8. VEAOTSING	108

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. O).



- 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 elektrilöögiohuga keskkonnas;
 - Piiratud ruumides;
 - Tule- ja plahvatusohtlike materjalide läheduses.
- Ülaltoodud keevitustöö tingimused PEAVAD olema enne töö algust hinnatud „Ohutuse 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 PÕLETITE VAHELININE PINGE: keevitamine mitme keevitusaparaadiga sama elemendi või elektriliselt ühendatud elementide korral võib põhjustada ohtliku tühijooksupingessumma kahe erineva elektroodihoidja ja põleti vahel, ületades kahekordselt lubatud väärtuse. Vajalik on, et eksperdist kaastöötaja viiks instrumente kasutades läbi mõõtmised, tehes kindlaks võimaliku riskifaktorid ja võimaliku seaduse "EN 60974-9: Seadmed keevituskaarega keevitamiseks. 9. osa: Paigaldus ja kasutus" punktis 7.9 ette nähtud kaitsemeetmete kasutuselevõtu.



TEISED 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 mitteettenähtud töödeks (nt. jäätunud veetorude sulatamiseks).
- On keelatud riputada keevitusseadet kasutades selleks käepidet.

2. SISSEJUHATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS

2.1 SISSEJUHATUS

Käesolev keevitusaparaat toimib vooluallikana kaarkeevituse tarvis ning on realiseeritud eriliselt HF või LIFT süütega TIG (DC) (AC/DC) keevituseks ja MMA-keevituseks kaetud elektroodidega (rutiil, happelised, baas).

Selle keevitusaparaadi programmeerimissüsteemi (INVERTER) erilised omadused nagu näiteks suur kiirus ja reguleerimise täpsus, tagavad nii pulkelektroodkeevituse kui ka TIG-keevituse kõrgetasemelise tulemuse.

Siseneva toitelini (esmane) "inverter" süsteemiga reguleerimine aitab peale selle drastiliselt vähendada nii muundaja kui ka nivelleerimisreaktansi mahtu, võimaldades

nii ehitada äärmiselt väikse mahu ja kaaluga ning tänu sellel palju kergemini käsitletava ja transportitava keevitusaparaadi.

2.2 TELLITAVAD LISASEADMED (kui pole ette nähtud)

- MMA-keevitus komplekt.
- TIG-keevitus komplekt.
- Argoon-gaasballooni muundaja.
- Rõhuvähendaja.
- TIG põleti.
- Isetumenev keevituskilp: püsiva või reguleeritava filtra.
- Maandusklemmidega varustatud keevitusvoolu tagasivoolukaabel.
- 1 potentsiomeetri manuaalne kaugjuhtimine.
- 2 potentsiomeetri manuaalne kaugjuhtimine.
- Pedaaliga kaugjuhtimine.
- Gaasi ja gaasivoolikuühendus Argoon-balloonile liitmiseks.
- Potentsiomeetriga TIG põleti.
- Kärü AMERICA.

3. TEHNILISED ANDMED

3.1 ANDMEPLAAT

Põhiandmed keevitusaparaadi tööst ja töövõimest leiata seadme andmeplaadilt alljärgnevate tähendustega:

Pilt. A

- 1- Kere kaitsetase.
- 2- Toiteliini sümbol:
 - 1~: ühefaasiline vahelduvpinge;
 - 3~: kolmefaasiline vahelduvpinge.
- 3- Sümbol **S**: näitab, et on võimalik sooritada keevitusoperatsioone keskkonnas, kus on kõrge elektrisõkkoht (nt. suurte metallkoguste läheduses).
- 4- Teostatava keevitusprotseduuri sümbol.
- 5- Keevitusaparaadi siseehituse sümbol.
- 6- Viide EUROOPA kaarkeevitusaparaatide ohutus- ja tootmisnormatiivile.
- 7- Registreeritud keevitusaparaadi identifitseerimiseks (hädavajalik tehnilise teeninduse, osade väljavahetamise ja toote päritolu selgitamise korral)
- 8- Elektrisüsteemi töövõime:
 - **U₀**: Maksimaalne tühijooksupinge.
 - **I₀/U₀**: 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_i**: Keevitusaparaadi 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 leiata käesoleva seadme andmeplaadilt.

3.2 ÜLEJÄÄNUD TEHNILISED ANDMED

- **KEEVITUSAPARAAT**: vaata tabelit 1 (TAB.1).
 - **PÕLETI**: vaata tabelit 2 (TAB.2).
- Keevitusaparaadi kaal on näidatud tabelis 1 (TAB. 1).

4. KEEVITUSAPARAADI KIRJELDUS

4.1 PLOKKIDE SCHEEM

Keevitusaparaat koosneb peamiselt võimemoodulist, valmistatud joodetud sfäärilise ja optimeeritud, et saavutada maksimaalne töökindlus ja vähendada hooldustööd. Mikroprotsessori valvema keevitusaparaat, kuhu võib sisestada suurel hulgal parameetreid parema keevitustulemuse saavutamiseks kõikide tingimuste ja materjalidega. Omaduste täielikuks ärakasutamiseks on aga tähtis tunda toimimisvõimalusi.

Kirjeldus (PILT B)

- 1- Kolme faasilise toiteliini sisend, aladigrupp ja nivelleerimiskondensaatorid.
- 2- Switching-sild transistoridega (IGBT) ja draiverid; muudab tasasuunalise pinget kõrge sagedusega vahelduvpingeks ja reguleerib võimsuse soovitud keevituse pingevoolu kohaseks.
- 3- Kõrge sagedusega transformator: algmähis toib blokki 2 poolt ümbermuudetud pingega; selle toimuingu eesmärk on kohandada pinget ja vool kaarkeevituseks vajalike väärtusteni ja samaaegselt isoleerida galvaaniliselt keevitussfäär toiteliinist.
- 4- Teisejärguline aladilsild induktiivnivelleerimisega: muudab teisejärgulise mähise poolt toodetud pingevoolu madalate lainetega pingeks/pidevvooluks.
- 5- Switching a transistors (IGBT) sild ja drivers; muudab väljuva voolu sekundaarseks DC-st AC-sse TIG AC-keevituse tarvis (kui olemas).
- 6- Kontroll- ja reguleerimiselektronika; kontrollib momentaalselt keevitusvoolu siirdumisväärtuse ja võrdleb seda masina kasutaja poolt seatud väärtusega; moduleerib reguleerimist teostatavate IGBT-driver-ite juhtimpulsse.
- 7- Keevitusaparaadi funktsioneerimise kontrolli loogika: asetab keevitustsükli, annab kätte käivitusseadmetele, valvab kaitseüsteeme.
- 8- Parameetrite ja funktsioneerimise meetodite asetus- ja visualiseerimispaneel.
- 9- HF-i süütamise generaator (kui olemas).
- 10- Elektronventiili kaitsegaas (kui olemas).
- 11- Keevitusaparaadi jahutusventilaator.
- 12- Distsantsreguleerimine.

4.2 KONTROLL-, SEADISTUS- JA ÜHENDUSSEADMED

4.2.1 Tagapaneel (JOON. C)

- 1- Pealülititi O/OFF - I/ON.
- 2- Toitekaabel (2F+ M (Monofaasiline)), (3F+ M (Kolme faasiline)).
- 3- Gaasitoru ühendus (ballooni rõhuvähendaja - keevitusseade) (kui olemas).
- 4- Kaitsekork (kui olemas).
- 5- Vee jahutusgrupi liitmik (kui olemas).
- 6- Kaugjuhtimisliitmik:

Keevitusseadmele on võimalik vastava tagaküljel asuva 14 poolusega liitmiku abil ühendada 3 erinevat tüüpi kaugjuhtimist. Iga seadme äratundmine on automaatne ja võimaldab seadistada järgmised parameetrid:

- **Kaugjuhtimine potentsiomeetriga**: potentsiomeetri nuppu keerates viiakse peavool miinimumist maksimumi. Peavoolu seadistamine toimub üksnes kaugjuhtimisel.

- **Pedaaliga kaugjuhtimine**: voolu väärtus määratakse pedaaliga. Režiimis TIG 2T toimib pedaalile avaldatav surve käivituskäsuna masinale selleks ette nähtud põleti nupu asemel (kui ette nähtud).
- **Kaugjuhtimine kahe potentsiomeetriga**: esimene potentsiomeeter seadistab peavoolu. Teine potentsiomeeter seadistab teist, aktiivse keevitamise viisist sõltuvat parameetrit. Sellist potentsiomeetrit pöörates tuleb visualiseerimisele muudetav parameeter (mida pole enam võimalik paneeli nupu abil kontrollida). Teise potentsiomeetri tähendus on: ARC FORCE režiimis MMA ja VOOLU LANGUSAEG režiimis TIG.
- **Potentsiomeetriga TIG põleti**.



Vältimaks rikkeid keevitusseadme sees, on kasutaja kohustatud iga seadistuspotentsiomeetriga TIG PÕLETI puhul kasutama 5 poolusega põleti adapterit.

4.2.2 Esipaneel JOON. D

- 1- Positiivne kiirpistikupesa (+) keevituskaabli ühendamiseks.
- 2- Negatiivne pistikupesa (-) keevituskaabli ühendamiseks.
- 3- Liitmik põleti nupu kaabli ühendamiseks.
- 4- TIG põleti gaasivooliku ühendus.
- 5- Juhtpaneel:

5a. Keevitamise viisi seadistamise nupp (PROCESS).

Võimaldab valida sobiv tööprotsess:

- kattega elektroodiga keevitamine (MMA).
- kõrgsagedusega kaaresüütega TIG keevitamine (TIG HF).
- kontaktalustusega kaaresüütega TIG keevitamine (TIG LIFT).
- režiimis TIG tähistab alalisvoolu keevitamisel (DC).
- režiimis TIG tähistab vaheldusvoolu keevitamisel (AC), kus ette nähtud.

5b. Tsükli seadistamise nupp TIG keevitamisel (MODE).

Võimaldab valida töörežiimi.

Lühike surve:

- keevitamine algab põleti nupu vajutamisega ja lõpeb põleti nupu vabastamisega.
- keevitamine algab põleti nupule vajutamise ja selle vabastamisega ning lõpeb alles siis, kui põleti nuppu vajutatakse ja vabastatakse teistkordselt.
- keevitamine algab põleti nupu vajutamisega ja vabastamisega. Igal lühikesel vajutamisel/vabastamisel läheb vool seadistatud väärtuselt väärtuseni ja vastupidi. Keevitamine lõpeb siis, kui nupule vajutatakse ja seejärel nupp vabastatakse eelnevalt määratud pika aja kestel.

- võimaldab sooritada punktkeevitust koos keevitamise kestuse kontrolliga kuvaril (ikoon vilgub).

- võimaldab sooritada lühikesi punktkeevitusi (10-100msek) koos keevitamise kestuse kontrolliga kuvaril (ikoon vilgub).

Pikaajaline surve (PULSE):

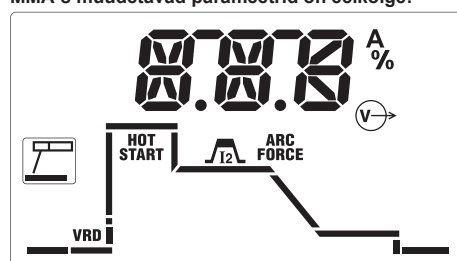
- võimaldab voolu pulseerimist (taseme vahetus) koos soovitud parameetrite seadistamisega , , ja .

- võimaldab voolu pulseerimist koos parameetrite seadistamisega kindlaksmääratud väärtustele , ja vastavalt seadistatud voolule (väärtusi on võimalik muuta).

5c. Multifunktsionaalne nupp.

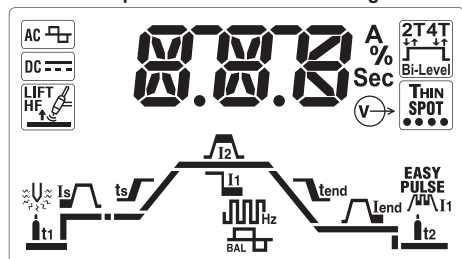
Vastavalt nuppudega valitud seadistustele on võimalik parameetreid valida ja reguleerida, visualiseerides seadistatud väärtuse kuvaril.

MMA-s muudetavad parameetrid on eelkõige:



- **VRD** seadme "Voltage Reduction Device" lubamine/keelamine ohutuks alustuseks madalpingega.
- **HOT START** algne liigvool (reguleerimine 0-100%) optimeerimaks keevituskaare süüdet.
- keevitamise peavool (väljundvool amprites).
- **ARC FORCE** dünaamiline liigvool (reguleerimine 0-100%) optimeerimaks keevituse sujuvust ja vältimaks elektroodi kleepumist.

Muudetavad parameetrid TIGis on eelkõige:



- **I1** kaitsegaasi eelne gaasivool aeg enne keevitamisega alustamist (reguleerimine 0-10 sekundit).
- **I_s** kindla aja jooksul 2T-s (50msek) ja nupule vajutamise ajale vastava aja jooksul 4T-s hoitav algne vool (reguleerimine 0-100%).
- **I_s** voolu algne rambi kestus väärtuselt I_s I₂-le (reguleerimine 0.1-10 sekundit). OFF ramp puudub.

N.B.: I_s ja T_s parameetreid saab muuta ka pedaaliga kaugjuhtimisega, seadistamine peab toimuma enne käskluse enese käivitamist.

- **I₂** peamine keevitusvool PULSEERITUD ja Bi-Level režiimis on kõige kõrgema tasemega vool (väljundvool amprites).
- **I₁** baasvool PULSEERITUD režiimis ja Bi-Level on väärtus, mida saab keevitamise käigus vahetada peavoolu vastu (reguleerimine amprites).
- **I_{Hz}** pulseerimissagedus ja mudelitel AC/DC TIG AC-s on keevitusvoolu sagedus (reguleerimine hertsides).
- **BAL** balansseerimise protsent PULSEERITUD režiimis on suhe aja, mil vool on kõrgeimal tasemel ja kogu pulseerimisperioodi vahel, mudelitel AC/DC TIG AC-s on suhe positiivse vooluga aja ja negatiivse vooluga aja vahel.
- **I_{end}** voolu langusaeg väärtuselt I₂ I_{end}-le (reguleerimine 0.1-10 sekundit). OFF ramp puudub.
- **I_{end}** lõpuvool 2T-s on vool, mida hoitakse peale voolu langusaega siis, kui rambi aeg on üle nulli, 4T-s hoitakse voolu peale voolu langusaega kogu põleti nupule vajutamise aja.
- **I₂** kaitsegaasi gaasi järelvool aeg alates keevitamise seiskamisest (reguleerimine 0-10 sekundit).
- **I_U** eelsoojendusenergia, juhul kui ette nähtud, ainult mudelitel AC/DC TIG AC-s reguleerib elektroodi eelsoojendust muutmaks alustamine sujuvamaks (reguleerimine 2,6-53 A*Sek). OFF-is eelsoojendus puudub.

Mõned näitlikud ikoonid kuvaril:

- **ALARM** hoiatus/häireteade, enamasti kuvaril koos koodiga, juhib tähelepanu võimalikule toimivale automaatselt anomaaliale/kaitsele keevitusseadmes.
- **ALARM** termokaitse koos koodiga kuvaril, teade sisemise soojuse piirmäära saavutamise kohta.
- **V** käigus väljund, tähistab pinge olemasolu (lubatud võimsus) keevitusseadme väljalaske pistikutel.
- **V** kaugjuhtimine, tähistab kaugjuhtimise ühenduse ja kontrolli käigusolekut.
- **V** asukoha kursor, 4T-s koos **I_s** allpool väärtust, mis tähistab minimaalse algvoolu seadistamist mis teeb keevituskaare nupule vajutamise nähtavaks. See võimaldab valida täpne keevitamise alguspunkt (kui algvool seadistatakse üle teatud piirväärtuse, funktsioon desaktiveeritakse automaatselt).
- **Default** tehase parameetrid, tähistab kõikide parameetrite seadistamist laiskaalalise operatiivsuse saavutamiseks sobivale väärtusele. Kasutaja saab algvoolu **I₂** seadistada vastavalt soovile, ilma sealiures teisi automaatselt seadistusi muutmata.

Seda tingimust saab igal hetkel taasaktiveerida keevitusseadme multifunktsionaalset nuppu (JÖON- D - 5c) välja ja sisse lülitades.

Häireteated tähtnumbrilisel kuvaril (JÖON. D - 5d):

- **AL.1** : sekkub primaarse ahela termokaitse (kui ette nähtud).
 - **AL.2** : sekkub sekundaarse ahela termokaitse.
 - **AL.3** : sekkub toiteliini ülepinge kaitse.
 - **AL.4** : sekkub toiteliini alapinge kaitse.
 - **AL.8** : vahemikust väljas varupinge.
- Taastub automaatselt häire lõppemisel.

5. PAIGALDAMINE

TÄHELEPANU! TEOSTAGE KÕIK PAIGALDUSTÖÖD JA ELEKTRILISED ÜHENDUSOPERATSIOONID, KUI KEEVITUSAPARAAT ON KINDLALT VÄLJA LÜLITATUD. ELEKTRIUHENDUSED PEAVAD OLEMA TEHTUD AINULT ERIALA EKSPERDI VÕI KVALIFITSEERITUD TEHNIKU POOLT.

5.1 MONTAAŽ (PILT P)

Pakkige keevitusaparaat lahti ja monteeri pakendiga kaasas olevad lahised 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, söövitatavaid auru, niiskus, jne.



ei sisene masinasse.

Hoidke vähemalt 250mm vaba keevituspiirkond keevitusaparaadi ümber.



TÄHELEPANU! Et vältida keevitusaparaadi maha kukkumist või ohtlikku ümberpaigutamist, asetage see tasasele, seadme kaalu kannatavale pinnale.

5.3 ÜHENDUS VOOLUVÕRKU

- Enne mistahes elektriühenduse teostamist kontrollige, et andmeplaadil olevad andmed vastavad töökohal kasutatavale pingele ja voolusagedusele.
- Keevitusaparaat peab olema ühendatud ainult toitesüsteemiga, mis omab maaga ühendatud neutraaljuhet.
- Et tagada kaitse võimaliku rikkevoolu tekkimise korral, tuleb kasutada diferentsiaalset lüliteid, mille tüüp on järgmine:
 - Tüüp A () ühefaasilistele aparaatidele;
 - Tüüp B () kolme- ja nelifaasilistele aparaatidele.

- Vastavaks Määruses EN 61000-3-11 (Flicker) ära toodud nõuetele, on soovitatav keevitusseade ühendada toitevõrgu kasutajaliikme neis punktides, mille näivtastus on alla:
Z_{max} = 0.234 Ohm (1/N/PE 230V) 200A DC
- Keevitusseade ei vasta Määruse IEC/EN 61000-3-12 nõuetele. Kui seade ühendatakse avaliku toitevõrguga, siis on paigaldaja või kasutaja ülesandeks kontrollida, kas keevitusseadet on võimalik ühendada (kui vaja, konsulteerida jaotusvõrgu haldajaga).

5.3.1 Pistik ja pistikupesa

Ühendage voolujuhtmele piisava võimega standardpistik, (2P + P.E) (1~), (3P + P.E) (3~) ja kasutage pistikupesa, mis omab kaitsekorki või automaatset voolukatkestajat; ettenähtud maandusterminal peab olema ühendatud toiteliini maandusjuhtmega (kollane-roheline). Tabelis (TAB. 1) on näidatud hilinenud 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 tõsise 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 keevituskaabli väärtused (mm²-tes) keevitusaparaadi poolt jaotatud maksimaalse voolu alusel.

5.4.1 TIG-keevitus

Põleti ühendus

- Sisestage voolu edastav kaabel vastava kiirklemmiga (-). Ühendage kolme poolusega ühendusotsik (põleti lüliti) vastava pistikupesaga. Ühendage põleti gaasivoolik vastava ühendusotsikuga.

Keevitusvoolu tagasivoolukaabli ühendus

- Ühendage keevitavale elemendile või metalltööalale, kuhu element on asetatud ning võimalikult ühenduskoha lähedale. Käesolev kaabel tuleb ühendada (+) sümbooliga klemmiga.

Ühendus gaasiballooniga (kui kasutuseel)

- Krugi kinni survevahendaja gaasiballooni ventiiliga ja asetage nende vahele vastav lisaseadmena kaasaolev adapter, kui kasutate Argoon-gaasi.
- Ühendage gaasi sisestav voolik survevahendajaga ja kinnitage kaasaoleva mähisega.
- Lõdvestage survevahendaja reguleerimisratas enne ballooni ventiili avamist.
- Avage balloon ja reguleerige gaasi kogus (l/min) kasutuse orienteeruvate andmete kohaselt, vaata tabelit (TAB. 4); vajaduse korral võib keevituse ajal kohandada gaasivoolu survet reduktori kinnitusvõru kaudu. Kontrollige, et tuubid ja ühendused on gaasikindlad.

TÄHELEPANU! Lõpetades töö, sulgege alati gaasiballooni ventiil.

5.4.2 MMA-keevitus

Peaaegu kõik kattedega elektroodid ühendatakse generaatori positiivse poolusega (+); väljaarvatud happega kaetud elektroodid ühendatakse negatiivse poolusega (-).

Keevituskaabli elektroodihoidjaklemmi ühendus

Keevituskaabliots on varustatud spetsiaalse klambriga, mis võimaldab haarata kinni elektroodi katteta olevast osast.

Ühendage see kaabel klambriga, mis kannab sümboolit (+).

Keevitusvoolu tagasisidekaabli ühendus

Ühendage otse keevitavale detaili või metalltööalale, kuhu on asetatud detail ning võimalikult ühenduskoha lähedale.

Ühendage see kaabel klambriga, mis kannab sümboolit (-).

Soovitused:

- Keerake keevituskaabli ühendused kiirpistikutega (kui olemas) lõpuni kinni, et garanteerida perfektno elektrikutang; vastupidisel juhul riskite ühendite ülekuumenemist ja nende kiiret kahjustumist ning efektiivsuse kaotamist.
- Kasutage võimalikult lühikesi keevituskaableid.
- Vältige kasutamast metallstruktuure, mis ei kuulu keevitavale detaili juurde, kui keevitusvoolu tagasisidekaabli asendaja; see võib olla ohtlik ja anda rahuldamatut tulemust.

6. KEEVITUS: PROTSEDUURI KIRJELDUS

6.1 TIG-KEEVITUS

TIG keevitus on keevitusmeetod, mis kasutab elektrilise kaare süütega soojust ja hoiab selle mittelava elektroodi (Tungsteno) ja keevitavale detaili vahel. Tungsteno-elektroodi hoiab põleti, mis edastab keevitusvoolu ning kaitseb elektroodi ja keevitusvanni atmosfäärses oksüdatsiooni eest keramiisest otsikust (PILT G) väljuva inertse gaasivooluga (tavaliselt Argoon-gaas: Ar 99.5%).

Hea keevituse tagamiseks on hädavajalik kasutada õige läbimõõduga elektroodi sellele vastava vooluga, vaata tabelit (TAB. 3).

Masina kattel asuv tabel pakub välja soovituslikud vooluväärtused, mida kasutada erineva pakusega materjalide puhul pehme terase või roostevaba terase alalisvooluga keevitamisel.

Elektrood ulatub tavaliselt keeraamilisest otsmikust välja 2-3mm, nurgakeevituse puhul võib saavutada 8mm pikkuse.

Keevitus teostub keevitavate servade ühtesulamisega. Õieti ettevalmistatud õhukeste materjalide puhul (kuni 1 mm umbes) ei ole vajalik abimaterjal (PILT H). Paksemate materjalide puhul on vajalikud samast baasmaterjali koostisest ja sobiva läbimõõduga, vastavalt ettevalmistatud servadega pulgad (PILT I).

Hea keevitustulemuse saavutamiseks on tähtis, et osad on korralikult puhastatud ja vabad oksüdust, õlist, rasvast, lahustitest, jne.

6.1.1 HF ja LIFT süütelang

HF süütelang:

Elektrikaar süttib ilma tungsteno-elektroodi ja keevititava detaili vahelise kontaktita, kõrgsagedusega seadeldise poolt tekitatud sädeme kaudu.

See süütamismeetod ei vaja tungsteno-elektroodi kasutamist keevitusvannis, ega põhjusta elektroodi kulumist ja võimaldab kerge stardi kõikide keevituspositsioonidega.

Protseduur:

Vajutage põleti lüliti lähendades samas elektroodiotsik detailile (2-3 mm) ja oodake HF impulssidega teostuva kaare süttimist. Kui kaar on süttinud, moodustage keevitusvann detailile ja keevitage pikki õmblust.

Juhul kui olete kontrollinud gaasi olemasolu ja kui HF laengud on nähtavad, esineb siiski riskusi kaare süütamisel, ärge jätke elektroodi kauaks HF rõhvi alla, vaid kontrollige selle pealispinna terviklikkust ja otsa vormi. Vajaduse korral teritage see käikivil. Tsükli lõppedes teostub voolu annulleerimine ette antud langemisrambiga.

LIFT süütelang:

Elektrikaare süttimine teostub eemaldades tungsteno-elektrood keevitavalt detaililt. See süütamisviis põhjustab vähem elektroodiga häiringuid ja viib minimaalseni tungsteno kasutamise ning elektroodi kulumise.

Protseduur:

Toetage kerge survetega elektroodiotsik detailile. Vajutage põleti lüliti lõpuni ja tõstke mõne hetkelise hilinemisega elektrood 2-3mm, saavutades nii kaare süttimise. Keevituse alguses jaotab keevitusaparaat voolu I_{LIFT} ja peale mõne hetkelist keevitust, hakkab jaotama ette antud keevitusvoolu. Tsükli lõppedes teostub voolu annulleerimine ette antud langemisrambiga.

6.1.2 TIG DC-keevitus

TIG DC-keevituseks sobivad kõikide nõrgalt ja tugevalt seotud söeteraste ning raskete metallide, nagu vase, nikli, titaani ja nende sulamid.

TIG DC-keevituseks elektroodiga poolusel (-) kasutatakse tavaliselt elektroodi, mis sisaldab 2% Tooriumi (punast värvi triip) või elektroodi, mis sisaldab 2% Tseeriumi (halli värvi triip).

Volframelektrood on vaja teritada käikivil teljesuunas, nagu näidatud **JOON. L**, hoolitsedes selle eest, et ots oleks perfektselt ühiskeskene vältimaks kaare kõrvalekaldeid. On tähtis teostada teritamine elektroodi pikkuse suunas. Korrake seda protseduuri perioodiliselt vastavalt elektroodi kasutamisele ja kulumisele või kui see on juhuslikult kahjustunud, oksüdeerunud või valesti kasutatud.

6.1.3 TIG AC keevitamine (kui ette nähtud)

Seda tüüpi keevitus võimaldab selliste metallide nagu alumiiniumi ja magneesiumi keevitamise, mis moodustavad nende pinnale kaitsva ja isoleeriva oksidi. Keevitustvoolu polaarsuste ümberpööramise tulemusena on võimalik "murda" pinnal olev oksidi kiht "iooniliseks liivapuhumiseks" kutsutud mehhanismi kaudu. Volframelektroodi pinge on vahelduvalt positiivne (EP) või negatiivne (EN). EP-aja jooksul puhastatakse oksid pinnalt ("puhastus" või "peitus") võimaldades sulami moodustumise. EN-ajal toimub kõrgeim soojusekanne elemendile võimaldades keevitamise. Parameetri muutmise võimalus AC-s (sagedus, balanss) võimaldab aja ja EP voolu võimsuse vähendada minimaalseni, mis teeb võimalikuks kiirema keevitamise ja vähesema kuumuse kande elektroodile selle pikema vastupidamisega.

Kõrgemad balanssväärtused võimaldavad keevitada kiiremini, suurema läbimise, rohkem keskendunud kaare, kitsama keevisõmbluse ja elektroodi piiratud kuumenemise. Madalamad väärtused võimaldavad elemendi parema puhtuse. Liiga madala balanssväärtuse kasutamine põhjustab kaare ja deoksüdeeritud osa laienemise ja elektroodi ülekuumenemise sellele järgneva kuuli moodustumisega otsale ja kaare süütamise ning suunamise halvenemisega. Ülemäärane balanssväärtuse kasutamine põhjustab mustade kohtadega "määrdund" keevisõmbluse.

Tabelis (TAB. 4) on kirjeldatud parameetrite variatsioonid AC-keevitusmeetodis.

Lisaks kehtivad keevitusprotseduuri puudutatavad toimingisjuhised.

Tabelis (TAB. 3) on äratoodud ligikaudsed andmed alumiiniumi keevitamise tarvis; kõige kohasem elektrood on puhas volframelektrood (rohelist värvi triip).

6.1.4 Toimimisviis

- Seadistage käepideme abil keevitusvool enesele sobivaks; voolu saab keevitamise kestel vastavalt vajadusele muuta.

- Vajutage keevituskäpa nupule ja kontrollige gaasivoogu; vajaduse korral reguleerige gaasi eelvoogu ja gaasi järelvoogu kestust; gaasi parameetrid reguleeritakse vastavalt tootimustele: ennekõike peab gaasi järelvoogu olema selline, et keevitamine lõpetamisel jõuaksid elektrood ja keevisivann enne välisõhuga kokkupuutumist maha jahtuda (oksüdeerumine ja defektoht).

2-takti TIG- režiim:

- Kui keevituskäpa nupp (P.T.) lõpuni alla vajutada, tekib I₁ voolutugevusega keevituskaar. Seejärel vool tõuseb vastavalt VOOLU TÕUSUAJALE, kuni jõutakse keevitusvoolu tasemele.

- Keevitamise katkestamiseks laske nupp lahti — tulemuseks on kas voolu järkjärguline langus (kui sees on funktsioon VOOLU LANGUSAEG) või kaare kohene kustumine koos sellele järgneva gaasi järelvooga.

4-takti TIG- režiim:

- Esimene vajutus nupule tekitab keevituskaare I₁ voolutugevusega. Nupu vabastamisel hakkab vool vastavalt VOOLU TÕUSUAJA seadistustele tõusma, kuni saavutatud on keevitusvool, mida hoitakse ka juhul, kui nupp lahti lasta. Uuesti nupu vajutades langeb vool vastavalt VOOLU LANGUSAJA seadistustele kuni väärtuseni I_{end}. Süsteem töötab sel voolul nupu lahtilaskmiseni, millega lõppeb keevitustsükkel ja algab gaasi järelvoogu. Ent kui nupp VOOLU LANGUSAJA jooksul lahti lasta, lõppeb keevitustsükkel koheselt ning algab gaasi järelvoogu.

4-takti ja BI-LEVEL TIG- režiim:

- Esimene vajutus nupule tekitab keevituskaare I₁ voolutugevusega. Nupu vabastamisel hakkab vool vastavalt VOOLU TÕUSUAJA seadistustele tõusma, kuni saavutatud on keevitusvool, mida hoitakse ka juhul, kui nupp lahti lasta. Iga järgneva vajutusega (allavajutamise ja vabastamise vahega) peab olema lühike vahelduvad parameetri BI-LEVEL abi seadistatud voolutugevus I₁ ja põhivool I₂. - Nuppu all hoides langeb vool vastavalt VOOLU LANGUSAJA seadistustele kuni väärtuseni I_{end}. Süsteem töötab sel voolul kuni nupu lahtilaskmiseni, millega lõppeb keevitustsükkel ja algab gaasi järelvoogu. Ent kui nupp VOOLU LANGUSAJA jooksul lahti lasta, lõppeb keevitustsükkel koheselt ning algab gaasi järelvoogu (**JOON. M**).

Režiim TIG SPOT ja TIG THIN SPOT:

- Keevitamine toimub hoides põleti nuppu all seni, kuni saavutatakse eelseadistusaeg (punkti aeg).

6.2 MMA-KEEVITUS

- On tähtis järgida elektrooditootja poolt ettenähtud juhendeid, mis puudutavad elektroodide korrektset polaarsust ja keevituse optimaalset voolu (tavaliselt on need juhised äratoodud elektroodide pakendis).

- Keevitustvool peab olema reguleeritud vastavalt kasutatava elektroodi diameetritele ja soovitud keevitusliigile. Alltoodud tabel näitab keevitusvoolu, mis vastavad erinevate diameetritega elektroodidele:

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

- Pidage meeles, et kasutades võrdse diameetriga elektroodi, valige horisontaalkeevituseks kõrgete väärtustega voolu, aga vertikaal- või allüleskeevituseks kasutage kõige madalamat väärtustega voolu.

- Keevitusõmbluse 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 kaugejuhtimisega.

- Pidage meeles, et ARC-FORCE-i kõrgeid väärtused annavad suurema läbimise ja võimaldavad keevituse mistahes positsioonis tüüpiliselt baaselektroodidega, ARC-FORCE-i madalamad väärtused võimaldavad pehmemat kaare ilma pritsmeteta tüüpiliselt elektroodidega.

Keevitusaparaat on peale selle varustatud ka HOT START- ja ANTI STICK-seadmetega, mis garanteerivad lihtsad stardid ja välistavad elektroodi kleepumise elemendiga.

6.2.1 Keevitamine

- Hoides keevituskilpi NÄO EES, hõõruge elektroodi keevitavava detaili vastu nagu tahaksite süüdata tuletikku. See on kõige õigem meetod kaare süütamiseks.

TÄHELEPANU: ÄRGE TOKSIGE elektroodi keevitavava detaili vastu. Riskite kahjustada elektroodi katet ja muuta raskeks kaare süttimise.

- Kohe peale kaare süttimist, üritage hoida keevitavast detailist distants, mis vastab kasutatava elektroodi diameetritele ja säilitage see distants kuni keevitustöö lõpuni. Pidage meeles, et elektroodi ja keevitavava detaili vaheline nurk peab olema umbes 20-30 kraadi.

- Keevitustradi lõppedes, tõmmake elektrood kergelt enda poole nii, et keevituskraater täitub. Tõstke kiiresti elektrood keevisivannist nii, et kaar kustub (**KEEVITUSTRAADI VÄLIMUS - PILT N**).

7. HOOLDUS



TÄHELEPANU! ENNE HOOLDUSTÖÖ TEOSTAMIST KONTROLLIGE, ET SEADE ON VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD.

7.1 HOOLDUS

KEEVITAJA VÕIB TEOSTADA NORMAALSEID HOOLDUSTÖID.

7.1.1 PÕLETI HOOLDUS

- Vältige põleti ja selle kaabli asetamist kuumadele osadele; see põhjustab isolatsioonmaterjalide sulamise ja muudab kiiresti masina töökõlbmatuks.

- Kontrollige perioodiliselt gaasivoolikut ja nende ühenduste terviklikkust.

- Ühendage korralikult elektroodi haardeklamber, valitud elektroodi läbimõõduga klambrihoidja spindel vältimaks ülekuumenemise, kehva gaasijaotust ja sellest tulenevat halba funktsioneerimist.

- Kontrollige enne igit kasutamiskorda põletiotsose osade kulumiseseisukorda ja nende monteerimise korrektsust: põletiotso, elektrood, elektroodi haardeklamber, gaasijaotaja.

7.2 ERAKORRALINE HOOLDUS

ERAKORRALISED HOOLDUSTÖÖD PEAVAD OLEMA LÄBI VIIDUD ÜKSNES ASJATUNDLIKU JA ELEKTRI-MEHAANILIST VÄLJAOPET SAANUD TEHNILISE PERSONALI POOLT NING VASTAMA TEHNILISELE NÕUDELE IEC/EN 60974-4.



TÄHELEPANU! ENNE KEEVITUSAPARAADI PANEELIDE EEMALDAMIST JA SEADME SISEMUSELE LÄHENEMIST KONTROLLIGE, ET SEADE ON VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD.

Seadme sisemuse kontrollimine pingele all võib põhjustada tõsise elektrišoki, tingitud otsesest kokkupuutest pingestatud elektrilistest komponentidega ja/või põhjustada vigastusi puudutatades seadme liikuvaid osi.

- Kontrollige regulaarselt, ent samas ka seadme kasutamisest ja töökeskkonna tolmusisaldusest sõltuvate 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 kinnituskruvid 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 kõrgpingele 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:

- Keevitustvool, reguleeritud potentsimeetri kaudu baseerudes astmelisele skaalale amprites, sobib kasutatava elektroodi diameetri ja tüübiga.

- Peavoolukatkestaja on positsioonis "ON" ja vastav lamp süttinud; vastupidisel juhul asetseb viga tavaliselt toiteliinis (kaablid, pistik ja/või pistikupesa, kaitsekorgid, jne.).

- Kollane Led signaallamp, mis näitab ülekuumenemiskaitse rakendumist üle- või allpinge või lühiühenduse korral, ei ole süttinud.

- Kontrollige, et nimmipulsi 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	6.1 TIG METINĀŠANA	113
2. IEVADS UN VISPĀRĪGS APRAKSTS	111	6.1.1 HF un LIFT loka aizdedzināšana	113
2.1 IEVADS	111	6.1.2 Līdzstrāvas TIG DC metināšana	113
2.2 PAPILDAPRĪKOJUMS (ja nav paredzēti)	111	6.1.3 TIG AC metināšana (ja tā ir paredzēta)	113
3. TEHNISKIE DATI	111	6.1.4 Darba procedūra	113
3.1 PLĀKSNE AR DATIEM	111	6.2 MMA METINĀŠANA	113
3.2 CITI TEHNISKIE DATI	111	6.2.1 Darba procedūra	113
4. METINĀŠANAS APARĀTA APRAKSTS	111	7. TEHNISKĀ APKOPE	113
4.1 BLOKSHĒMA	111	7.1 PARASTA TEHNISKĀ APKOPE	113
4.2 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES	111	7.1.1 DEĢĻA TEHNISKĀ APKOPE	113
4.2.1 Aizmugurējais panelis (ATT. C)	111	7.2 ĀRKĀRTAS TEHNISKĀ APKOPE	113
4.2.2 Priekšējais panelis, ATT. D	111	8. IESPĒJAMO PROBLĒMU RISINĀŠANA	114
5. UZSTĀDĪŠANA	112		
5.1 APRĪKOJUMS (ATT. P)	112		
5.1.1 Atpakaļgaitas vada-turētāja montāža (ATT. E)	112		
5.1.2 Metināšanas vada-elektrodu turētāja montāža (ATT. F)	112		
5.2 METINĀŠANAS APARĀTA NOVIETOŠANA	112		
5.3 PIESLĒGŠANA PIE TĪKLA	112		
5.3.1 Rozete un kontaktdakša	112		
5.4 METINĀŠANAS KONTŪRA SAVIENOJUMI	112		
5.4.1 TIG metināšana	112		
5.4.2 MMA metināšana	112		
6. METINĀŠANA: DARBA PROCEDŪRAS APRAKSTS	113		

INDUSTRIĀLAJAI UN PROFESIONĀLAJAI IZMANTOŠANAI PAREDZĒTI METINĀŠANAS APARĀTI AR INVERTORU TIG (METINĀŠANA AR VOLFRAMA ELEKTRODU INERTU GĀZU VIDĒ) UN MMA (LOKA METINĀŠANA AR SEGTAJĒM ELEKTRODIEM) 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 negadījuma iestāšanās gadījumā. (Sk. arī standartu "EN 60974-9: Lokmetināšanas iekārtas. 9. daļa: Uzstādīšana un izmantošana").



- Izvairieties no tiešā kontakta ar metināšanas kontūru, jo no ģenerators ejošs tukšgaitas spriegums dažos apstākļos var būt bīstams.
- Pieslēdzot metināšanas vadus, veicot pārbaudes un remontdarbus metināšanas aparātā jābūt izslēgtam un atslēgtam no barošanas tīkla.
- Pirms degļa nodulīšu 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 bojātu izolāciju vai ar izlodzītajām savienošanas detaļām.



- Nemetiniet tvertnes, traukus un cauruļvadus, kuri satur vai saturēja šķidrus vai gāzveida uzliesmojošus produktus.
- Neizmantojiet ar hlora šķīdinātāju apstrādātus materiālus, ka arī nestrādājiet šīs vielas tuvumā.
- Nemetiniet 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 uzskaites sistēma metināšanas iztvaikojumu robežas novērtēšanai saskaņā ar to sastāvu, koncentrāciju un iztvaikošanas ilgumu.
- Glabājiet balonu tālu no siltuma avotiem, tai skaitā no saules stariem (ja tas tiek izmantots).



- Nodrošiniet pienācīgu elektrisko izolāciju starp degļi, apstrādājamo detaļu un iespējamām tuvumā esošām iezemētām metāla daļām (kuras var sasniegt). Parasti to var nodrošināt, izmantojot šim nolūkam paredzētos cimdus, apavus, cepuri un apģērbus, vai izmantojot izolējošus paliktņus vai pakļājus.
- Vienmēr aizsargājiet acis ar piemērotiem filtriem, kas atbilst standartam UNI EN 169 vai UNI EN 379 un, kas uzstādīti uz maskām vai ķiverēm, kas atbilst standartam UNI EN 175. Izmantojiet atbilstošus ugunsdrošus tērpus (kas atbilst standartam UNI EN 11611) un metināšanas cimdus (kas atbilst standartam UNI EN 12477) un nepakļaujiet ādu ultravioletu un infrasarkana 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 mājāsaiņniecības 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 neapstāties metināšanas vadus apkārt ķermenim.
- Nemetiniet, 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 neatbalstītiem pret to (minimālais attālums: 50cm).
- Sekojiet tam, lai metināšanas kontūra tuvumā nebūtu feromagnētisko priekšmetu.
- Minimālais attālums $d = 20\text{cm}$ (ATT. O).



- 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 elektriskajām savienotajām konstrukcijām, tukšgaitas spriegums var sasumēties un sasniegt bīstamu vērtību starp diviem dažādiem elektrodu turētājiem vai deģļiem, šī vērtība var divās reizēs pārsniegt maksimālo pieļaujamo robežu. Kvalificētajam speciālistam ar mērīstrumentu 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).

- 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, konkrēti tas ir paredzēts TIG līdzstrāvas metināšanai (DC) ar HF vai LIFT loka aizdedzināšanu un MMA metināšanai izmantojot segtos elektrodus (rutila, skābes, bāziskus). Šī metināšanas aparāta (INVERTORS) 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 svāra ziņā, savukārt, tas uzlabo aparāta manevrēšanas spēju un transportējamību.

2.2 PAPILDAPRĪKOJUMS (ja nav paredzēti)


- MMA metināšanas komplekts.
- TIG metināšanas komplekts.
- Argona balona adapters.
- Spiediena reduktors.
- TIG deglis.
- Pašaptumšošanās maska: ar fiksētu vai regulējamu filtru.
- 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 darbināma tālvadības pults.
- Gāzes savienotājzuvava un gāzes caurule pieslēgšanai pie balona ar argonu.
- TIG deglis ar potenciometru.
- Ratiņi AMERICA.

3. TEHNISKIE DATI

3.1 PLĀKSNE AR DATIEM

Pamatdati par metināšanas aparāta pielietojšanu un par tas ražīgumu ir izklāstīti uz plāksnītes ar tehniskajiem datiem, kuru nozīmi ir paskaidrota zemāk:

ATT. A

- 1- Korpusa aizsardzības pakāpe.
- 2- Simbols, kas apzīmē barošanas līnijas tipu:
 - 1~: vienfāzes mainīgais spriegums;
 - 3~: trīsfāzes 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 (ļoti svarīgs tehniskās palīdzības pieprasīšanai, rezerves daļu pasūtīšanai, izstrādājuma izcelsmes identifikācijai).
- 8- Metināšanas kontūra rādītāji:
 - **U_i** : maksimālais tukšgaitas spriegums.
 - **I_U** : 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 rādītāji (aprēķināti 40°C apkārtējās vides temperatūrā) tiek pārsniegti, tiek iedarbināta termiskā aizsardzība (metināšanas aparāts pārslēdzas "stand-by" režīmā līdz brīdim, kamēr tā temperatūra nepazemināsies līdz pieļaujamajai robežai).
 - **A/V-A/V** : Norāda uz iespējamo strāvas mainīšanas intervālu (no minimuma līdz maksimumam) dotajam loka spriegumam.
- 9- Barošanas līnijas tehniskie dati:
 - **U_i** : Metināšanas aparāta mainīgais spriegums un frekvence (pieļaujamā novirze ±10%):
 - **I_{1 max}** : Maksimāla no barošanas līnijas patērēta strāva.
 - **I_{1 att}** : Efektīva barošanas strāva.
- 10-  : Barošanas līnijas aizsardzībai paredzēto palēninātas darbības drošinātāju rādītāji.
- 11- Ar drošības noteikumiem saistītie simboli, kuru nozīmi ir paskaidrota 1. nodaļā "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 esošās 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 BLOKSĒMA

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 jebkurai materiālam. Tomēr, lai aparāta raksturojumus izmantotu pilnā mērā, ir jāzina tā ekspluatācijas iespējas.

Apraksts (ATT. B)

- 1- Trīsfāzu barošanas līnijas ieeja, taisngrieža mezgls un līdzināšanas kondensatori.
- 2- Transistoru pārslēdzētājs (IGBT) un draiveri; 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 nepieciešamām 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 ārkārtīgi zemu pulsāciju.
- 5- Transistoru pārslēdzētājs (IGBT) un ģeneratori; pārveido sekundārās izejas strāvu no līdzstrāvas uz maiņstrāvu TIG maiņstrāvas metināšanai (ja tādas ir).
- 6- Vadības un regulēšanas elektronika; momentāni pārbauda metināšanas strāvas vērtību un salīdzina to ar operatora uzstādīto vērtību; ģenerē IGBT ģeneratoru vadības signālus, kuri tiek izmantoti regulēšanai.
- 7- Loģiskais mezgls metināšanas aparāta darbības kontrolēšanai: regulē metināšanas ciklus, vada pievadus, seko drošības sistēmu darbībai.
- 8- Parametru un darbības režīmu attēlošanas un regulēšanas panelis.
- 9- HF aizdedzes ģenerators (ja tādas ir).
- 10- EV aizsarggāzes elektrovārsti (ja tādas ir).

- 11- Metināšanas aparāta dzesēšanas ventilators.
- 12- Attālā regulēšana.

4.2 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES

4.2.1 Aizmugurējais panelis (ATT. C)

- 1- Galvenais slēdzis O/OFF (IZSLĒGTS) - I/ON (IESLĒGTS).
- 2- Barošanas vads (2 kontakti + Z (vienfāzes)), (3 kontakti + Z (trīsfāzu)).
- 3- Savienojums gāzes caurules pievienošanai (balona spiediena reduktors – metināšanas aparāts) (ja tādas ir).
- 4- Drošinātājs (ja tādas ir).
- 5- Udens dzesēšanas mezgla savienotājs (ja tādas ir).
- 6- Tālvadības pults savienotājs:
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:**
griežot potenciometra rokturi tiek mainīta pamatstrāva no minimuma līdz maksimumam. Pamatstrāvas regulēšanu var veikt tikai no tālvadības pults.
 - **Tālvadības pedālis:**
strāvas vērtību nosaka pedāļa stāvoklis. Ja pedāli nospiež TIG 2T režīmā, tiek nosūtīta mašīnas iedarbināšanas komanda, to var izmantot degļa pogas vietā (ja paredzēta).
 - **Tālvadības pults ar diviem potenciometriem:**
pirmais potenciometrs regulē pamatstrāvu. Otrais potenciometrs regulē kādu citu parametru, atbilstoši ieslēgtajam metināšanas režīmam. Pagriežot šo potenciometru tiks attēlots parametrs, kurš tiek mainīts (to vairs nevar regulēt ar paneļa roktura palīdzību). Otrā potenciometra funkcija ir šāda: ARC FORCE, ja ir ieslēgts MMA režīms, un BEIGU LĪKNE, ja ir ieslēgts TIG režīms.
- **TIG deglis ar potenciometru.**








Lai izvairītos no metināšanas aparāta iekšējiem bojājumiem, lietotājam ar visiem DEGLIEM TIG ir obligāti jāizmanto 5 kontaktu degļa adapteris ar iebūvētu regulēšanas potenciometru.

4.2.2 Priekšējais panelis, ATT. D

- 1- Ātrdarbīgā pozitīvā līgzda (+) metināšanas vada pievienošanai.
- 2- Ātrdarbīgā negatīvā līgzda (-) metināšanas vada pievienošanai.
- 3- Savienotājs degļa pogas pievienošanai.
- 4- Savienotājs TIG degļa gāzes caurules pievienošanai.
- 5- Vadības panelis:

5a. Metināšanas veida iestatīšanas poga (PROCESS).






Ļauj izvēlēties vēlamo metodi:


-  metināšana ar pārklātu elektrodu (MMA).
-  TIG metināšana ar augstfrekvences loka aizdedzi (TIG HF).
-  TIG metināšana ar loka kontaktaizdedzi (TIG LIFT).
-  TIG režīmā apzīmē līdzstrāvas (DC) metināšanu.
-  TIG režīmā apzīmē maiņstrāvas (AC) metināšanu, ja tā ir paredzēta.


5b. TIG metināšanas cikla iestatīšanas poga (MODE).

Ļauj izvēlēties darbības režīmu.

Islaicīga nospiešana:






-  metināšana sākas pēc degļa pogas nospiešanas un beidzas pēc degļa pogas atlaišanas.
-  metināšana sākas pēc degļa pogas nospiešanas un atlaišanas un beidzas tikai pēc atkārtotas pogas nospiešanas un atlaišanas.
-  metināšana sākas pēc degļa pogas nospiešanas un atlaišanas. Pēc katras islaicīgas nospiešanas/atlaišanas, strāva pārslēdzas no iestatītās vērtības  uz vērtību  un otrādi. Metināšana tiek pabeigta pēc pogas ilgstošas nospiešanas un atlaišanas pēc noteiktā laika.



uz vērtību  un otrādi. Metināšana tiek pabeigta pēc pogas ilgstošas nospiešanas un atlaišanas pēc noteiktā laika.

-  ļauj veikt punktmetināšanu, kontrolējot metināšanas laiku uz displeja (mirgojoša ikona).

-  ļauj veikt ātro (10-100 ms) punktmetināšanu, kontrolējot metināšanas laiku uz displeja (mirgojoša ikona).

Ilgstoša nospiešana (PULSE):

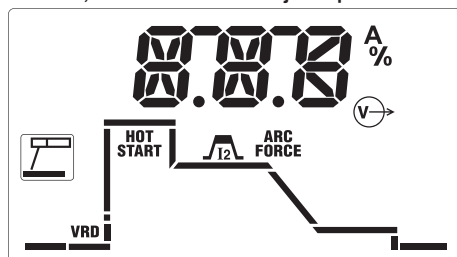
-  nodrošina strāvas pulsāciju (līmeņa pārslēgšanu), brīvi iestatot darba parametrus    un .

-  nodrošina strāvas pulsāciju ar automātisku darba parametru iestatīšanu uz noklusējuma vērtībām, kas ir atkarīgas no iestatītās strāvas  (šīs vērtības var izmainīt).

5c. Daudzfunkciju rokturis.

Attiecībā uz iestatījumiem, kas veikti ar pogām, ļauj izvēlēties un regulēt parametrus, rādot iestatīto vērtību uz displeja.

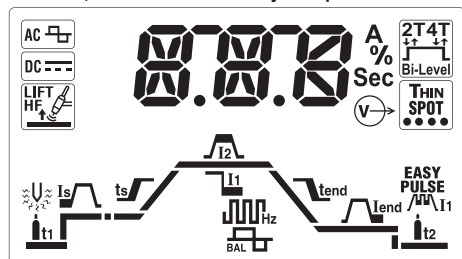
Precīzāk, MMA režīmā modificējamie parametri ir šādi:



- **VRD** ierīces "Voltage Reduction Device" ieslēgšana/izslēgšana drošai uzsākšanai ar zemu spriegumu.

- **HOT START** sākuma strāvas pārslodze (regulēšana 0-100%), ļauj optimizēt metināšanas loka aizdedzi.
- **I₂** metināšanas pamatstrāva (izejas strāva ampēros).
- **ARC FORCE** dinamiska strāvas pārslodze (regulēšana 0100%), ļauj optimizēt metināšanas laidenumu un novērst elektroda pielipšanu.

Precīzāk, TIG režīmā modificējamie parametri ir šādi:



- **I₁** aizsarggāzes priekšpadeves (pre-gas) laiks pirms metināšanas uzsākšanas (regulēšana 0-10 sekundes).
- **I_s** sākotnējā strāva, kas tiek uzturēta fiksētu laiku 2T režīmā (50 ms) un laiku, kas vienāds ar pogas spiešanas laiku, 4T režīmā (regulēšana 0-100%).
- **I_s** strāvas sākuma līknes laiks no vērtības I_s līdz vērtībai I_2 (regulēšana 0,1-10 sekundes). Izslēgtajā (OFF) stāvoklī līkne netiek izmantota.
- **IEVĒROJĪET: parametrus I_s un T_s var izmainīt arī ar tālvadības pedāli, tomēr to regulēšana ir jāveic pirms šīs komandas izmantošanas.**
- **I₂** metināšanas pamatstrāva, IMPULSU un Bi-Level režīmā tā ir visaugstākā līmeņa strāva (izejas strāva ampēros).
- **I₁** bāzes strāva, IMPULSU un Bi-Level režīmā tā ir vērtība, kuru metināšanas laikā var pārslēgt ar pamatstrāvas vērtību (regulēšana ampēros).
- **Hz** impulsa frekvence un AC/DC modeļiem TIG AC režīmā atbilst metināšanas strāvas frekvencei (regulēšana hercos).
- **BAL** procentuālā līdzsvarošana, IMPULSU režīmā atbilst attiecībai starp laiku, kuru strāva ir augstākajā līmenī un kopējo impulsa periodu, AC/DC modeļiem TIG AC režīmā atbilst attiecībai starp pozitīvas strāvas un negatīvas strāvas laiku.
- **t_{end}** strāvas beigu līknes laiks no vērtības I_2 līdz I_{end} (regulēšana 0,1-10 sekundes). Izslēgtajā (OFF) stāvoklī līkne netiek izmantota.
- **I_{end}** beigu strāva, 2T režīmā atbilst strāvai, kas tiek uzturēta pēc beigu līknes, ja līknes laiks ir lielāks par nulli, 4T režīmā tas atbilst strāvai, kas tiek uzturēta pēc gala līknes visu laiku, kamēr degļa poga tiek turēta nospiešot stāvoklī.
- **I_{t2}** aizsarggāzes papildu padeves (post-gas) laiks pēc metināšanas pabeigšanas (regulēšana 0-10 sekundes).
- **I_s** priekšsildīšanas enerģija, ja tā ir paredzēta, tikai AC/DC modeļiem TIG AC režīmā regulē elektroda priekšsildīšanu, lai atvieglotu uzsākšanu (regulēšana 2,6-53 A*s). Izslēgtajā (OFF) stāvoklī priekšsildīšanas netiek veikta.

Citas informatīvās ikonas uz displeja:

- **ALARM** brīdinājums par trauksmes signālu, parasti vienlaicīgi ar to uz displeja tiek rādīts kods, vērs uzmanību uz iespējamu darbības traucējumu / metināšanas aparāta automātiskās aizsardzības ieslēgšanu.
- **ALARM** termiskā aizsardzība, saistīta ar **ALARM** un kodu, kas tiek rādīts uz displeja, brīdina par iekšējās temperatūras maksimālās robežvērtības sasniegšanu.
- **ALARM** aktīva izeja, norāda uz sprieguma esamību (ieslēgta jauda) metināšanas aparāta izejas spailēs.
- **ALARM** tālvadības pults, norāda uz tālvadības pults pieslēgšanu un tālvadības aktīvo stāvokli.
- **ALARM** pozīcijas rādītājs, 4T režīmā ar **ALARM** mazāku par iepriekš noteiktu vērtību apzīmē minimālās sākotnējās strāvas iestatījumu, kas pogas nospiešanas gadījumā nodrošina metināšanas loka redzamību. Tas ļauj precīzi izvēlēties metināšanas sākuma punktu (ja sākotnējā strāva ir iestatīta virs noteiktas robežvērtības, funkcija tiek automātiski atspējota).
- **Default** rūpnīcas parametri, norāda, ka visi parametri ir iestatīti uz noklusējuma vērtībām, kas ir piemērotas lielai daļai ekspluatācijas apstākļiem. Lietotājs var brīvi iestatīt pamatstrāvu **I₂**, nomainīt citus automātiskos iestatījumus.

Šo stāvokli var jebkurā brīdī atjaunot, izslēdzot un ieslēdzot metināšanas aparātu, nospiežot daudzfunkciju roktura pogu (att. D - 5c).

Uz burtciparu displeja (ATT. D - 5d) attēlojamie trauksmes signālu ziņojumi:

- **AL.1** : primārā kontūra termiskās aizsardzības ieslēgšanās (ja tas ir paredzēts).
 - **AL.2** : sekundārā kontūra termiskās aizsardzības ieslēgšanās.
 - **AL.3** : pārāk augsta barošanas līnijas sprieguma aizsargierīces nostrāde.
 - **AL.4** : pārāk zema barošanas līnijas sprieguma aizsargierīces nostrāde.
 - **AL.8** : pālgspriegums ārpus diapazona.
- Darbības atjaunošana notiek automātiski, kad trauksmes signāla cēlonis pazūd.

5. UZSTĀDĪŠANA

UZMANĪBU! UZSTĀDOT METINĀŠANAS APARĀTU UN VEICOT ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS METINĀŠANAS APARĀTAM IR JĀBŪT PILNĪGI IZSLĒGTAM UN ATSLĒGTAM NO BAROŠANAS TĪKLA. ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS DRĪKST IZPILDĪT TIKAI PIEREDZĒJUŠAIS VAJ KVALIFICĒTS PERSONĀLS.

5.1 APRĪKOJUMS (ATT. P)

Izņemiet metināšanas aparātu no iepakojuma, samontējiet iepakojumā esošās atsevišķas daļas.

5.1.1 Atpakaļgaitas vada-turētāja montāža (ATT. E)

5.1.2 Metināšanas vada-elektrodu turētāja montāža (ATT. F)

5.2 METINĀŠANAS APARĀTA NOVIEĻOŠANA

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 apkārt metināšanas aparātam vismaz 250mm platu brīvu zonu.

UZMANĪBU! Novietojiet metināšanas aparātu uz plakana 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 vietā pieejamo tīklu spriegumam un frekvencei.
- Metināšanas aparātu drīkst pieslēgt tikai pie tādas barošanas sistēmas, kurai neitrālais vads ir iezemēts.
- Lai nodrošinātu aizsardzību pret netiešo kontaktu izmantojiet šādu tipu diferenciālos slēdzus:
 - Tips A () vienfāzes mašīnām;
 - Tips B () trīsfāžu mašīnām.
- Lai apmierinātu standarta EN 61000-3-11 (Flicker) prasības, iesakām metināšanas aparātu pieslēgt pie tādām barošanas tīkla savienojuma vietām, kuru impedances ir mazāka par:
 - Z_{max} = 0.234 Omi (1/N/PE 230V) 200A DC
- Metināšanas aparāts neatbilst standarta IEC/EN 61000-3-12 prasībām.
- Pievienojot metināšanas aparātu pie sadzīves elektrības tīkla, montētāja vai lietotāja pienākums ir pārbaudīt, vai aparātu drīkst pie tā pievienot (nepieciešamības gadījumā sazinieties ar sadales tīkla pārstāvi).

5.3.1 Rozete un kontaktdakša

Savienojiet barošanas kabeli ar standarta kontaktdakšu (2F + Z (1~)), (3F + Z (3~)) ar atbilstošajiem rādītājiem un sagatavojiet vienu barošanas tīklam pievienotu un ar drošinātāju vai automātisko slēdzi aprīkoto rozeti; atbilstošajam iezemēšanas pieslēgam jābūt pieslēgtam pie barošanas līnijas zemējuma vada (dzeltenī-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 (mm²), kuras ir izvēlētas saskaņā ar metināšanas mašīnas emitētu maksimālo strāvu.

5.4.1 TIG metināšana

Degļa pieslēgšana

- Ievietot strāvu vadošo vadu atbilstošajā ātra pieslēguma spailē (-). Pievienot trīs polu savienotājdetāļu (degļa poga) atbilstošajā ligzdā. Pieslēgt gāzes cauruli atbilstošajai savienotājuzmavai.

Metināšanas strāvas atgriešanas vada savienojums

- 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 (+).

Pieslēgšana gāzes balonam (ja tas tiek izmantots).

- Pieskrūvējiet spiediena reduktoru pie gāzes balona vārpstas un ielieciet atbilstošu spiediena samazinātāju, kurš tiek piegādāts kā papildus aprīkojums, ja tiek izmantots Argons.
 - Savienojiet gāzes ieplūdes cauruli ar reduktoru un nobloķējiet uz aprīkojuma esošo spaili.
 - Pirms balona vārpstas atvēršanas atskrūvējiet spiediena reduktora regulēšanas uzgriezni.
 - Atvērt balonu noregulēt gāzes plūsmu (litri minūtē) atbilstoši aptuveniem ekspluatācijas datiem, sk. tabulu (TAB. 4); ja nepieciešams, gāzes plūsmu var noregulēt metināšanas laikā ar spiediena reduktora roktura palīdzību. Pārbaudiet cauruli un savienojumu hermētiskumu.
- UZMANĪBU! Pēc darba pabeigšanas vienmēr aizveriet aizsarggāzes balona vārstu.**

5.4.2 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 pieslēgta speciālu spaili, kura tiek izmantota elektroda slēptās daļas bloķēšanai.

- Šis vads ir jāsavieno ar spaili, kura ir apzīmēta ar simbolu (+).

Metināšanas strāvas atgriešanas vada savienojums

- Šis vads tiek savienots ar atsprādājamo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, tik tuvu atsprādājamai vietai, cik vien iespējams.

- Šis vads ir jāsavieno ar spaili, kura ir apzīmēta ar simbolu (-).

Rekomendācijas:

- Līdz galam pieskrūvējiet metināšanas vadu savienotājdetāļa ātras savienojuma ligzdās (ja tādas ir), lai garantētu nevainojamu elektrisko kontaktu; pretējā gadījumā šie savienojumi pārkarst, paaugstinās to nodiluma ātrums un samazinās to efektivitāti.
- Izmantojiet pēc iespējas īsākus metināšanas vadus.
- Neizmantojiet metāla konstrukcijas, kuras nav aprādājāmās detaļas sastāvdaļa, lai aizvietotu metināšanas strāvas atgriešanas vadu; tas var būt bīstami un tas

paneļus atpakal un pieskrūvējiet līdz galam fiksācijas skrūves.

- Ir kategoriski aizliegts veikt metināšanas operācijas, kad metināšanas aparāts atrodas atvērtā 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 atpakal visas paplāksnes un skrūves.

8. IESPĒJAMO PROBLĒMU RISINĀŠANA

GADĪJUMĀ JA METINĀŠANAS APARĀTA DARBĪBA IR NEAPMIERINOŠA, PIRMS PAMATĪGĀKU PĀRBAUŽU VEIKŠANAS UN PIRMS GRIEZTIES TEHNISKĀS APKOPES CENTRĀ, PĀRBAUDIET SEKOJOŠO:

- Pārbaudiet, ka ar potenciometra ar graduēto Ampēra skalu palīdzību noregulēta metināšanas strāva atbilst izmantojama elektroda diametram un tipam.
- Kad galvenais slēdzis ir pozīcijā "ON" jāiedegas attiecīgai 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 izlīduma vai ķēdes īsslēguma dēļ.
- Pārbaudiet, 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.

	<i>стр.</i>		<i>стр.</i>
1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ.....	115	6.1 TIG (ВИГ) ЗАВАРЯВАНЕ	118
2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ	116	6.1.1 Запалване HF и LIFT	118
2.1 УВОД.....	116	6.1.2 Заваряване ВИГ(TIG) DC	118
2.2 АКЕСОАРИ ПО ЗАЯВКА (когато не са предвидени)	116	6.1.3 Заваряване ВИГ (TIG) AC (ако е предвидено)	118
3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ.....	116	6.1.4 Изпълнение.....	118
3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ	116	6.2 ЗАВАРЯВАНЕ MMA	119
3.2 ДРУГИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ.....	116	6.2.1 Изпълнение:.....	119
4. ОПИСАНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА.....	116	7. ПОДДРЪЖКА.....	119
4.1 БЛОК - СХЕМА	116	7.1 ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА.....	119
4.2 УРЕДИ ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ.....	116	7.1.1 ПОДДРЪЖКА НА ГОРЕЛКАТА.....	119
4.2.1 Заден панел (ФИГ. С)	116	7.2 ИЗВЪНРЕДНА ПОДДРЪЖКА.....	119
4.2.2 Преден панел ФИГ. D	116	8. ОТКРИВАНЕ НА ПОВРЕДИ	119
5. ИНСТАЛИРАНЕ	117		
5.1 ИНСТАЛИРАНЕ (Фиг. P)	117		
5.1.1 Съединяване на изходен кабел - щипка (Фиг. E)	117		
5.1.2 Съединяване на заваръчния кабел - ръкохватка за електроди (Фиг. F) ...	117		
5.2 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА.....	117		
5.3 СВЪРЗВАНЕ С МРЕЖАТА	117		
5.3.1 Вилка и контакт за включване	117		
5.4 СВЪРЗВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНАТА СИСТЕМА.....	118		
5.4.1 Заваряване ВИГ(TIG).....	118		
5.4.2 Заваряване MMA	118		
6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА ПРОЦЕДУРАТА.....	118		

ИНВЕРТОРНИ ЕЛЕКТРОЖЕНИ ЗА ВИГ (TIG) И MMA ЗАВАРЯВАНЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕНИ ЗА ПРОМИШЛЕНА И ПРОФЕСИОНАЛНА УПОТРЕБА

Забелужка: В текста, който следва, ще бъде използван термина "електрожен".

1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ.

Електрожеността трябва да бъде достатъчно осведомен за безопасната употреба на електрожена и информиран за евентуалните рискове, свързани с методите на дъгово заваряване, както и със съответните мерки за безопасност и действие в критични ситуации.

(Прилагайте също така норма "EN 60974-9: Апаратура за дъгово заваряване. Част 9: Инсталиране и употреба").



- Избягвайте директен контакт със заваръчната система; напрежението при празен ход, създавано от генератора, може да бъде опасно при някои обстоятелства.
- Свързването на заваръчните кабели, операциите за контрол и ремонт, трябва да се извършват само при изгасен и изключен от електрическата мрежа електрожен.
- Изгасете електрожена и го изключете от захранващата мрежа, преди да смените захабени части върху горелката.
- Електрическата инсталация трябва да бъде направена съгласно действащите норми и действащите закони за предпазване от трудови злополуки.
- Електроженът трябва да бъде свързан със захранващата електрическа система с нулев заземен проводник.
- Проверете, дали контактът за електрическото захранване е правилно заземен.
- Да не се използва електрожена във влажна и мокра среда и повреме на дъжд.
- Да не се използват кабели с повредена изолация или разхлабени връзки.



- 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, съдържачи 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-обширни предпазни мерки за други лица, които се намират в близост до дъгата чрез екрани или завеси, които възпрепятстват отразяването.
- Образуван шум: Ако поради особено интензивни заваръчни операции се достигне ниво на лична ежедневна експозиция (LEPd) равна или по-голяма на 85 dB(A), става задължителна употребата на подходящи

средства за лична защита (Таб. 1).



- 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-близко двата заваръчни кабели.
- Стрелете се главата и тялото да бъдат възможно по-далече от заваръчната система.
- Не увийте 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-близко до обработваното съединение.
- Не заварявайте близо до заваръчния апарат, седнали и облегнати на него (минимално разстояние: 50cm).
- Не оставяйте феромагнитни предмети в близост до заваръчната система.
- Минимално разстояние $d = 20\text{cm}$ (ФИГ. O).



- Апаратура от клас A:

Този заваръчен апарат отговаря на изискванията на техническите стандарти за продукт, който се използва в единствено в промишлена среда и с професионални цели. Не се гарантира неговото съответствие с електромагнитната съвместимост в жилищни сгради и на тези, които са свързани директно към захранваща мрежа с ниско напрежение, която захранва жилищните сгради.



ДОПЪЛНИТЕЛНИ ПРЕДПАЗНИ МЕРКИ

- ОПЕРАЦИИТЕ ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ:

- В среда с висок риск от токов удар;
 - В ограничени пространства;
 - При наличието на запалими материали или експлозиви.
- ТРЯБВА предварително да бъдат преценени рисковете от "Отговорно експертно лице" и заваряването да се извършва в присъствието на подготвени за действие в критични ситуации специалисти.
- ТРЯБВА да бъдат възприети техническите средства за безопасност, описани в 7.10; A.8; A.10. на норма "EN 60974-9: Апаратура за дъгово заваряване. Част 9: Инсталиране и употреба".
- ТРЯБВА да бъде забранено заваряването 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 съединения помежду си, може да възникне опасно натрупване на напрежение между две ръкохватки за електроди или горелки и то може двойно да надхвърли допустимите норми. Необходимо е експертно лице-координатор да извърши замерване с инструменти, за да прецени, дали съществува риск и дали да предприеме подходящи мерки за безопасност, както е посочено в 7.9 на норма "EN 60974-9: Апаратура за дъгово заваряване. Част 9: Инсталиране и употреба".



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).

- **Забранено е да се използва ръкохватката като средство за окачване на завъръчния апарат.**

2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ

2.1 УВОД

Този електрожен е източник на ток при дъговото заваряване, специално създаден за изпълнение на TIG (ВИГ) заваряване (DC) (AC/DC) със запалване HF или LIFT на дъгата и MMA заваряване на обмазани електроди (рутилови, с киселинна обмазка или базични).

Специфичните характеристики на този електрожен (INVERTER) като висока скорост и прецизност на регулирането, осигуряват отлично качество на заваряването.

Регулирането със системата "инвертер", на входа на захранващата линия (първична), определя освен това драстично намаление на обема, както на трансформатора, така и на съпротивлението за изравняване, което позволява създаването на електрожен с малко тегло и обем, лесен за преместване и транспортиране.

2.2 АКЕСОАРИ ПО ЗАЯВКА (когато не са предвидени)

- Кит за заваряване MMA.
- Кит за заваряване ВИГ (TIG).
- Адаптер за бутилка Аргон.
- Редуктор за налягането.
- Горелка за ВИГ (TIG) заваряване.
- Заваръчни маски с фотосоларен елемент: с постоянен филтър или с регулиращ се филтър.
- Изходен кабел за завъръчния ток, допълнен с щипка маса.
- Ръчно дистанционно управление с 1 потенциометър.
- Ръчно дистанционно управление с 2 потенциометъра.
- Дистанционно управление с педал.
- Съединение за газта и тръбата за газта за свързване с бутилката Аргон.
- Горелка ВИГ (TIG) с потенциометър.
- Количка AMERICA.

3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ

Основните данни, свързани с употребата и работата на електрожена, са обобщени в табелата 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 работата 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 завъръчната система:
 - U_m : максимално напрежение при празен ход.
 - I_{U_1} : ток и отговарящото нормализирано напрежение, които могат да бъдат отделини 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 завъръчния ток (минимално - максимално) за съответното напрежение на дъгата.
- 9- Данни, свързани с характеристиката на захранващата линия:
 - U_1 : променливо напрежение и честота на захранване на електрожена (допустими граници $\pm 10\%$);
 - I_{1max} : максимален ток, поглъщан от линията.
 - I_{1eff} : 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 познават оперативните възможности на апарата.

(ФИГ. В)

- 1- Вход на захранващата трифазна линия, група токоизправител и кондензатори за изравняване на нивото.
- 2- Основен управляващ транзисторен мост (IGBT) и драйвери; приема постоянното напрежение от линията и го преобразува в променливо напрежение с висока честота, а също така регулира мощността в зависимост от тока/напрежението, необходими за заваряването.
- 3- Високочестотен трансформатор: на първичната намотка се подава преобразувано напрежение от блок 2; неговата функция се състои в това да адаптира тока и напрежението до необходимите стойности за извършване на дъгово заваряване и едновременно да изолира галванически заваръчната система от захранващата линия.
- 4- Вторичен токоизправителен мост с изравняваща индуктивност: превръща променливото напрежение/ток от вторичната намотка в постоянен ток/напрежение с много ниски колебания.
- 5- Суич мост с транзистори (IGBT) и драйвери; трансформира изходния ток във вторичната верига от постоянен ток (DC) в променлив (AC) за ВИГ (TIG AC) (ако има такъв).
- 6- Електроника за контрол и регулиране; контролира във всеки определен момент стойността на завъръчния ток и я съпоставя със зададената от оператора стойност; променя командните импулси на драйверите в суич моста с транзистори IGBT, които извършват регулирането.
- 7- Логика на контрола на функционирането на електрожена: задава циклите на заваряване, управлява възбудителите (задвижващите механизми), контролира системите за безопасност.
- 8- Панел за задаване и показване на параметрите и режимите на функциониране.
- 9- Генератор за запалване HF (ако има такъв).
- 10- Електроклап за защитен газ EV (ако има такъв).
- 11- Вентилатор за охлаждане на електрожена.
- 12- Дистанционно регулиране.

4.2 УРЕДИ ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ

4.2.1 Заден панел (ФИГ. С)

- 1- Главен прекъсвач O/OFF - I/ON.
- 2- Захранващ кабел (2П + 3 (Монофазен)), (3П + 3 (Трифазен)).
- 3- Съединение за свързване на тръбата за газ (редуктор за налягане на бутилката - заваръчен апарат) (ако има такъв).
- 4- Предпазител (ако има такъв).
- 5- Конектор на групата за охлаждане с вода (ако има такъв).
- 6- Конектор за дистанционно управление:

Възможно е да се приложи към заваръчния апарат, посредством специалния конектор с 14 полюса, който се намира на задната страна, 3 различни вида дистанционно управление. Всяко устройство бива разпознавано автоматично и позволява да се регулират следните параметри:

- **Дистанционно управление с потенциометър:**
като се завърти ръкохватката на потенциометъра се променя главния ток от минимални до максимални стойности. Регулирането на главния ток става ексклузивно с дистанционното управление.
- **Дистанционно управление с педал:**
стойността на тока се определя от позицията на педала. В режим ВИГ (TIG) 2T, освен това натискането на педала изпълнява действието на команда за старт за машината на мястото на бутона за горелката (ако е предвидено).
- **Дистанционно управление с два потенциометъра:**
първият потенциометър регулира главния ток. Вторият потенциометър регулира друг параметър, който зависи от активния метод на заваряване. Като завъртите този потенциометър ще се покаже параметъра, който се променя (който не може да се контролира с ръкохватката от панела). Значението на втория потенциометър е: ARC FORCE ако е в режим MMA и ФИНАЛНА РАМПА, ако е в режим ВИГ (TIG).
- **Горелка ВИГ (TIG) с потенциометър.**



С цел да се избегнат вътрешни повреди на завъръчния апарат, потребителят е длъжен да използва адаптер за горелка с 5 полюса за всяка ГОРЕЛКА ВИГ (TIG) с потенциометър за регулиране върху корпуса.

4.2.2 Преден панел ФИГ. D

- 1- Положителен контакт за бърз достъп (+) за свързване на завъръчния кабел.
- 2- Отрицателен контакт за бърз достъп (-) за свързване на завъръчния кабел.
- 3- Конектор за свързване на кабела за бутона за горелката.
- 4- Съединение за свързване на тръбата за газ на горелка ВИГ (TIG).
- 5- Команден панел:

5а. Бутон за задаване на вида заваряване (PROCESS).

Позволява да се избере желаните процес:

- заваряване с обмазан електрод (MMA).
- заваряване ВИГ (TIG) със запалване на дъгата с висока честота (ВИГ (TIG) HF).
- заваряване ВИГ (TIG) с контактно запалване на дъгата (ВИГ (TIG) LIFT).
- в режим ВИГ (TIG) показва заваряване с постоянен ток (DC).
- в режим ВИГ (TIG) показва заваряване с променлив ток (AC), ако е предвидено.

5б. Бутон за задаване на цикъла за заваряване ВИГ (TIG) (MODE).

Позволява избирането на начина на функциониране.

Кратко натискане:

- заваряването започва с натискането на бутона на горелката и приключва със спиране на натискането на бутона на горелката.
- заваряването започва с натискането и спирането на натиска върху бутона на горелката и приключва, когато бутонът на горелката се натиска и отпускане повторно.
- заваряването започва с натискането и отпускането на бутона на горелката. При всяко кратко натискане/пускане токът преминава от зададената стойност I_{2L} към стойността I_{1L} и обратно. Заваряването

приключва, когато бутонът се натисне и после се пусне за продължително предварително определено време.

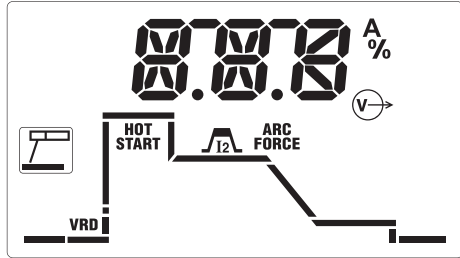
- **SPOT** позволява изпълнението на точково заваряване с контрол на времето за продължителност на заваряването на дисплей (мигаща икона).
- **THIN SPOT** позволява изпълнението на кратко точково заваряване (10-100msec) с контрол на времето за продължителност на заваряването на дисплей (мигаща икона).

Продължително натискане (PULSE):

- **PULSE** позволява пулсирането на тока (промяна на нивото) със задаване по избор на характерните параметри I_2 , I_1 , f_{Hz} и BAL .
- **EASY PULSE** позволява пулсирането на тока с автоматично задаване на предварително определените стойности на характерните параметри I_2 , I_1 , f_{Hz} и BAL в зависимост от зададения I_2 ток (тези стойности все пак могат да бъдат променени).

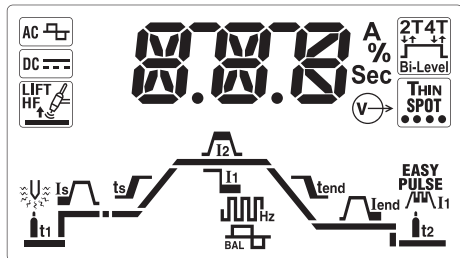
5с. Мултифункционална ръкохватка.

Във връзка с възможните настройки с бутоните позволява избора и регулирането на параметрите като показва зададената стойност на дисплей. По-точно в MMA параметрите, които могат да се променят са:



- **V RD** активиране/деактивиране на устройството "Voltage Reduction Device" за безопасно начало ниско напрежение.
- **HOT START** начален свръхток (регулиране 0-100%) за оптимизиране на запалването на заваръчната дъга.
- I_2 главен заваръчен ток (изходен ток в Амperi).
- **ARC FORCE** динамичен свръхток (регулиране 0-100%) за оптимизиране на правостта на заваряването и за предотвратяване на залепването на електрода.

По - точно във ВИГ (TIG) параметрите, които могат да се променят са:



- t_1 време pre-gas за изтичане на защитен газ преди началото на заваряването (регулиране 0-10 секунди).
 - I_s начален ток, поддържан за определено време в 2T (50msec) и за време равно на поддържането на бутоната натиснат в 4T (регулиране 0-100%).
 - t_s време за начална рампа на тока от стойност I_s до I_2 (регулиране 0.1-10 секунди). В OFF няма рампа.
- N.B.:** параметрите I_s и t_s могат да се променят дори и с дистанционно управление с педал, регулирането обаче трябва да се направи преди да се активира самата команда.

- I_2 главен заваръчен ток, в ИМПУЛСЕН режим и в режим Bi-Level представлява токът от най-високото ниво (изходен ток в Амperi).
- I_1 базов ток, в ИМПУЛСЕН режим и в режим Bi-Level е стойността, която може да се редува с главната по време на заваряване (регулиране в Амperi).
- f_{Hz} честота на пулсация и за моделите AC/DC във ВИГ (TIG) AC представлява честотата на заваръчния ток (регулиране в Херцове (Hertz)).
- BAL процент на уравновесяване, в ИМПУЛСЕН режим е съотношението между времето, през което токът е на най-високото ниво и общия период на пулсиране, за модели AC/DC във ВИГ (TIG) AC представлява съотношението между времето с положителен ток и времето с отрицателен ток.
- t_{end} време на крайна рампа на тока от стойност I_2 до I_{end} (регулиране 0.1-10 секунди). В OFF няма рампа.
- I_{end} краен ток, в 2T е поддържаният ток след крайната рампа, ако времето за рампа е по-голямо от нула, в 4T представлява поддържаният ток след крайната рампа за цялото време, през което бутонът на горелката остава натиснат.
- t_2 време post-gas за изтичане на защитен газ от спирането на заваряването (регулиране 0-10 секунди).
- U_s енергия за предварително затопляне, ако е предвидено, само за модели AC/DC във ВИГ (TIG) AC регулира предварителното затопляне на

електрода, за да улесни стартирането (регулиране 2.6-53 A*Sec). В OFF няма предварително нагряване.

Други указателни икони на дисплея:

- **ALARM** предупреждение за сигнализиране/аларма, обикновено в комбинация с код, посочен на дисплея, насочва вниманието към възможна автоматична аномалия/защита, която се е активирала в заваръчния апарат.
- **термична защита**, в комбинация с **ALARM** и код на дисплея, предупреждение за условия на достигане на границите на вътрешното нагряване.
- **активен изход**, показва наличието на напрежение (мощност активирана) в изходите на заваръчния апарат.
- **дистанционно управление**, показва свързване и активен контрол на дистанционното управление.
- **курсор за положение**, в 4T I_s с по-ниска стойност от зададената показва настройването на минимален начален ток, който дава възможност да се види заваръчната дъга при натиснат бутон. Това позволява да се избере прецизно точката на стартиране на заваряването (ако началният ток се зададе извън определена граница, функцията се деактивира автоматично).

Default фабрични параметри, показва настройката на всички параметри до определена полезна предварително определена стойност за обширна оперативност. Потребителят може да зададе по избор главния ток I_2 без

да нарушава другите автоматични настройки.
Във всеки един момент може да се активира отново това състояние, като се изключи и включи заваръчния апарат с бутон на мултифункционалната ръкохватка (ФИГ. D - 5с) - натиснат.

Съобщения, указващи аларма на алфанумеричния дисплей (ФИГ. D - 5d):

- **AL.1** : задействане на термичната защита на първичната система (ако е предвидена).
- **AL.2** : задействане на термичната защита на вторичната система.
- **AL.3** : задействане на защитата за прекалено голямо напрежение на захранващата линия.
- **AL.4** : задействане на защитата за прекалено ниско напрежение на захранващата линия.
- **AL.8** : помощно напрежение извън диапазона.
Възстановяването е автоматично при отстраняването на причината за аларма.

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 (Фиг. P)

Разопаковайте електрожена, извършете монтажа на отделените части, които се намират в опаковката.

5.1.1 Съединяване на изходен кабел - щипка (Фиг. E)

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 товароносимост, за да се избегне евентуално преобръщане или опасно преместване на машината.

5.3 СВЪРЗВАНЕ С МРЕЖАТА

- Преди да се извърши, каквото и да е електрическо свързване, проверете върху табелата с техническите характеристики върху електрожена, дали данните отговарят на напрежението и честотата на мрежата при мястото на 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 Стандарт EN 61000-3-11 (Flicker) се препоръчва заваръчния апарат да се свързва с точки на захранващата мрежа, които имат импеданс по-малък от: $Z_{max} = 0.234 \text{ Ohm } (1/N/PE \text{ 230V}) \text{ 200A DC}$
- Заваръчния апарат не се регулира от Стандарт IEC/EN 61000-3-12.
Ако заваръчния апарат се свърже към обществена захранваща мрежа, техникът, извършващ инсталацията или потребителят е длъжен да провери, дали заваръчния апарат може да се свърже (ако е необходимо, консултирайте се с електроразпределителното дружество).

5.3.1 Вилка и контакт за включване

Свържете захранващия кабел с нормализирана вилка (2P + PE) (1~), (3P + PE) (3~) със съответната издръжливост и предвидете контакт за мрежата, снабден с предпазители или автоматичен прекъсвач; специалната заземяваща клема

трябва да бъде свързана със заземяващ проводник (жълто - зелен на цвят) на захранващата линия. Таблица (ТАБ.1) показва препоръчителните стойности, изразени в ампери, на инерционните предпазители на линията, избрани според максималния номинален ток, 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 СВЪРЗВАНИИ, УБЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНЪТ Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЗАХРАНВАЩАТА МРЕЖА.

Таблица (ТАБ.1) посочва препоръчителните стойности на заваръчните кабели ($V \cdot mm^2$) в съответствие с максималния ток, произвеждан от електрожена.

5.4.1 Заваряване ВИГ(TIG)

Свързване на горелката

- Вкарайте кабела за пренос на ток в съответната клемма за бърз достъп (-). Свържете конектора с три полюса (бутон за горелката) в съответния контакт. Свържете тръбата за газа на горелката със съответното съединение.

Свързване на изходния кабел на заваръчния ток

- Свързва се със заварявания детайл или с металната маса, на която е поставен, колкото се може по близо до заваряваното съединение.

Този кабел трябва да се свърже с клемма със символ (+).

Свързване на бутилката за газ.

- Завинтете редуктора за налягане върху клапата на бутилката за газ, поставете между тях специалния редуктор от комплекта с аксесоарите, когато се използва газ аргон или смес от Аргон.

- Включете входната тръба за газ към редуктора и стегнете с предоставената гривна.

- Развийте регулиращия маншон на редуктора за налягане преди да отворите клапата на бутилката.

- Отворете бутилката и регулирайте количеството на газа (l/min) според ориентировъчните данни за съответната употреба, виж (ТАБ. 4); евентуални корекции на изтичането на газа могат да се извършват по време на заваряването като въздействате върху пръстена на редуктора за налягане. Проверете непроницаемостта на тръбите и съединенията.

ВНИМАНИЕ! Винаги затваряйте клапата на бутилката с газ, след като приключите работата.

5.4.2 Заваряване MMA

Почти всички обмани електроди се свързват с положителна полюс (+) на генератора; по изключение с отрицателна полюс (-) се свързват електродите с киселинна обмазка.

Свързване заваръчен кабел/ ръкохватка за електрода

В края на този кабел се намира специална клемма, която служи за затягане на откритата част на електрода.

Този кабел се свързва с клемма със символ (+).

Свързване на изходен кабел на заваръчен ток

Свързва се със заварявания детайл или с металната маса, на която е поставен, колкото се може по - близо до заваряваното съединение.

Този кабел се свързва с клемма със символ (-).

Препоръки:

- Завъртете докрай съединенията на заваръчните кабели в контакта за бърз достъп (ако има такъв), за да се получи отличен електрически контакт; в противен случай ще прегреят съединенията, а това ще доведе до бързото им повреждане и се загубва ефикасността им.

- Използвайте възможно по - къси заваръчни кабели.

- Избягвайте употребата на метални структури, които не са част от обработвания детайл, вместо изходния кабел за заваръчния ток; това не е безопасно, а освен това може да не даде добър резултат от заваряването.

6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА ПРОЦЕДУРАТА

6.1 TIG (ВИГ) ЗАВАРЯВАНЕ

TIG (ВИГ) заваряването е метод на заваряване, при който се използва топлината, произвеждана от електрическата дъга, която се запалва и поддържа между един нестопяем волфрамов електрод (Тунгстенов електрод) и заварявания детайл. Волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) се придържа от горелка, приспособена да предава заваръчния ток и да предпазва самия електрод и заваръчната вана от атмосферно окисление със струя инертен газ (обикновено Аргон: Ar 99.5%), който излиза от керамичния наконечник (ФИГ. G).

Наложително е, за постигане на добри резултати от заваряването да се използва точен диаметър на електрода и съответния ток (виж ТАБ. 3).

Табелата, поставена на кожата на машина, посочва препоръчителните стойности на тока, които трябва да се използват при различните дебелини на материала и се отнасят за заваряване с прав ток (DC) на мека стомана или неръждаема стомана.

Нормалната издатина на електрода от керамичния наконечник е на 2-3 mm и може да достигне 8 mm при ъглово заваряване.

Заварката се получава чрез разтапяне на ръбовете на съединението. За тънки материали своевременно приготвени (до около 1mm) не е необходим допълнителен материал (ФИГ. H).

За по - голяма дебелина са необходими пръчици със същия състав на основния материал и със съответния диаметър, със съответната подготовка на ръбовете (ФИГ. I).

Най - добре е, за постигане на добри резултати от заваряването, детайлите да бъдат грижливо почиствени и да не са окислени, по тях да няма масло, мазнини или разтворители и т.н.

6.1.1 Запалване HF и LIFT

Запалване HF:

Запалването на електрическата дъга става без контакт между волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) и заварявания детайл чрез искра, породена от уред с висока честота.

При този начин на запалване няма включване на волфрамовия електрод

(Тунгстенов електрод) в заваръчната вана, нито изхвърляне на електрода, а се постига лесен старт във всички положения на заваряване.

Описание на процедурата:

Натиснете бутона на горелката като доближавате към детайла върха на електрода (2 - 3 mm), изчакайте запалването на дъгата чрез предаваните импулси HF и при запалена дъга, образувайте заваръчната вана върху детайла и продължете по дължина на съединението.

В случай че се срещнат затруднения при запалването на дъгата въпреки, че сте се уверили в наличието на газ и отделянето на HF, не излагайте прекалено дълго електрода на въздействието на HF, а проверете целостта на повърхността на електрода и съответствието на върха, евентуално можете до го заточите с тачило. В края на цикъла тока се спира чрез предварително зададено стъпаловидно намаляне.

Запалване LIFT:

Запалването на електрическата дъга става чрез отдалечаване на волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) от заваряваното съединение. Такива начини на запалване създават по - малко електро - облъчващи смущения и намаляват до минимум включването на волфрамовия електрод (Тунгстенов електрод) и изхвърлянето на електрода.

Описание на процедурата:

Отпрате върха на електрода върху детайла, с леко натискане. Натиснете докрай бутона на горелката и повдигнете електрода с 2 - 3 mm малко след това, така получавате запалването на дъгата. Електроженът в началото отдава ток I_{LIFT} (базов ток), малко след това започва да се отдава зададения заваръчен ток. В края на цикъла токът спира чрез стъпаловидно намаляне, предварително зададено.

6.1.2 Заваряване ВИГ(TIG) DC

Заваряването ВИГ(TIG) DC е подходящо за всички ниско легирани въглеродни стомани и за тежките метали, мед, никел, титаний и техните сплави. За заваряване ВИГ(TIG) DC с електрод на полюс (-) обикновено се използва електрод с 2% Торий (червената лента) или електрод с 2% Церий (сивата лента).

Необходимо е да се заостри симетрично волфрамовият електрод с тачило, както и посочено на ФИГ. L като се погрижите краят да бъде идеално концентричен, за да се избегнат отклонения на дъгата. Важно е да извършите заточването по дължина на електрода. Тази операция трябва да се повтаря периодично, според честотата на употреба и захранването на електрода или когато електрода се е замърсил случайно, окислил се е или не е бил използван правилно.

6.1.3 Заваряване ВИГ (TIG) AC (ако е предвидено)

Този тип заваряване позволява да се заварява върху метали като алуминий и магнезий, които образуват върху тяхната повърхност защитен и изолиращ оксид. Като се обърне полярността на заваръчния ток, се успява да се „пробие“ повърхностния слой на оксида чрез един механизъм, наречен „йонна пещкоструйна обработка“.

Напрежението периодично се редува между положително (EP) и отрицателно (EN) върху волфрамовия електрод. По време на положителното напрежение (EP) оксидът се премахва от повърхността („почистване“ или „разяждане“) като това позволява образуването на заваръчната вана. По време на отрицателното напрежение (EN) се отдава максимално количество топлина върху детайла, позволявайки извършването на заваряването. Възможността да се променя параметърът баланс в AC, позволява да се намали времето на тока EP до минимум, позволявайки по бързо заваряване.

По големите стойности на баланса позволяват по бързо заваряване, по голямо проникване, по концентрирана дъга, по тясна заваръчна вана и ограничено нагряване на електрода. По малките стойности позволяват по голямо почистване на детайла. Използването на прекалено ниска стойност на баланса е свързано с разширяване на дъгата и дезоксидираната част, пренагряване на електрода с последващо образуване на тоци на върха на електрода, намаляване на възможността за лесно запалване и управление на дъгата. Използването на прекалено висока стойност на параметра баланс е свързано с образуването на „мръсна“ заваръчна вана с тъмни частици.

Таблица (ТАБ. 4) обобщава резултатите от промяната на заваръчните параметри AC.

Освен това са в сила инструкциите, засягащи метода на заваряване.

В таблица (ТАБ. 3) са дадени ориентировъчни данни за заваряване върху алуминий; най подходящия тип електрод е чистият волфрамов електрод (зелена лента).

6.1.4 Изпълнение

- Регулирайте заваръчния ток до желаната стойност посредством ръчката; евентуално нагласете по време на заваряването до необходимия реален термичен внос.

- Натиснете бутона на горелката като проверите, дали е изправен притока на газ от горелката; тарирайте, ако е необходимо, времето за предварително подаване на газ „pre-gas“ и времето за последващо подаване на газ „post-gas“; тези две времена трябва се регулират според оперативните условия, особено закъснението на „post-gas“ трябва да бъде такова, че да позволи, в края на заваряването охлаждането на електрода и ваната, така че да не влизат в контакт с атмосферата (окисляване и замърсяване).

Режим ВИГ (TIG) с последователност 2T:

- Като се натисне докрай бутона на горелката (P.T.) запалва дъгата с ток I_1 . След това токът постепенно нараства в съответствие с функцията НАЧАЛНО УВЕЛИЧЕНИЕ НА ТОКА до стойността на заваръчния ток.

- За да прекъснете заваряването, отпуснете бутона като по този начин ще предизвикате постепенното изключване на тока (ако е включена функцията КРАЙНО НАМАЛЯНЕ) или незабавното изгасване на дъгата и след това последващо подаване на „post-gas“.

Режим ВИГ (TIG) с последователност 4T:

- Първото натискане на бутона запалва дъгата с ток I_1 . При отпускането на бутона, токът се увеличава според функцията НАЧАЛНО ПОКАЧВАНЕ до стойността на заваръчния ток; тази стойност се поддържа и при отпуснат бутон. Когато се натисне отново бутонът, токът намаля според функцията КРАЙНО НАМАЛЯНЕ до I_{end} . Този последният се поддържа до отпускането на бутона, който завършва заваръчния цикъл, а след това започва периода на „post-gas“. Обаче, ако по време на функцията КРАЙНО НАМАЛЯНЕ се отпусне бутона, заваръчният цикъл приключва веднага и започва периода на post-gas.

Режим ВИГ (TIG) с последователност 4T и BI-LEVEL:

- Първото натискане на бутона запалва дъгата с ток I_1 . При отпускането на бутона, токът се увеличава според функцията НАЧАЛНО ПОКАЧВАНЕ до стойността на заваръчния ток; тази стойност се поддържа и при отпуснат бутон. При всяко следващо натискане на бутона (времето, което изминава между натискане и отпускане трябва да бъде много кратко) токът варира между зададената

стойност на параметъра BI-LEVEL I₁ и стойността на главния ток I₂.

- Когато бутонът се поддържа натиснат за продължително време, токът намалява според функцията КРАЙНО НАМАЛЯНЕ до „I_{зад}“. Този последният се поддържа до отпускането на бутона, който завършва заваръчния цикъл, а след това започва периода на „post-gas“. Обаче, ако по време на функцията КРАЙНО НАМАЛЯНЕ се отпусне бутона, заваръчният цикъл приключва веднага и започва периода на post-gas (ФИГ. М).

Режим ВИГ (TIG) SPOT и ВИГ (TIG) THIN SPOT:

- Заваряването става като се държи натиснат бутона на горелката до достигането на предварително зададеното време (време на точно заваряване).

6.2 ЗАВАРЯВАНЕ НА ММА

- Задължително е обаче, във всички случаи да се следват инструкциите на производителя, върху кутията на използваните електроди, където се посочва полярността на електрода и съответния оптимален ток на заваряване.
- Заваръчният ток се регулира според диаметъра на използвания електрод и от типа на заварката, която желаете да изпълните. Токове, които се използват при електродите с различен диаметър са:

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

- Не трябва да забравяте, че величината на заваръчния ток при един и същ диаметър на електрода, максималните стойности ще се използват за хоризонтално заваряване, а минималните се използват за вертикално заваряване или за заваряване над нивото на главата.
- Механичните характеристики на заваряването съединение са определени, освен интензитета на избора на ток, също така от параметри на заваряването като: дължина на дъгата, скорост и положение на изпълнението, диаметър и качество на електродите (правилното съхраняване на електродите изисква те да бъдат на сухо място в техните кутии или опаковки).
- Регулирайте заваръчния ток до желаната стойност чрез кръглото копче; нагласете го евентуално по време на заваряване до реално необходимата стойност.
- Натиснете бутона за горелката, за да проверите, дали изтича правилно газта от горелката; регулирайте, ако е необходимо, времето за последващото подаване на газта (post gas); това време трябва да се регулира, според условията за работа и особено закъснението на газта трябва да бъде такова, че да позволява в края на заваряването охлаждане на електрода и заваръчната вана, без те да влизат в контакт с атмосферата (окисление и замърсяване).

6.2.1 Изпълнение:

- Поставете маската ПРЕД ЛИЦЕТО, разтъркайте върха на електрода върху детайла, който ще се заварява, като че ли запалвате клечка кибрит; това е най-правилният начин да възбудите/запалите дъгата.
- ВНИМАНИЕ! Не почуквайте с електрода върху частта за заваряване; има риск от увреждане на обмязката, което би направило по-трудно запалването на дъгата.
- Още щом запалите дъгата, опитайте се да стоите на разстояние еквивалентно на диаметъра на използвания електрод и да поддържате тази дистанция възможно по-дълго, повреме на заваряването; не забравяйте, че наклона на електрода в хода на заваряването трябва да бъде 20° - 30°.
- В края на заваръчния шев, изтеглете леко назад края на електрода, спрямо посоката на заваряване, над кратера, за да го запълните, а после рязко повдигнете електрода от заваръчната слпав, за да изгасите дъгата (ПАРАМЕТРИ НА ЗАВАРЪЧНИЯ ШЕВ - Фиг. N).

7. ПОДДРЪЖКА



ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ИЗВЪРШВАТЕ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНЪТ Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА.

7.1 ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА

ОПЕРАЦИИТЕ ПО ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА МОГАТ ДА БЪДАТ ИЗВЪРШЕНИ ОТ ЗАВАРЧИКА.

7.1.1 ПОДДРЪЖКА НА ГОРЕЛКАТА

- Избягвайте да опирате горелката и нейния кабел върху топли детайли; това ще предизвика толене на изолиращите материали и много скоро ще стане негодна за употреба.
- Периодично проверявайте непроницаемостта 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 токов удар, породен от директния контакт с части под напрежение и/или наранявания, вследствие на контакта с движещи се части.

- Периодично и все пак с честота, зависеща от употребата и наличието на прах в работната среда преглеждайте вътрешната страна на електрожена и отстранявайте натрупания се прах върху електронните схеми с много мека четка или подходящи разтворители.
- При почистването проверете, дали електрическите съединения са добре затегнати и дали изолацията на кабелите не е повредена.
- В края на тези операции поставете отново панелите на електрожена като затегнете докрай всички винтове.
- В никакъв случай не заварявайте при отворена машина.
- След като сте извършили поддръжка или поправка, възстановете връзките и кабелажите, както са били преди това като се погрижите да не влизат в контакт с движещи се части или части, които могат да достигнат високи температури. Свържете всички проводници, както са били преди това като се погрижите да бъдат разделени между тях връзките на първичния трансформатор с високо напрежение от тези на вторичния трансформатор с ниско напрежение. Използвайте всички оригинални шайби и винтове, за затварянето на структурата.

8. ОТКРИВАНЕ НА ПОВРЕДИ

В СЛУЧАЙ НА НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛНО ФУНКЦИОНИРАНЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА, ПРЕДИ ДА НАПРАВИТЕ ПО СИСТЕМАТИЧНА ПРОВЕРКА ИЛИ ДА СЕ ОБЪРНЕТЕ КЪМ СЕРВИЗНИЯ ЦЕНТЪР, ПРОВЕРЕТЕ СЛЕДНИТЕ НЕЩА:

- Дали заваръчния ток, който се регулира с помощта на потенциометър с градуирана в Амperi скала, отговаря на диаметъра и вида на използвания електрод.
- Да проверите, дали основния прекъсвач е включен, в положение "ON" и дали свети съответната лампа.; в противен случай дефекта се намира в захранващата линия (кабели, контактни ключове и/или вилки, предпазители и т.н.).
- 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 повреме на работа за охлаждане на машината; в случай на задействане на термостата, изчакайте естественото охлаждане на машината, проверете изправността на вентилатора.
- Проверете напрежението на линията. Ако напрежението е прекалено високо или ниско машината няма да работи.
- Проверете, дали няма късо съединение на изхода на електрожена: в случай, че има такова, отстранете го.
- Проверете, дали свързването на заваръчната система, е извършено правилно, особено свързването 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	6.1 SPAWANIE TIG	123
2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS	121	6.1.1 Zajrzenie HF i LIFT	123
2.1 WPROWADZENIE	121	6.1.2 Spawanie metodą TIG DC	123
2.2 AKCESORIA NA ZAMÓWIENIE (jeśli nieprzewidziane)	121	6.1.3 Spawanie metodą TIG AC (jeśli przewidziane)	123
3. DANE TECHNICZNE	121	6.1.4 Proces spawania	123
3.1 TABLICZKA ZNAMIONOWA	121	6.2 SPAWANIE METODĄ MMA	123
3.2 POZOSTAŁE DANE TECHNICZNE	121	6.2.1 Proces spawania	124
4. OPIS SPAWARKI	121	7. KONSERWACJA	124
4.1 SCHEMAT BLOKOWY	121	7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA	124
4.2 URZĄDZENIA STERUJĄCE, REGULACJE I POŁĄCZENIE	121	7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO	124
4.2.1 Panel tylny (RYS. C)	121	7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA	124
4.2.2 Panel przedni RYS. D	121	8. WYSZUKIWANIE USTEREK	124
5. INSTALACJA	122		
5.1 PRZYGOTOWANIE (RYS. P)	122		
5.1.1 Montaż przewodu powrotnego-zacisk kleszczowy (RYS. E)	122		
5.1.2 Montaż przewodu spawania-uchwyt elektrody (RYS. F)	122		
5.2 USTAWIENIE SPAWARKI	122		
5.3 PODŁĄCZENIE DO SIECI	122		
5.3.1 Wtyczka i gniazdo	122		
5.4 PODŁĄCZENIA OBWODU SPAWANIA	122		
5.4.1 Spawanie metodą TIG	122		
5.4.2 Spawanie metodą MMA	123		
6. SPAWANIE: OPIS PROCESU	123		

SPAWARKI INWERTEROWE PRZEZNACZONE DO SPAWANIA METODĄ TIG I METODĄ MMA, PRZEWIDZIANE DO UŻYTKU PRZEMYSŁOWEGO I PROFESJONALNEGO.

Uwaga: W dalszej części niniejszej instrukcji używany jest termin "spawarka".

1. OGÓLNE BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS SPAWANIA ŁUKOWEGO

Operator powinien być odpowiednio przeszkolony w zakresie bezpiecznego używania spawarki, jak również poinformowany o zagrożeniach związanych z procesami spawania łukowego, odpowiednich środkach ochronnych oraz procedurach awaryjnych.

(Odwolaj się również do normy "EN 60974-9: Sprzęt do spawania łukowego. Część 9: Instalacja i użytkowanie").



- Unikać bezpośrednich kontaktów z obwodem spawania; w niektórych okolicznościach napięcie jałowe wytwarzane przez generator może być niebezpieczne.
- Podłączanie przewodów spawalniczych, operacje mające na celu kontrolę oraz naprawa powinny być wykonane po wyłączeniu spawarki i odłączeniu zasilania urządzenia.
- Przed wymianą zużytych elementów uchwytu spawalniczego należy wyłączyć spawarkę i odłączyć zasilanie.
- Wykonać instalację elektryczną zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Spawarkę należy podłączyć wyłącznie do układu zasilania wyposażonego w uzziemiony przewód neutralny.
- Upewnić się, że wtyczka zasilania jest prawidłowo podłączona do uzziemienia 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, kontenitorów lub przewodów rurowych, które zawierają lub zawierają 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 uzziemionymi częściami metalowymi, które znajdują się w pobliżu (są dostępne).
- W tym celu należy nosić rękawice, obuwie ochronne, nakrycie głowy i odzież ochronną przewidzianą do tego celu oraz stosować pomosty lub chodniki izolacyjne.
- Chronić zawsze oczy przy pomocy specjalnych filtrów zgodnych z normą UNI EN 169 lub UNI EN 379, zamontowanych na maskach lub przyłbicach spawalniczych zgodnych z normą UNI EN 175.
- Noś odpowiednią odzież ognioodporną (zgodną z normą UNI EN 11611) oraz rękawice spawalnicze (zgodne z normą UNI EN 12477), zapobiegając narażeniu skóry na działanie promieniowania nadfioletowego i podczerwonego wytwarzanych przez łuk; rozszerz zabezpieczenie na inne osoby znajdujące się w pobliżu łuku za pomocą osłon lub zasłon nieodbijających.
- 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. O).



- 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 granicznych;
 - W obecności materiałów łatwopalnych lub wybuchowych.
- NALEŻY zapobiegawczo poddawać ocenie "Odpowiedzialnego fachowca" i wykonywać zawsze w obecności innych osób przeszkolonych do interwencji w przypadku awarii.
- 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:** ustawij spawarkę na równej powierzchni, o nośności odpowiedniej do jej ciężaru; w przeciwnym przypadku (np. pochyla posadzka, niespoista itp...) istnieje niebezpieczeństwo wywrócenia urządzenia.
- **NIEWŁAŚCIWE UŻYWANIE:** używanie spawarki do jakiegokolwiek obróbki odmiennej od przewidzianej jest niebezpieczne (np. rozmrażanie przewodów rurowych instalacji wodnej).
- Zabrania się używania uchwytu jako środka do zawieszania spawarki.

2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS

2.1 WPROWADZENIE

Niniejsza spawarka jest źródłem prądu przeznaczonym do spawania łukowego, zrealizowanym specjalnie do spawania elektrod otulonych (rutylowe, kwasowe, zasadowe) metodą TIG (DC) (AC/DC), z zajarzeniem HF lub LIFT oraz do spawania metodą MMA.

Specyficzne parametry tej spawarki (INWERTEROWA), takie jak prędkość oraz ciśnienie regulacji powodują, że jakość spawania jest bardzo wysoka. Regulacja systemu "inverter" na wejściu linii zasilania (pierwotny) powoduje ponadto drastyczną redukcję objętości zarówno transformatora jak i reaktancji, umożliwiając skonstruowanie spawarki o objętości i wadze ekstremalnie umiarkowanych, podkreślając zalety łatwej obsługi i przenośności.

2.2 AKCESORIA NA ZAMÓWIENIE (jeśli nieprzewidziane)

- Zestaw do spawania metodą MMA.
- Zestaw do spawania metodą TIG.
- Adapter do butli gazowej Argon.
- Reduktor ciśnienia.
- Uchwyt spawalniczy TIG.
- Maskę spawalniczą samościemniającą: z filtrem stałym lub regulowanym.
- Przewód powrotny prądu spawania z zaciskiem uziemiającym.
- Zdalne sterowanie w trybie ręcznym na 1 potencjometr.
- Zdalne sterowanie w trybie ręcznym na 2 potencjometry.
- Zdalne sterowanie za pomocą pedału.
- Złączka gazu i przewód rurowy przepływu gazu umożliwiający podłączenie do butli z Argonem.
- Uchwyt spawalniczy TIG z potencjometrem.
- Wózek AMERICA.

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:
 - **U₁** : maksymalne napięcie jądrowe .
 - **I₁/U₁** : 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/IV-A/IV** : Wskazuje gamę regulacji prądu spawania (minimalna - maksymalna) dla odpowiedniego napięcia łuku.
- 9- Dane charakterystyczne linii zasilania:
 - **U₁** : Napięcie przemienne i częstotliwość zasilania spawarki (dopuszczalne granice ±10%);
 - **I_{1max}** : Maksymalny prąd pobierany z sieci.
 - **I_{1max}eff** : 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 (RYS. B)

- 1- Wejście trójfazowej linii zasilania, zespół prostownikowy oraz kondensatory poziomujące.
- 2- Mostek tranzystorów (IGBT) i sterowniki; zamienia napięcie linii na napięcie przemienne o wysokiej częstotliwości oraz wykonuje regulację mocy, w zależności od żądanego prądu/napięcia spawania.

- 3- Transformator o wysokiej częstotliwości: uzwojenie pierwotne jest zasilane napięciem przetwarzanym z bloku 2; posiada ono funkcję przystosowania napięcia i prądu do wartości niezbędnych dla procesu spawania łukowego i jednocześnie galwanicznego izolowania obwodu spawania od linii zasilania.
- 4- Mostek prostujący wtórny, z indukcyjnością wyrównawczą: zamienia napięcie / prąd przemienny, dostarczany przez uzwojenie wtórne na prąd / napięcie stałe o niskim falowaniu.
- 5- Mostek tranzystorów (IGBT) i sterowniki; zamienia prąd wyjściowy na prąd wtórny z DC na AC podczas spawania metodą TIG AC (jeżeli występują).
- 6- Elektroniczny układ sterowania i regulacji; bezzwłocznie steruje wartością prądu spawania i porównuje ją z wartością ustawioną przez operatora; zmienia impulsy sterowania sterowników IGBT, które dokonują regulacji.
- 7- Logika sterowania funkcjonowania spawarki: ustawia cykle spawania, steruje siłownikami, nadzoruje układy bezpieczeństwa.
- 8- Panel służący do ustawiania i wyświetlania parametrów oraz trybów funkcjonowania.
- 9- Generator zajarzenia bezdotykowego HF (jeżeli występują).
- 10- Elektrozwór gazu ochronnego EV (jeżeli występują).
- 11- Wentylator chłodzący spawarkę.
- 12- Zdalna regulacja.

4.2 URZĄDZENIA STERUJĄCE, REGULACJE I POŁĄCZENIE

4.2.1 Panel tylny (RYS. C)

- 1- Wyłącznik główny O/OFF - I/ON.
- 2- Przewód zasilający (2B + U (Jednofazowy)), (3B + U (Trójfazowy)).
- 3- Złączka umożliwiająca podłączenie rury gazu (reduktor ciśnienia butla - spawarka) (jeżeli występują).
- 4- Bezpiecznik (jeżeli występują).
- 5- Łącznik dla systemu chłodzenia wodnego (jeżeli występują).
- 6- 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:** obracając pokrętkę potencjometra zmienia się wartość prądu głównego z najniższej na najwyższą. Regulacja prądu głównego jest wyłączną funkcją zdalnego sterowania.
 - **Zdalne sterowanie wyłącznikiem nożnym:** wartość prądu jest określana przez położenie wyłącznika nożnego. Ponadto, w trybie TIG 2T, wciśnięcie wyłącznika nożnego funkcjonuje jako polecenie uruchamiające urządzenie w zastępstwie przycisku uchwytu spawalniczego, (jeśli przewidziany).
 - **Zdalne sterowanie z dwoma potencjometrami:** pierwszy potencjometr reguluje prąd główny. Drugi potencjometr reguluje inny parametr, który jest uzależniony od aktywnego trybu spawania. Obracanie tym potencjometrem umożliwi wyświetlenie modyfikowanego parametru, (który nie będzie już kontrolowany pokrętką na panelu). Znaczenie drugiego potencjometra jest następujące: ARC FORCE w trybie spawania MMA i RAMPA KONCOWA w trybie TIG.
 - **Uchwyt spawalniczy TIG z potencjometrem.**



Aby zapobiec uszkodzeniom wewnątrz spawarki, użytkownik zobowiązany jest do użycia dla dowolnego UCHWYTU SPAWALNICZEGO TIG, 5-biegunowego adaptera uchwytu spawalniczego, z wmontowanym potencjometrem regulacyjnym.

4.2.2 Panel przedni RYS. D

- 1- Szybkozłączka dodatnia (+) do podłączenia przewodu spawalniczego.
- 2- Szybkozłączka ujemna (-) do podłączenia przewodu spawalniczego.
- 3- Łącznik umożliwiający podłączenie kabla do przycisku uchwytu spawalniczego.
- 4- Złączka umożliwiająca podłączenie rury gazu uchwytu spawalniczego TIG.
- 5- Panel sterowania:

5a. Przycisk ustawiania typu spawania (PROCESS).

Umożliwia wybór odpowiedniego procesu:

- spawanie elektrodą otuloną (MMA).
- spawanie metodą TIG z zajarzeniem łuku o wysokiej częstotliwości (TIG HF).
- spawanie metodą TIG z kontaktowym zajarzeniem łuku (TIG LIFT).
- w trybie TIG wskazuje spawanie prądem stałym (DC).
- w trybie TIG wskazuje spawanie prądem przemiennym (AC), jeśli przewidziany.

5b. Przycisk ustawiania cyklu dla spawania metodą TIG (MODE).

Umożliwia wybór trybu funkcjonowania.

Krótkie naciśnięcie:

- spawanie rozpoczyna się od naciśnięcia przycisku uchwytu spawalniczego i kończy się po jego zwolnieniu.
- spawanie rozpoczyna się od naciśnięcia i zwolnienia przycisku uchwytu i kończy się dopiero po jego ponownym naciśnięciu i zwolnieniu.
- spawanie rozpoczyna się od naciśnięcia i zwolnienia przycisku uchwytu spawalniczego. Po każdym krótkim naciśnięciu/zwolnieniu prąd przepływa od ustalonej wartości I_{2L} do wartości I_{11} i odwrotnie. Spawanie kończy się po naciśnięciu przycisku i jego zwolnieniu na dłuższy czas wcześniej ustalony.

- umożliwia wykonywanie spawania punktowego z kontrolą czasu trwania spawania na wyświetlaczu (migająca ikona).

- umożliwia wykonywanie krótkiego spawania punktowego (10-100msek) z kontrolą czasu trwania spawania na wyświetlaczu (migająca ikona).

Dłuższe przytrzymanie (PULSE):

- umożliwia pulsowanie prądu (zmiana poziomu) z ustawieniem zgodnie z własnym upodobaniem parametrów charakterystycznych I_{2L} , I_{11} , I_{00} i I_{BAL} .
- umożliwia pulsowanie prądu z automatycznym ustawieniem

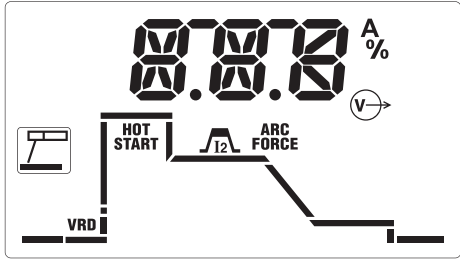
predefiniowanych wartości parametrów charakterystycznych I_{t1} , I_{s} i I_{BAL}

w zależności od ustawionego prądu I_{t2} (wartości te mogą być zawsze modyfikowane).

5c. Pokrętko wielofunkcyjne.

W zależności od predyspozycji ustawień, przy użyciu przycisków umożliwia wybór i regulację parametrów z wyświetlaniem ustawionej wartości na wyświetlaczu.

W trybie MMA parametry modyfikowalne są następujące:



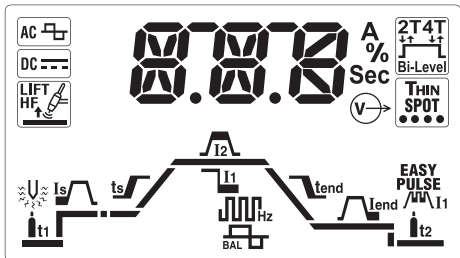
- **VRD** aktywacja/dezaktywacja urządzenia VRD "Voltage Reduction Device" umożliwiająca bezpieczne włączenie przy zasilaniu niskim napięciem.

- **HOT START** przetężenie początkowe (regulacja 0-100%) umożliwiające optymalizację zajarzenia łuku spawalniczego.

- I_{t2} główny prąd spawania (prąd wyjściowy w Amperach).

- **ARC FORCE** przetężenie dynamiczne (regulacja 0-100%) umożliwiające optymalizację płynności spawania i zapobieganie przyklejaniu elektrody.

W trybie MMA parametry modyfikowalne są następujące:



- I_{t1} czas trwania funkcji wyprzedzenia wypływu gazu ochronnego (pre-gas) przed rozpoczęciem spawania (regulacja 0-10 sekund).

- I_s prąd początkowy utrzymywany przez stałą wartość czasu w trybie 2T (50msek) oraz przez wartość czasu odpowiadającą utrzymaniu naciśniętego przycisku, w trybie 4T (regulacja 0-100%).

- I_{ts} czas rampy początkowej prądu od wartości I_s do I_2 (regulacja 0,1-10 sekund). Przy wyłączeniu (OFF) rampa nie występuje.

N.B.: Parametry I_s i T_s mogą być modyfikowane również przez zdalne sterowanie za pomocą wyłącznika nożnego, jednakże regulacja musi być wykonywana przed włączeniem sterowania.

- I_{t2} główny prąd spawania, w trybie PULSUJĄCYM i Bi-Level jest prądem na najwyższym poziomie (prąd wyjściowy w Amperach).

- I_{t1} prąd podstawowy w trybie PULSUJĄCYM i Bi-Level jest wartością, która może być ustawiana na zmianę z głównym prądem spawania (regulacja w Amperach).

- f_{Hz} częstotliwość pulsowania, dla modeli AC/DC w trybie TIG AC reprezentuje częstotliwość prądu spawania (regulacja w Hercach).

- BAL procentowe zbilansowanie w trybie PULSUJĄCYM jest zależnością pomiędzy czasem, w którym prąd osiąga najwyższy poziom i całkowitym okresem pulsowania, dla modeli AC/DC w trybie TIG AC reprezentuje zależność pomiędzy czasem z prądem dodatnim i czasem z prądem ujemnym.

- t_{lend} czas rampy końcowej prądu od wartości I_s do I_{lend} (regulacja 0,1-10 sekund). Przy wyłączeniu (OFF) rampa nie występuje.

- I_{lend} prąd końcowy, w trybie 2T jest prądem utrzymywany po zakończeniu rampy końcowej, jeśli czas rampy jest większy od zera, w trybie 4T jest prądem utrzymywany po zakończeniu rampy końcowej przez cały czas, w którym przycisk uchwytu spawalniczego będzie pozostawał naciśnięty.

- t_{t2} czas trwania funkcji opóźnienia wypływu gazu ochronnego (post-gas) po wyłączeniu spawania (regulacja 0-10 sekund).

- U_{w} energia ogrzewania wstępnego, jeśli przewidziane, tylko dla modeli AC/DC w trybie TIG AC reguluje ogrzewanie wstępne elektrody w celu ułatwienia startu (regulacja 2,6-53 A*Sek). Przy wyłączeniu (OFF) ogrzewanie wstępne nie występuje.

Pozostałe ikony informacyjne występujące na wyświetlaczu:

- **ALARM** ostrzeżenie sygnalizujące/alarm, zwykle połączone z kodem wskazanym na wyświetlaczu, zwraca uwagę na możliwą anomalię/automatyczne zabezpieczenie aktywne w spawarce.

- **TEMP** zabezpieczenie termiczne połączone z **ALARM** i kod na wyświetlaczu, ostrzeżenie o uzyskaniu wartości granicznych ogrzewania wewnętrznego.

- **V** wyjście aktywne, wskazuje obecność napięcia (moc aktywowana) w gniazdach wyjściowych spawarki.

- **+** przycisk zdalnego sterowania, wskazuje aktywne połączenie i kontrolę przycisku zdalnego sterowania.

- **+** wskaźnik pozycji, w trybie 4T z **+** poniżej predefiniowanej wartości, wskazuje najniższe ustawienie prądu początkowego, które umożliwia widoczność łuku spawalniczego po naciśnięciu przycisku. Umożliwia dokładne wybranie początkowego punktu spawania, (jeśli prąd początkowy jest ustawiony powyżej określonego limitu, funkcja wyłączy się automatycznie).

- **Default** parametry fabryczne - wskazuje ustawioną wartość predefiniowaną wszystkich parametrów użyteczną dla różnego typu czynności. Użytkownik może ustawić prąd główny I_{t2} w zależności od własnych upodobań, bez

wprowadzania zmian do innych ustawień automatycznych. Jest możliwe ponowne aktywowanie tego stanu w dowolnej chwili, poprzez wyłączenie i ponowne włączenie spawarki naciskając przycisk pokrętki wielofunkcyjnego (RYS. D - 5c).

Komunikaty alarmu na wyświetlaczu alfanumerycznym (RYS. D - 5d):

- **AL.1** : zadziałanie zabezpieczenia termicznego obwodu pierwotnego, (jeśli przewidziane).
 - **AL.2** : zadziałanie zabezpieczenia termicznego obwodu wtórnego.
 - **AL.3** : zadziałanie zabezpieczenia linii zasilania przed przepięciem.
 - **AL.4** : zadziałanie zabezpieczenia linii zasilania przed zbyt niskim napięciem.
 - **AL.8** : napięcie pomocnicze poza zakresem.
- Reset następuje automatycznie po usunięciu przyczyny alarmu.

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 DOSWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY.

5.1 PRZYGOTOWANIE (RYS. P)

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 wymagań Normy EN 61000-3-11 (Flicker) zaleca się podłączenie spawarki do punktów interfejsowych sieci zasilania, które wykazują impedancję mniejszą od wartości:

$Z_{max} = 0.234 \text{ Ohm } (1/N/PE \text{ 230V}) \text{ 200A DC}$

- Spawarka nie spełnia wymogów normy IEC/EN 61000-3-12.

W przypadku podłączenia do publicznej sieci zasilania, obowiązkiem instalatora lub użytkownika jest sprawdzenie, czy spawarka może zostać do niej podłączona (jeżeli to konieczne skonsultować się z przedsiębiorstwem zarządzającym siecią dystrybucji).

5.3.1 Wtyczka i gniazdo

Podłączyć do przewodu zasilania znormalizowaną wtyczkę (2P + P.E) (1~); (3P + P.E) (3~) o odpowiedniej obciążalności i przygotować gniazdko sieciowe, wyposażone w bezpieczniki lub automatyczny wyłącznik; odpowiedni przewód uziemiający (żółto-zielony) linii zasilania należy połączyć z zaciskiem uziemiającym. W tabeli (TAB.1) podane są wartości, zalecane w amperach dla bezpieczników zwłoczących, wybranych w zależności od maksymalnego prądu znamionowego, wytwarzanego przez spawarkę oraz napięcia znamionowego zasilania.

UWAGA! Nieprzestrzeganie wyżej podanych zaleceń powoduje nieskuteczne działanie systemu zabezpieczającego, przewidzianego przez producenta (klasy I), z konsekwentnymi poważnymi zagrożeniami dla osób (np. szok elektryczny) lub przedmiotów (np. pożar).

5.4 PODŁĄCZENIA OBWODU SPAWANIA

UWAGA! PRZED WYKONANIEM NIŻEJ PODANYCH PODŁĄCZEŃ NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE. W tabeli (TAB. 1) podane są wartości zalecane dla przewodów spawalniczych (w mm²), w zależności od maksymalnego prądu, wytwarzanego przez spawarkę.

5.4.1 Spawanie metodą TIG

Podłączenie uchwytu spawalniczego

- Włożyć przewód doprowadzający prąd do odpowiedniego szybkiego zacisku (-). Podłączyć przełącznik trójbiegunowy (przycisk na uchwycie spawalniczym) do odpowiedniego gniazdka. Podłączyć przewód rurowy doprowadzający gaz do uchwytu spawalniczego do odpowiedniej złączki.

Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania

- Podłączyć przewód do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu, na którym jest ułożony, najbliżej jak tylko jest to możliwe do wykonywanego złącza. Ten przewód należy podłączyć do zacisku z symbolem (+).

Podłączenie butli gazowej

- Wkręcić reduktor ciśnienia do zaworu butli gazowej, w przypadku zastosowania gazu Argon lub mieszanki należy włożyć specjalną redukcję dostarczoną w akcesoriach.
- Podłączyć przewód dopływu gazu do reduktora i dokręcić zacisk, znajdujący się w wyposażeniu.
- Poluzować nakrętkę regulacyjną reduktora ciśnienia przed otwarciem zaworu butli.
- Otworzyć butlę i ustawić ilość gazu (l/min) zgodnie z orientacyjnymi danymi zastosowania, przejrzij tabelkę (TAB. 4); ilość gazu można ewentualnie regulować podczas spawania obracając metalowy pierścień reduktora ciśnienia. Sprawdzić szczelność przewodów rurowych i złązek.

UWAGA! Po zakończeniu pracy należy zawsze zamknąć zawór butli gazowej.

5.4.2 Spawanie metodą MMA

Prawie wszystkie elektrody otulone należy podłączyć do bieguna dodatniego (+) wtywnicy; za wyjątkiem elektrod z otuleniem kwasowym, które należy podłączyć do bieguna ujemnego (-).

Podłączenie przewodu spawalniczego do uchwytu elektrody

Na końcu przewodu znajduje się specjalny zacisk, który służy do zakleszczenia nieosłoniętej części elektrody.

Przewód ten należy podłączyć do zacisku z symbolem (+).

Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania

Należy podłączyć do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu spawalniczego, na którym jest ułożony, jak najbliżej jest to możliwe do wykonywanego złącza.

Przewód ten należy podłączyć do zacisku z symbolem (-).

Zalecenia:

- Przekręcać do końca łączniki przewodów spawalniczych w szybkozłączkach (jeżeli występują), aby zapewnić prawidłowy zestyk elektryczny; w przeciwnym przypadku nastąpi przegrzanie łączników, co powoduje szybkie zużycie i utratę skuteczności.
- Zastosować możliwie jak najkrótsze przewody spawalnicze.
- Nie używać metalowych struktur nie będących częścią obrabianego przedmiotu, w zastępstwie przewodu powrotnego prądu spawania; może to stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa i obniżyć wydajność procesu spawania.

6. SPAWANIE: OPIS PROCESU

6.1 SPAWANIE TIG

Spawanie metodą TIG jest procesem, w którym wykorzystywane jest ciepło, wytwarzane przez łuk elektryczny po jego zajarzeniu i utrzymywaniu pomiędzy elektrodą nietopliwą (wolframową) oraz spawanym przedmiotem. Elektroda wolframowa podtrzymywana jest przez odpowiedni uchwyt spawalniczy, służący do przekazywania prądu spawania i zabezpieczenia samej elektrody oraz jeziorka spawalniczego przed utlenianiem atmosferycznym za pomocą strumienia gazu obojętnego (zwykle Argon: Ar 99.5%), który wypływa z dyszy ceramicznej (RYS. G).

Aby spawanie przebiegało prawidłowo niezbędne jest zastosowanie ściśle określonej średnicy elektrody dla danego rodzaju prądu, zgodnie z tabelką (TAB. 3).

W tabeli znajdującej się na osłonie urządzenia podane są orientacyjne wartości prądu, które należy stosować dla różnych grubości materiału, dotyczących spawania metodą DC stali miękkiej lub nierdzewnej.

Elektroda powinna zwykle wystawać z dyszy ceramicznej na 2-3mm, aż do odległości 8mm w przypadku spawania pod kątem. Spawanie następuje przez stopienie brzegów złącza. W przypadku niewielkich grubości odpowiednio przygotowanych (do 1mm każda) nie jest wymagane spoivo (RYS. H).

W przypadku większych grubości niezbędne jest przygotowanie paleczek wykonanych z materiału bazowego o tym samym składzie i odpowiedniej średnicy, z odpowiednio przygotowanymi brzegami (RYS. I). Aby spawanie przebiegało prawidłowo zaleca się dokładne oczyszczenie powierzchni z tlenku, olejów, smarów, rozpuszczalników, itp.

6.1.1 Zajarzenie HF i LIFT

Zajarzenie HF:

Zajarzenie łuku elektrycznego następuje bez kontaktu pomiędzy elektrodą wolframową a spawanym przedmiotem, za pomocą iskry wytworzonej przez urządzenie o wysokiej częstotliwości.

Ten sposób zajarzenia łuku nie powoduje wtrącenia wolframu do jeziorka spawalniczego ani też zużycia elektrody i ułatwia start we wszystkich położeniach spawania.

Proces:

Wcisnąć przycisk znajdujący się na uchwycie spawalniczym i zbliżyć przedmiot do końcówki elektrody (2 - 3mm), odczekać aż zajarzy się łuk przekazywany przez impulsy HF. Po zajarzeniu łuku utworzy jeziorko ciekłego metalu na przedmiocie i przesunąć się wzdłuż złącza.

W przypadku napotkania trudności podczas zajarzenia łuku, pomimo stwierdzenia obecności gazu i widocznych wyładowań HF, nie należy przedłużać działania HF na elektrodę ale sprawdzić integralność powierzchni i kształt końcówki, ewentualnie zregenerować na ściernicy. Po zakończeniu cyklu pracy prąd jest anulowany przez ustawioną krzywą opadania.

Zajarzenie LIFT:

Zajarzenie łuku elektrycznego następuje poprzez odsunięcie elektrody wolframowej od spawanego przedmiotu. Ten sposób zajarzenia powoduje mniej zakłóceń elektrostatycznych i zmniejsza do minimum wtrącenia wolframu oraz zużycie elektrody.

Proces:

Przyłożyć lekko końcówkę elektrody do spawanego przedmiotu. Wcisnąć do końca przycisk na uchwycie spawalniczym i podnieść elektrodę o 2-3mm z kilkusekundowym opóźnieniem, w ten sposób uzyska się zajarzenie łuku. Spawarka dostarcza początkowo prąd I_{LIFT} po kilku sekundach działania zostanie dostarczony ustawiony prąd spawania. Po zakończeniu cyklu prąd jest anulowany przez ustawioną krzywą opadania.

6.1.2 Spawanie metodą TIG DC

Spawanie metodą TIG DC przeznaczona jest dla wszystkich stali węglowych niskostopowych i wysokostopowych oraz dla metali ciężkich: miedź, nikiel, tytan i ich stopy.

Podczas spawania metodą TIG DC z elektrodą znajdującą się na biegunie (-) jest zwykle używana elektroda z 2% zawartością toru (pasma koloru czerwonego) lub elektroda z 2% zawartością ceru (pasma koloru szarego).

Naostrzyć osiowo elektrodę wolframową na ściernicy, patrz RYS. L, dbając o to, aby ostrze było idealnie koncentryczne celem uniknięcia odchyła łuku. Ważne jest, aby wykonać ostrzenie wzdłuż elektrody. Tę operację należy powtarzać okresowo, w zależności od zastosowania i zużycia elektrody lub też, jeżeli została przypadkowo zabrudzona, utlenia się lub też jest nieprawidłowo używana.

6.1.3 Spawanie metodą TIG AC (jeśli przewidziane)

Ten rodzaj spawania umożliwia spawanie metali, takich jak aluminium i magnez, które tworzą na swojej powierzchni warstwę ochronną i izolującą tlenku. Zamieniając biegunowość prądu spawania można "przerwać" warstwę powierzchniową tlenku za pomocą mechanizmu zwanego "piaskowaniem jonowym". Napięcie na elektrodzie wolframowej jest na przemian dodatnie (EP) i ujemne (EN). W czasie EP tlenek zostanie usunięty z powierzchni ("czyszczenie" lub "dotrawianie"), umożliwiając powstawanie jeziorka. W czasie EN następuje maksymalne obciążenie ciepłem przedmiotu, umożliwiające spawanie. Możliwość zmiany parametru balance w AC

umożliwia zredukowanie czasu trwania przepływu prądu EP do minimum, umożliwiając tym samym szybsze spawanie.

Większe wartości parametru balance umożliwiają szybsze spawanie, większy przetop, bardziej skoncentrowany łuk, węższe jeziorko spawalnicze i ograniczone przegrzewanie elektrody. Natomiast mniejsze wartości tego parametru gwarantują większą czystość spawanego przedmiotu. Używanie zbyt niskiej wartości parametru balance powoduje rozszerzenie łuku i części utlenianej, przegrzanie elektrody z konsekwentnym powstaniem kulki w końcowej części, napotkaniem trudności podczas zajarzenia oraz zmianą kierunku łuku. Używanie zbyt dużej wartości balance powoduje, że jeziorko spawalnicze jest "brudne" z ciemnymi wtrąceniami.

W tabeli (TAB. 4) znajduje się streszczenie skutków zmiany parametrów, które mogą zaistnieć podczas spawania AC.

Ponadto obowiązują instrukcje dotyczące procesu spawania.

W tabeli (TAB. 3) podane są dane orientacyjne dotyczące spawania aluminium; najbardziej odpowiednią elektrodą jest czysta elektroda wolframowa (pasma koloru zielonego).

6.1.4 Proces spawania

- Wyregulować prąd spawania do żądanej wartości z pomocą pokrętki; ewentualnie dostosować do rzeczywistego obciążenia cieplnego, niezbędnego podczas spawania.

- Wcisnąć przycisk na uchwycie spawalniczym sprawdzając prawidłowy wypływ strumienia gazu z uchwytu; jeżeli to konieczne należy wykalibrować czas wyprzedzenia wypływu gazu (pre-gas) i czas opóźnienia wypływu gazu (post-gas); oba te czasy należy regulować w zależności od warunków operacyjnych. W szczególności opóźnienie wypływu gazu post-gas musi być takie, aby umożliwiło schłodzenie elektrody i jeziorka po zakończeniu spawania, nie stykając się z atmosferą (utleniania i skażenia).

Tryb TIG z sekwencją 2-Taktową:

- Wcisnięcie do końca przycisku uchwytu spawalniczego (P.T.) powoduje zajarzenie łuku przy wartości prądu I_s . Następnie prąd wzrasta zgodnie z funkcją RAMPA POCZĄTKOWA aż do wartości prądu spawania.

- Aby przerwać spawanie należy zwolnić przycisk na uchwycie spawalniczym powodując anulowanie prądu, (jeżeli jest włączona funkcja RAMPA KONCOWA) lub natychmiastowe zgaszenie łuku z następującym po nim opóźnieniem wypływu gazu post-gas.

Tryb TIG z sekwencją 4-Taktową:

- Pierwsze wciśnięcie przycisku powoduje zajarzenie łuku przy wartości prądu I_s . Po zwolnieniu przycisku prąd wzrasta zgodnie z ustawioną funkcją RAMPA POCZĄTKOWA, aż do wartości prądu spawania; ta wartość zostanie utrzymana również po zwolnieniu przycisku. W przypadku, kiedy przycisk zostanie ponownie wciśnięty, wartość prądu zmniejszy się zgodnie z funkcją RAMPA KONCOWA, aż do wartości I_{eng} . Zostanie ona utrzymana aż do momentu zwolnienia przycisku, co spowoduje zakończenie cyklu spawania i rozpoczęcie okresu post gas (opóźnienie wypływu gazu). Jeżeli natomiast podczas działania funkcji RAMPA KONCOWA przycisk zostanie zwolniony, cykl spawania zakończy się natychmiast i rozpocznie się okres post gas.

Tryb TIG z sekwencją 4-Taktową i BI-LEVEL:

- Pierwsze wciśnięcie przycisku powoduje zajarzenie łuku przy wartości prądu I_s . Po zwolnieniu przycisku prąd wzrasta zgodnie z ustawioną funkcją RAMPA POCZĄTKOWA, aż do wartości prądu spawania; ta wartość zostanie utrzymana również po zwolnieniu przycisku. Przy każdym kolejnym wciśnięciu przycisku (czas, który upłyne pomiędzy jego wciśnięciem a zwolnieniem powinien być krótki), prąd będzie się zmniejszał od wartości ustawionej w parametrze BI-LEVEL I_1 do wartości prądu głównego I_s .

- W przypadku, kiedy przycisk zostanie przytrzymany w pozycji wciśniętej przez dłuższy okres czasu, prąd zmniejsza się zgodnie z funkcją RAMPA KONCOWA, aż do wartości I_{eng} . Zostanie ona utrzymana aż do zwolnienia przycisku, co spowoduje zakończenie cyklu spawania i rozpoczęcie okresu post gas (opóźnienie wypływu gazu). Jeżeli natomiast przycisk zostanie zwolniony podczas działania funkcji RAMPA KONCOWA, cykl spawania zakończy się natychmiast i rozpocznie się okres post gas (RYS. M).

Tryb TIG SPOT i TIG THIN SPOT:

- Spawanie następuje podczas, kiedy będzie pozostawać wciśnięty przycisk uchwytu spawalniczego, aż do momentu uzyskania czasu ustawionego wstępnie (czas trwania spot).

6.2 SPAWANIE METODĄ MMA

- Absolutnie konieczne jest zastosowanie się do zaleceń producenta elektrod, jeżeli chodzi o prawidłową biegunowość oraz optymalny prąd spawania (zwykle tego rodzaju zalecenia podane są na opakowaniu elektrod).

- Prąd spawania należy regulować w zależności od średnicy używanej elektrody oraz rodzaju spoiny, którą zamierza się wykonać; poniżej podane są orientacyjne wartości prądu, używane dla różnych średnic elektrod:

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

- Proszę zwrócić uwagę, że przy jednakowych wartościach średnicy elektrody większe wartości prądu będą używane do spawania poziomego, podczas gdy do spawania pionowego lub pułapowego należy używać prądów o niższych wartościach.

- Parametry mechaniczne spawanego złącza określone są, oprócz natężenia wybranego prądu, również przez inne parametry spawania, takie jak: długość łuku, prędkość i pozycje spawania, średnica i jakość elektrod (elektrody należy przechowywać w suchym miejscu i chronić przed wilgocią w odpowiednich opakowaniach lub pojemnikach).

- Parametry spawania zależą również od wartości ARC-FORCE (zachowanie dynamiczne) spawarki. Ten parametr można ustawić na panelu lub też za pomocą zdalnego sterowania na 2 potencjometry.

- Można zauważyć, że wysokie wartości ARC-FORCE powodują większe przetopienie i umożliwiają spawanie w jakimkolwiek położeniu, typowe podczas spawania elektrod zasadowych, natomiast niskie wartości ARC-FORCE umożliwiają bardziej miękki łuk, bez rozpryskiwań, które są charakterystyczne podczas spawania elektrody rutylowych.

Spawarka jest ponadto wyposażona w funkcje HOT START i ANTI STICK, które gwarantują łatwy start i zapobiegają przyklejaniu się elektrody do spawanego przedmiotu.

6.2.1 Proces spawania

- OSIANIAJĄC TWARZ pod maską spawalniczą, pocierać końcem elektrody o spawany przedmiot, wykonując ruch jak podczas zapalania zapalniczki; jest to najbardziej prawidłowy sposób zajarzenia łuku.
- UWAGA: NIE UDERZĄC elektrodą o przedmiot; grozi to uszkodzeniem powłoki i utrudnia zajarzenie łuku.
- Bezpośrednio po zajarzeniu łuku należy utrzymywać elektrodę podczas spawania w odpowiedniej odległości od przedmiotu, odległość ta powinna być równa średnicy używanej elektrody i należy utrzymywać ją możliwie jak najbardziej stałą podczas całego procesu spawania; należy pamiętać, że nachylenie elektrody w kierunku posuwu powinno wynosić około 20-30 stopni.
- Po zakończeniu ściegu spawania przesunąć końcówkę elektrody lekko do tyłu względem kierunku posuwu, aby wypełnić krater, a następnie szybko podnieść elektrodę nad jeziorko spawalnicze, żeby zgasić łuk (**WYGLĄD ŚCIEGU SPAWALNICZEGO - RYS. N**).

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 WNĘTRZA 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 podłączenia elektryczne są odpowiednio zacisnięte, a na okablowaniach nie występują ślady uszkodzeń izolacji.
- Po zakończeniu wyżej opisanych operacji należy ponownie zamontować panele spawarki, dokręcając do końca śruby zaciskowe.
- Bezwzględnie unikać wykonywania operacji spawania podczas gdy spawarka jest otwarta.
- Po przeprowadzeniu konserwacji lub naprawy przywróć do pierwotnego stanu połączenia i okablowania, dbając o to, aby nie stykały się one z częściami znajdującymi się w ruchu lub częściami, które mogą osiągać wysoką temperaturę. Zepnij wszystkie przewody zgodnie z początkowym ułożeniem, zadбай o to, aby prawidłowo oddzielić połączenia uzwojenia pierwotnego wysokiego napięcia od połączeń uzwojenia wtórnego niskiego napięcia.
- Wykorzystaj do ponownego dokręcenia elementów konstrukcyjnych pojazdu wszystkie wcześniej zastosowane podkładki i śruby.

8. WYSZUKIWANIE USTEREK

W PRZYPADKU WADLIWEGO FUNKCJONOWANIA URZĄDZENIA, PRZED WYKONANIEM NAPRAWY LUB ODDANIEM URZĄDZENIA DO SERWISU POGOTOWIA TECHNICZNEGO NALEŻY SPRAWDZIĆ, CZY:

- Prąd spawania, regulowany przez potencjometr z podziałką skalowaną w amperach odpowiada średnicy i rodzajowi używanej elektrody.
- Podczas gdy wyłącznik główny znajduje się w pozycji "ON" zapali się odpowiednia lampka; w przeciwnym przypadku usterka znajduje się zwykle na linii zasilania (przewody, wtyczka lub/i gniazdo wtyczkowe, bezpieczniki, itp.).
- Nie 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	6. اللحام: وصف العملية.....
127	1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل.....
127	1.1.6 إنذاع HF و LIFT.....
127	2.1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل تيار مباشر.....
127	3.1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل تيار متذبذب (إن وجد).....
128	4.1.6 العملية.....
128	2.6 اللحام MMA.....
128	1.2.6 المجريات.....
128	7. الصيانة.....
128	1.7 الصيانة الدورية.....
128	1.1.7 الشعلة.....
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 (إذا لم تكن متوفرة).....
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 (الشكل P).....
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 بغاز التنجستن الخامل.....
127	2.4.5 لحام بالقوس المعدني اليدوي.....

تنفيذه.

- لا تقم بالحام 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 O)



أجهزة من النوع A:

تفي آلة اللحام هذه بمتطلبات معيار المنتج الفني لاستخدامها حصراً في الأغراض الصناعية والمهنية. ليس مضمونا الامتثال للوائح 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؛ 8.7؛ 10.8؛ 10.10 من التشريعات "9-60974 EN: أجهزة لحام بالقوس. الجزء 9: التركيب والاستخدام".
- يجب أن يحظر القيام بالحام 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 اللادوات 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 الاضربان المائلة، الغير متماسكة، 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).
- يحظر استخدام المقبض كوسيلة لتعليق آلة اللحام.

2. مقدمة ووصف عام

1.2 مقدمة
إن آلة اللحام هذه مصدر لتيار اللحام بالقوس وتم إنتاجها خصيصاً من أجل أنواع اللحام AC/DC - TIG (DC) مع إنذاع HF أو LIFT وللحام MMA لاقطاب مغلفة (بالرئيل، الأكاسيد، الاساسية).
تمنح الخصائص الفنية لآلة اللحام هذه (محول)، وهي السرعة العالية والدقة في الضبط جودة ممتازة في اللحام. بالإضافة إلى أن الضبط بنظام "العاكس"، عند مدخل خط الامداد بالطاقة (الابتدائي)، يحدد انخفاضاً حاداً في الحجم سواء بالنسبة للمحولات أو الاستواء الذي يسمح ببناء آلة لحام منخفضة الوزن وقليلة الحجم للغاية مع اظهار القدرة على المناورة بها ونقلها.

2.2 إكسسوارات حسب الطلب (إذا لم تكن متوفرة)

- محول اسطوانة غاز الأرجون.
- كابل عائد لتيار اللحام مزود بمشيك للكتلة.
- تحكم يدوي عن بعد مع 1 مقياس للجهد.
- تحكم يدوي عن بعد مع 2 مقياس للجهد.
- تحكم عن بعد من خلال بدال.
- طاقم اللحام MMA.
- طاقم اللحام بغاز التنجستن الخامل "TIG".
- قناع يعتم بشكل تلقائي: بمرشح ثابت أو قابل للضبط.
- وصلة غاز وأنبوب غاز للربط مع اسطوانة الأرجون.
- خافض للضغط مع مقياس يدوي للضغط.
- شعلة لحام بغاز التنجستن الخامل.
- شعلة TIG مع مقياس للقوة.
- عربة AMERICA.

آلات لحام ذات محول من أجل أنواع اللحام TIG و MMA المخصصة للاستخدام الصناعي والاحترافي.
ملحوظة: يتم الاشارة 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 الاجراءات 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 تفقد وصلات وكابلات اللحام وعمليات التحقق والاصلاح عندما تكون آلة اللحام مغطاة وغير متصلة بشبكة التغذية بالطاقة.
- اطفئ آلة اللحام وافصلها عن شبكة التغذية بالطاقة قبل استبدال الاجزاء المتهاكلة من الشعلة.
- القيام بالتوصيلات الكهربائية وفقاً للقوانين وتشريعات الصحة والسلامة.
- يجب توصيل آلة اللحام حصراً 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 بالحام على حاويات، خزانات أو أنابيب احتوت من قبل أو تحتوي على مواد قابلة للاشتعال سواء كانت سائلة أو غازية.
- تجنب العمل على خامات تمر تنظيفها بالمذيبات المتكورة أو بالقرب من تلك المواد.
- لا تقم بالحام 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 شطف الادخنة الناتجة عن اللحام بالقرب من القوس؛ من الضروري وجود نهج منتظم لتقييم حد التعرض للأدخنة وفقاً لمكوناتها ودرجة تركيزها ومدّة التعرض في حد ذاتها.
- الإبقاء على الاسطوانة بعيداً عن مصادر الحرارة، بما في ذلك الإشعاع الشمسي (في حال استخدامها).



- اعتماد العزل 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 والملايس 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 الإقنعة 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 إلزامي استخدام معدات الوقاية الشخصية المناسبة (ج 1)، إذا تم التحقق من أن مستوى التعرض اليومي (LEPD) مساوي أو أكبر من 85dB(A) بسبب عمليات اللحام المكثفة.



- يتسبب مرور تيار اللحام في خلق مجالات كهرومغناطيسية (EMF) تقع على مقربة من دائرة اللحام.
- يمكن أن تؤثر المجالات الكهرومغناطيسية على بعض الاجهزة الطبية (على سبيل المثال جهاز تنظيم ضربات القلب، أجهزة التنفس والاعضاء المعدنية البديلة الخ.).
- يجب اتخاذ الاجراءات الوقائية المناسبة تجاه حاملي هذه الاجهزة. على سبيل المثال، منع الوصول إلى منطقة استخدام الجهاز.
- تلي آلة اللحام هذه المعايير الفنية لمنتج يستخدم حصراً في البيئات الصناعية لأغراض مهنية. من غير المؤكد الامتثال للقيود الأساسية المتعلقة بالتعرض البشري للمجالات الكهرومغناطيسية في المنزل.

يجب على العامل اتباع الاجراءات التالية بطريقة تقلل من التعرض للمجال الكهرومغناطيسي:

- التثبيت معاً لأقرب ما يمكن كابل اللحام.
- الحفاظ على الرأس والجذع من الجسم بعيداً قدر الإمكان عن دائرة اللحام.
- لا تلتف أبداً كابلات اللحام حول الجسم.
- لا تقم أبداً بالحام والجسم في منتصف دائرة اللحام. الإبقاء على الكبلين على نفس الجانب من الجسم.
- قم بتوصيل الكابل العائد لآلة اللحام الخاص بالتيار الكهربي مع القطعة المراد شغلها أقرب ما يكون من الوصلة الجارية

3. بيانات فنية

1.3 لوحة بيانات (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:
- 3 - 1 ~: جهد متذبذب ذو مرحلة واحدة؛
2 ~: جهد متذبذب ذو ثلاثة مراحل.
3 - رمز 5: يشير إلى أن عمليات اللحام يمكن أن تتم في بيئة يزداد بها خطر حدوث صدمة كهربائية (مثال على ذلك القرب من كابل 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:

U₀ : أقصى جهد فارغ.

I₀ : تيار وجهد مقابل تم تطبيعهما يمكن أن توفرهما آلة اللحام أثناء اللحام.

X : نسبة الويضي: 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 (نظّل آلة اللحام على أهبة الاستعداد حتى تعود درجة حرارتها إلى الحد المسموح به).

A/V-A/V: يدل على مدى ضبط تيار آلة اللحام (الحد الأدنى - الحد الأقصى) مع الجهد المعادل للقوس.

البيانات المميزة لخط التغذية بالطاقة:

U₁ : جهد متغير وتردد تزويد آلة اللحام بالطاقة (الحدود المسموح بها ±10%):

I_{1max} : أقصى تيار يتحملة الخط.

I_{1eff} : التيار الفعلي للتغذية بالطاقة.

10 - قيمة الصمام مع التشغيل المتأخر اللازم لحماية الخط.

11 - رموز تشير إلى تشريعات السلامة يتم شرح معانيها 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 اللحام: أنظر الجدول (ج 1)

- الشعلة: أنظر 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 بالحام مثالي في كل الظروف وعلى أية خامّة، حتى يتم استغلال الخصائص على أكمل وجه من الضروري معرفة الامكانيات التنفيذية.

الوصف (الشكل B)

- 1 - مدخل خط الاعداد بالطاقة ثلاثي المرحلة، مجموعة معدلات ومكثفات التسوية.
- 2 - جسر لتحويل نظام الترانزستور (IGBT) وموجّهات؛ 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؛ وظيفة تكيف الجهد والتيار مع القيم اللازمة لعملية اللحام بالقوس وفي نفس الوقت يقوم بعزل دائرة اللحام عن خط التغذية بالطاقة.
- 4 - جسر ضبط تانوي مع تجانس للتسوية: يصحح الجهد / التيار المتردد الوارد للتغذية الثانوي للتيار / الجهد المستمر ذو التردد المنخفض للغاية.
- 5 - جسر تبادل ذو محولات (IGBT) وبرامج تشغيل؛ يحول التيار الخارج إلى الثانوي من تيار ثابت إلى متردد من أجل اللحام بغاز التنجستن الخامل بالتيار المتردد (إذا كان متوقع).
- 6 - الكرونية التحكم والتنظيم: يتحقق على الفور من قيمة محولات تيار اللحام ويقوم بمقارنته مع القيمة المحددة مسبقاً من قبل المشغل؛ ينظم نبضات التحكم لموجّهات IGBT التي تقوم بالضبط.
- 7 - منطقية التحكم في تشغيل آلة اللحام: يضبط دورات الحام، يتحكم في عناصر التنفيذ ويشرف على أنظمة الامان.
- 8 - لوحة الضبط وعرض المعايير وطرق التشغيل.
- 9 - مولد إندلاخ HF (إن وجد).
- 10 - صمام كهربائي للغاز مع حماية EV (إن وجد).
- 11 - مروحة تبريد لآلة اللحام.
- 12 - ضبط عن بعد.

2.4 أجهزة تحكم وضبط وتوصيل

1.2.4 لوحة خلفية (الشكل C)

- 1 - مفتاح تبديل عام I/ON/OFF.
- 2 - كابل تغذية بالطاقة (2 قطب + أرضي (أحادي المرحلة)) (3 قطب + أرضي (ثلاثي المرحلة)).
- 3 - وصلة ربط انبوب الغاز (خافض ضغط الاسطوانة - آلة لحام) (إن وجد).
- 4 - صمام (إن وجد).
- 5 - موصل لمجموعة التبريد بالماء (إن وجد).
- 6 - موصل لأدوات التحكم عن بعد:

يمكن التوصيل بآلة اللحام، من خلال موصل مخصص لذلك ذو 14 قطب متواجدين في الخلف، لـ 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:**
مع لف بكرة مقياس الجهد يتغير التيار الاساسي من أقل حد إلى أقصى حد. يتم ضبط التيار الاساسي حصرياً من خلال أداة التحكم عن بعد.
- **تحكم عن بعد من خلال بدال:**
يتم تحديد قيمة التيار من خلال وضع البدال. علاوة على وضعية غاز التنجستن الخامل 2 وقت، فإن ضغط البدال يتعامل بمثابة أداة تحكّر لبدء تشغيل الآلة بدلاً من زر الشعلة (إن وجد).
- **تحكم يدوي عن بعد مع 2 مقياس للجهد:**
يُضبط مقياس الجهد الأول التيار الاساسي. يضبط مقياس الجهد الثاني معيار آخر يعتمد على طريقة اللحام المتبعة. مع لف مقياس الجهد يظهر المعيار الذي يتم تغييره (الذي لا يمكن تعديله بواسطة بكرة التحكم الموجودة على اللوحة). ومعنى مقياس الجهد الثاني هو: ARC FORCE إذا كانت الطريقة المتبعة هي MMA والجسر النهائي إذا كان على طريقة غاز التنجستن الخامل.
- **شعلة TIG مع مقياس للقوة.**



ي يتم تجنب انكسارات داخلية بآلة اللحام يتم الزام العامل باستخدام محول للشعلة ذو 5 أقطاب لأي شعلة تعمل بغاز التنجستن الخامل مع مقياس للقوة يتم ضبطه

2.2.4 لوحة أمامية (الشكل D)

- 1 - قابس سريع موجب (+) لتوصيل كابل اللحام.
- 2 - قابس سريع سالب (-) لتوصيل كابل اللحام.
- 3 - موصل لربط كابل زر الشعلة.
- 4 - وصلة لربط انبوب غاز شعلة غاز التنجستن الخامل.

5a. زر إعدادات نوعية اللحام (مجريات - PROCESS).

يسمح باختيار المجريات المرغوبة:

- لحام بقطب مغلف (MMA).

- لحام بغاز التنجستن الخامل مع إندلاخ للقوس بتردد (TIG HF).

- لحام بغاز التنجستن الخامل مع إندلاخ القوس مع البدء بتلامس (TIG LIFT).

- على وضعية غاز التنجستن الخامل يشير إلى اللحام بتيار مستمر (تيار مباشر).

- على وضعية غاز التنجستن الخامل يشير إلى اللحام بتيار متذبذب (تيار متذبذب)، إذا كان وارد.

5b. زر إعدادات دورة اللحام بغاز التنجستن الخامل (وضعية - MODE).

يسمح باختيار طريقة التشغيل.

ضبط لفترة قصيرة:

- يبدأ اللحام مع الضغط على زر الشعلة وينتهي عندما يُترَك الزر.

- يبدأ اللحام بالضغط على زر الشعلة وتركة وينتهي فقط عندما يتم الضغط على زر الشعلة وتركة مرة أخرى.

- يبدأ اللحام بالضغط على زر الشعلة وتركة. في كل مرة يتم فيها الضغط/الترك لمدة قصيرة، ينتقل التيار من القيمة المعدلة I₂ إلى القيمة I₁ والعكس صحيح. ينهي اللحام عندما يتم الضغط على الزر ثم تركه لمدة طويلة

محددة مسبقاً.

- يسمح بتنفيذ اللحام بالتدريس مع التحكم في الوقت الذي يستغرقه اللحام على الشاشة (أيقونة مومضة).

- يسمح بتنفيذ نقاط لحام بالتدريس لفترة قصيرة (10 - 100 ميلي في الثانية) مع التحكم في وقت استغراق اللحام على الشاشة (أيقونة مومضة).

ضبط مطول (ناض):

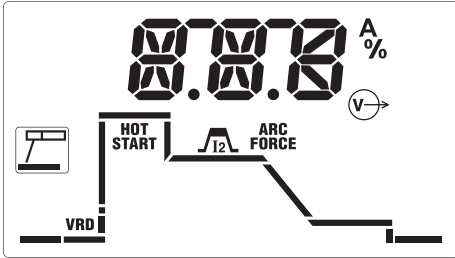
- يسمح بنبض التيار (تغيير المستوى) مع الضبط على حسب المعايير المميزة I₁ ، I₂ ، Hz و BAL.

- يسمح بنبض التيار مع إعدادات أوتوماتيكية بقيم محددة مسبقاً للمعايير المميزة I₁ ، I₂ ، Hz و BAL على أساس التيار I₂ المعد (يمكن تعديل هذه القيم على أية حال).

5c. بكرة متعددة الوظائف.

على أساس الاعدادات المضبوطة سابقاً من خلال الأزرار فإنه يسمح باختيار وضبط المعايير مظهراً القيمة المعدلة على الشاشة.

على وجه التحديد فإنه خلال اللحام MMA فإن المعايير القابلة للتعديل هي:



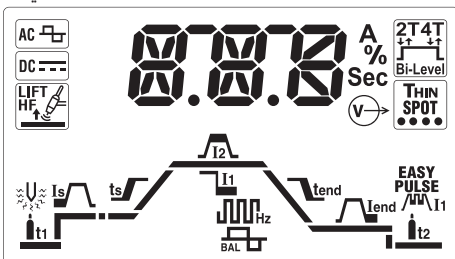
- تشغيل/توقف جهاز "جهاز خفض الفولت" من أجل بدء التشغيل في أمان بواسطة جهد منخفض.

- زيادة تيار أولية (ضبط 0 - 100) لتحسين إندلاخ قوس اللحام.

- التيار الرئيسي للحام (التيار الخارج بالأمبير).

- تيار دأند ديناميكي (ضبط 0 - 100) لتحسين سلامة اللحام وتجنب إلتصاق الالكترود.

على وجه التحديد فإنه خلال اللحام TIG فإن المعايير القابلة للتعديل هي:



- وقت ما قبل تدفق غاز الحماية قبل بدء تشغيل آلة اللحام (ضبط 0 - 10 ثواني).

- التيار الأولي يتم الحفاظ عليه لمدة ثابتة على 2 وقت (50 ميلي ثانية) ولوقت يعادل الحفاظ على الزر المضغوط عليه أو في 4 أوقات (ضبط 0 - 100 %).

- وقت الجسر الأولي للتيار من القيمة I₁ إلى I₂ (ضبط 0.1 - 10 ثانية). على طريقة OFF الجسر غير موجود. لاحظ جيداً: يمكن تعديل المعايير I₁ و I₂ أيضاً من خلال أداة التحكم عن بعد بالبدال ولكن الضبط يجب أن يتم قبل بدء تشغيل الاداة ذاتها.

- التيار الرئيسي للحام على الطريقة النابضة وثانية المستوى والتيار في مستوى أكثر ارتفاعاً (التيار الخارج بالأمبير).

- التيار الاساسي على الطريقة النابضة والثانية المستوى هو القيمة التي يمكن أن تتغير عن ذلك الرئيسي خلال اللحام (الضبط بالأمبير).

500Hz تردد النبض والنسبة للطرازات المشتغلة للتيار المتذبذب/المباشر في اللحام بغاز التنجستن الكامل بتيار متذبذب يمثل تردد تيار اللحام (الضبط بالهرتز).

BAL نسبة التوازن على الطريقة النابضة هي العلاقة بين الوقت الذي يكون فيه التيار على مستوى أعلى والفترة الإجمالية للنسبة للطرازات المشتغلة بتيار متذبذب/تيار ثابت خلال اللحام بغاز التنجستن الكامل بتيار متذبذب يمثل العلاقة بين وقت مع تيار موجب ووقت مع تيار سالب.

end وقت الجسر النهائي للتيار من القيمة i_{end} (ضبط 0.1 - 10 ثانية). على طريقة OFF الجسر غير موجود.

end التيار النهائي في 2 وقت هو التيار المحافظ عليه بعد الجسر النهائي إذا كان وقت الجسر أكبر من صفر وفي 4 وقت هو التيار المحافظ عليه بعد الجسر النهائي طوال الفترة التي يتم الإبقاء فيها بالضغط على زر الشعلة.

t2 وقت ما بعد تدفق غاز الحماية بداية من توقف آلة اللحام (ضبط 0 - 10 ثواني).

طاقة التسخين الاولى، إذا كانت متوقعة، فقط في الطرازات المشتغلة بتيار متذبذب/تيار ثابت خلال اللحام بغاز التنجستن الكامل بتيار متذبذب تعمل على ضبط التسخين الاول للإلكترود لتسهيل عملية البدء (ضبط 2.6 - 53 أمبير² ثانية). على وضعية OFF الجسر غير موجود.

أيقونات أخرى إرشادية موجودة على الشاشة:

ALARM إنذار بإشارة/تحذير عادة ما يكون متوافق مع الرمز المشار اليه على الشاشة ويستدعي الانتباه لاحتمالية وجود عشوائية/حماية أوتوماتيكية نشطة على آلة اللحام.

حماية حرارية متزامنة مع ALARM و رمز على الشاشة وتحذير خاص بظروف بلوغ حدود السخونة الداخلية.

مخرج نشط يشير إلى وجود جهد (قوة نشطة) في فتحات مخارج آلة اللحام.

أداة تحكم عن بعد تشير إلى الاتصال والتحكم النشط لأداة التحكم عن بعد.

مؤشر الوضعية في 4 أوقات مع I_{s} أقل من القيمة المحددة مسبقاً يشير إلى إعادة ضبط أقل حد من التيار الاول مما يظهر قوس اللحام مع الضغط على الزر. يسمح هذا بالاختيار بدقة لنقطة بدء اللحام (إذا تم ضبط التيار الاول على قيمة أكبر من الحدود المسموح بها للتشغيل فإن تلك الوظيفة يتم وقفها بشكل أوتوماتيكي).

Default معايير المصنع، تشير إلى إعادة ضبط جميع المعايير على قيم محددة مسبقاً مفيدة لمجموعة كبيرة ومتنوعة من أنشطة العمل. يستطيع المستخدم ضبط التيار الاساسي I_{2L} كما يجب بدون تغييرات على الاعدادات الأوتوماتيكية الأخرى.

يمكن إعادة التشغيل في أي لحظة لتلك الظروف من خلال إطفاء وتشغيل آلة اللحام مع الضغط على زر البكرة متعددة الاستخدامات (الشكل 5c - D).

رسائل تحذير بارشادات على شاشة بالحروف والارقام (الشكل 5d - D):

AL.1 : تدخل الحماية الحرارية للدائرة الاولى (إن وجد).

AL.2 : تدخل الحماية الحرارية للدائرة الثانية.

AL.3 : تدخل الحماية بسبب الحمل الزائد على شبكة التغذية بالطاقة.

AL.4 : تدخل الحماية بسبب الحمل المنخفض لنسبة التغذية بالطاقة.

AL.8 : الجهد المساعد خارج النطاق.

الاستعادة أوتوماتيكية عند انتهاء سبب الإنذار.

5. التركيب



إنتبه! يتم القيام بجميع عمليات التركيب والتوصيلات الكهربائية عندما تكون آلة اللحام مطفأة ومنعزلة عن شبكة التغذية بالطاقة.

يجب القيام بالتوصيلات الكهربائية حصرياً من قبل عمال خبراء مؤهلين.

1.5 التجهيز (الشكل P)

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 وجد); في نفس الوقت تأكد من عدم شطف الآلة لغبار موصل، بخار يسبب التآكل، رطوبة، الخ.

الحفاظ على 250 ميلليمتراً من المساحة على الأقل حول آلة اللحام.



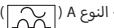
إنتبه! توضع آلة اللحام على سطح مستوي يستطيع تحمل الوزن لتجنب الاضطرابات أو الحركات الخطرة.

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 B (للمكينات ثلاثية المرحلة).

لتلبية متطلبات التشريعات EN 61000-3-11 (الرجفة) يوصي بتوصيل آلة اللحام من نقاط الواجهة لشبكة التغذية بالطاقة التي تتميز بمقاومة أقل من:

Zmax يساوي 0.234 أوم (1 على N على PE 230 فولت) 200 أمبير تيار ثابت

آلة اللحام ليست ضمن متطلبات التشريعات EN 61000-3-12. إذا كانت آلة اللحام متصلة بشبكة تغذية بالطاقة عامة، فمن مسؤولية الميثب أو المستخدم التحقق من أن آلة اللحام يمكن ان تكون موصلة (إذا لزم الأمر، استشير مشغل شبكة التوزيع).

3.1.5 القياس وماخذ الطاقة

يتم توصيل كابل التغذية بالطاقة بقابس عادي (2 قطب + خط أرضي (-1))، (3 قطب + خط أرضي (-3)) ذو قدرة مناسبة ويتم إعداد مأخذ للتيار 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 لصمامات تأخير الخط والتي تم اختيارها وفقاً لأقصى تيار صادر من آلة اللحام والجهد العادي لشبكة التغذية بالطاقة.



إنتبه! إن اغفال القواعد أعلاه يجعل نظام الامان المقدم من الشركة المصنعة غير فعال (الفئة 1) علاوة على مخاطر كبيرة تالية على الأشخاص (على سبيل المثال الصدمة الكهربائية) والأشياء (على سبيل المثال إندلاع حريق).

4.5 توصيل دائرة اللحام



إنتبه! قبل القيام بالتوصيلات التالية تأكد أن آلة اللحام معطلة ومفصولة عن شبكة التغذية بالطاقة.

يقدم الجدول (ج 1) القيم المشار إليها بالنسبة لكابلات اللحام (بالميليمتر المربع) على أساس أقصى تيار صادر من آلة اللحام.

1.4.5 لحام بغاز التنجستن الخامل

توصيل الشعلة

- أدخل الكابل الموصل للتيار في المشبك السريع الخاص بذلك (-). يتم ربط الموصل ذو الثلاثة أقطاب (زر الشعلة) في المأخذ الخاص به. يتم توصيل أنبوب الغاز الخاص بالشعلة بواسطة الوصلة الخاصة به.

توصيل كابل عودة تيار اللحام

- يجب أن يكون متصلاً بالقطعة المراد لحامها أو على الطاولة المعدنية التي يتم العمل عليها أقرب ما يكون للوصلة التي يتم القيام بها.

يتم توصيل هذا الكابل إلى المشبك ذو الرمز (+).

التوصيل باسطوانة الغاز

- يتم ربط مفتاح الضغط بصمام اسطوانة الغاز مع وضع الأكسسوار المتوفر لخفض الضغط (عندما يتم استخدام غاز الأرجون).

- يتم ربط الأنابيب الداخلة للغاز مع الكابح وإحكام ربط الشريحة المزود بها.

- يتم فك الدواية الخاصة بضغط خافض الضغط قبل فتح صمام الاسطوانة.

- يتم فتح الاسطوانة وضبط كمية الغاز (التر/دقيقة) وفقاً للبيانات الإرشادية للتشغيل، أنظر الجدول (ج 4); يمكن ضبط تدفق الغاز خلال اللحام من خلال التعامل على دواية خافض الضغط. يتم التحقق من إحكام الانابيب والروابط.

إنتبه! يتم إغلاق صمام اسطوانة الغاز دائماً بعد كل عمل.

2.4.5 لحام بالقوس المعدني اليدوي

تقريباً كل الأقطاب المكسوة يتم وصلها بالقطب الموجب (+) للمولد؛ بشكل استثنائي إلى القطب السالب (-) بالنسبة لاقطاب ذات غلاف حمضي.

توصيل كابل آلة اللحام بالكمامة حاملة الاقطاب

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.

- استخدم كابلات لحام قصيرة قدر الإمكان.

- تجنب استخدام الهياكل المعدنية التي لا تمثل جزء من القطعة المشغولة؛ بدلاً من كابل عودة تيار اللحام؛ قد يكون هذا خطراً على السلامة ويعطي نتائج غير مرضية للحام.

6. اللحام: وصف العملية

1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل

إن اللحام بواسطة غاز التنجستن الخامل عبارة عن مجريات لحام تستخدم بها الحرارة الناتجة عن القوس الكهربائي الذي يتم إندلاعه والحفاظ عليه بين قطب صعب الانصهار (تنجستن) والقطعة المراد لحامها. إن قطب التنجستن تدعمه الشعلة المناسبة لتمرر له تيار اللحام وحماية القطب ذاته وحماس الانصهار من الأكسدة الجوية من خلال تدفق لغاز حامل (عادة ما يكون الأرجون: أرجون 99.5%+) يخرج من فتحة السيراميك (الشكل G).

لتنفيذ لحام جيد فإنه من الضروري توظيف المحيط المناسب للقطب مع التيار المضبوط، أنظر الجدول (ج 3).

يقدم الجدول الوارد على غطاء الآلة قيم التيار الإرشادية الواجب استخدامها مع السمك المختلف للخرامات المتعلقة باللحام بتيار مباشر للفولاذ السلس والفولاذ الغير قابل للصدأ.

يبلغ البرزوغ العادي للقطب من فتحة السيراميك 3-2 مم ويمكن أن يبلغ 8 مم لتنفيذ اللحام في الركن.

يتم اللحام بانصهار رفات الوصلة. بالنسبة للسمك القليل الذي يتم إعداده بشكل مناسب (حتى 1 مم تقريباً) لا يجب أن تكون هناك مادة حشو (الشكل H).

بالنسبة للسمك الأكبر يلزم وجود قطع من نفس تركيبة الخامة الاساسية ومحيط مناسب مع الاعداد المناسب للرفقات (الشكل A) للحصول على لحام جيد وناجح من الضروري أن تكون القطع نظيفة وخالية من الأكسدة والزيت والدهون والمذيبات الخ.

1.6.1 إندلاع HF و HF LIFT

إندلاع HF:

يتم أشعاع القوس الكهربائي دون تلامس قطب التنجستن والقطعة المراد لحامها وذلك من خلال شرارة تصدر عن جهاز ذو تردد عالي.

لا يرتب على طريقة الإندلاع هذه شمول للتنجستن في حمام اللحام أو استهلاك للقطب كما توفر بداية سهلة في جميع أوضاع اللحام.

العملية:

يتم الضغط على زر الشعلة مع تقريب طرف القطب من القطعة المراد لحامها (2-3 مم) مع انتظار اندلاع القوس المحول من نبضات HF وعندما يكون القوس مشتعل يتكون حمام الانصهار على القطعة والاستمرار على طول الوصلة.

في حال مواجهة صعوبات في اندلاع القوس مع التحقق من وجود غاز ووضوح تردد HF لا تصر على تعريض القطب لتأثير ال HF ولكن تحقق من التكامل السطحي وتناسب الأطراف التي يمكن أحياناً بواسطة المجلحة. في نهاية الدورة ينعدم التيار مع جسر أتحدار يتم اعداده.

إندلاع LIFT:

يتم اندلاع القوس الكهربائي مع ابعاد قطب التنجستن عن القطعة المراد لحامها. تتسبب طريقة الإندلاع هذه في إزجاج أقل من حيث الأشعاع الكهربي كما يحد إلى أقل درجة من شمول التنجستن واستهلاك القطب.

العملية:

يتم وضع طرف القطب على القطعة مع الضغط الخفيف. يتم الضغط إلى النهاية على زر الشعلة مع رفع القطب 3-2 مم بعد بضعة لحظات وبذلك يتم الحصول على اندلاع القوس. تصدر آلة اللحام في البداية تيار LIFT، بعد بضعة لحظات، يتم إصدار تيار اللحام الذي تم إعداده مسبقاً. في نهاية الدورة ينعدم التيار مع جسر أتحدار يتم اعداده.

2.1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل تيار مباشر

إن اللحام بغاز التنجستن الخامل مع التيار المباشر يناسب الفولاذ الكربوني منخفض الروابط ومزيج الروابط والمعادن الثقيلة مثل النحاس والنيكل والتيتانيوم وروابطها.

بالنسبة للحام بواسطة غاز التنجستن الخامل للتيار المباشر مع قطب (-) بشكل عام يتم استخدام قطب به 2% من التوربيوم (شريحة ذات لون أحمر) أو قطب به 2% من السيريوم (شريحة ذات لون رمادي).

ينبغي التوجيه المحوري لقطب التنجستن إلى الرجي، أنظر الشكل L، مع العناية بأن يكون الطرف مركزي تماماً لتجنب انحراف القوس. ينبغي القيام بالتخليج باتجاه طول القطب. يتم تكرار هذا الإجراء بشكل دوري على أساس استهلاك القطب أو عند تلوثه بالخطأ أو أكسدته أو توظيفه بشكل غير صحيح.

3.1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل تيار متذبذب (إن وجد)

يسمح هذا النوع من اللحام باللحام على معادن مثل اللومينيوم والمغنيسيوم التي يتكون على سطحها أكسيد وقائي وعازل. مع استبدال أقطاب تيار اللحام يمكن "كسر" السطح الأكسدي الغريب من خلال آلة تسمى "التفجير الأيوني". يكون الجهد متبادل بين الموجب (EP) وسالب (EN) على قطب التنجستن. خلال وقت ال EP يتم إزالة الأكسدة من السطح ("نظافة" أو "تخلل") مما يسمح بتكون الحمام. خلال وقت ال EN يكون أقصى حشو حراري للقطعة مما يسمح باللحام. تسمح إمكانية تعديل معيار التوازن في التيار المتذبذب بتقليل وقت تيار ال EP إلى أدنى مستوى مما يسمح باللحام السريع.

يسمح أكبر معدل من التوازن باللحام السريع والتغلغل السريع والتمركز الاعلى للقوس مع ضيق حمام اللحام وقلّة سخونة القطب. تسمح القيم الأقل بنظافة أكبر للقطعة. إن استخدام قيمة توازن منخفضة للغاية ترتب عليه اتساع القوس والجزء الغير مؤكسد، مع سخونة القطب والتكون التالي لكرة على الطرف وصعوبة الإندلاع فضلاً عن انحراف القوس. مع الاستخدام المفرط للارتان يتكون حمام لحام "متسخ" مع شمول لقطع دافئة.

الجدول (ج 4) يلخص تأثيرات تغير معايير اللحام في التبار المتغير.

على أية حال فإن الإرشادات المتعلقة بمجريات اللحام صالحة.

في الجدول (ج 3) تُذكر البيانات التوجيهية للحام على الألوومنيوم؛ نوع القطب الأكثر ملائمة هو التنجستن النقي (شريحة ذات لون أخضر).

4.1.6 العملية

- يتم ضبط تيار اللحام على القيمة المرادة من خلال بكرة التحكم؛ ويمكن ضبطها على أنسب قيمة خلال اللحام وفقاً للحشو الحراري الضروري.
- مع الضغط على زر الشعلة يتم الضخ المناسب للغاز إلى الشعلة؛ تتر المعيارية عند الضرورة لوقت الغاز الاولي والغاز المتأخر؛ يتم ضبط تلك الاوقات على أساس ظروف العمل وخاصة فيما يتعلق بتأخير الغاز الذي يجب أن يسمح في نهاية اللحام بتبريد القوس والحمام دون ملامستها مع الجو (أكسدة وتلوث).

طريقة غاز التنجستن الخامل مع تردد 2T:

- مع الضغط على زر الشعلة (يمكن تنفيذ وظيفة وقتين) يتم إندلاع القوس بتيار 1.0. تالياً يرتفع التيار وفقاً لوظيفة الجسر الاولي وصولاً إلى قيمة تيار اللحام.
- لوقف اللحام يتم ترك زر الشعلة وبذلك يتم السماح بالانقاع التدريجي للتيار (إذا كانت تعمل وظيفة الجسر النهائي) أو للانطفاء الفوري للقوس مع وظيفة الغاز المتأخر.

طريقة غاز التنجستن الخامل مع تردد 4T:

- يعمل الضغط الاولي على الزر على اندلاع القوس مع تيار 1.0. مع ترك الزر يرتفع التيار وفقاً لوظيفة الجسر الاولي وصولاً إلى قيمة تيار اللحام؛ ويتم الحفاظ على تلك القيمة كذلك مع ترك الزر. عندما يتم الضغط مجدداً على الزر يقل التيار وفقاً لوظيفة الجسر النهائي حتى I_{end} . يتم الحفاظ على ذلك الاخير حتى ترك الزر الذي ينهي دورة اللحام وتبدأ فترة الغاز المتأخر. في حين أنه خلال وظيفة الجسر النهائي إذا تم ترك الزر، يتم وقف دورة اللحام فوراً وتبدأ فترة الغاز المتأخر.

طريقة غاز التنجستن الخامل مع تردد 4T و BI-LEVEL:

- يعمل الضغط الاولي على الزر على اندلاع القوس مع تيار 1.0. مع ترك الزر يرتفع التيار وفقاً لوظيفة الجسر الاولي وصولاً إلى قيمة تيار اللحام؛ ويتم الحفاظ على تلك القيمة كذلك مع ترك الزر. في كل مرة تالية يتم الضغط فيها على الزر (يجب أن يكون تيار بين ضغط الزر وتركه قصير) سوف يتباين التيار بين القيمة التي تم إعدادها في المعيار 1.0 BI-LEVEL وقيمة التيار الاساسي 1.0.
- عندما يتم الإبقاء بالضغط المطول على الزر يقل التيار وفقاً لوظيفة الجسر النهائي حتى I_{end} . يتم الحفاظ على ذلك الاخير حتى ترك الزر الذي ينهي دورة اللحام وتبدأ فترة الغاز المتأخر. في حين أنه خلال وظيفة الجسر النهائي إذا تم ترك الزر، يتم وقف دورة اللحام فوراً وتبدأ فترة الغاز المتأخر (الشكل M).

على طريقة TIG THIN SPOT و TIG SPOT:

- يتم اللحام مع الإبقاء بالضغط على زر الشعلة حتى وصول الوقت الذي تم إعدادها مسبقاً (وقت spot).

2.6 اللحام MMA

- من الضروري الالتزام بالإرشادات المقدمة من قبل الشركة المصنعة والواردة على عبوات الاقطاب المستخدمة والتي تشير إلى القطبية الصحيحة للاقطاب وأفضل تيار يناسبها.
- يتم ضبط تيار اللحام على أساس قطر القطب المستخدم ونوع الوصلة المرادة؛ على سبيل الارشاد فإن التيارات المستخدمة مع الاقطار المختلفة للاقطاب هي:

محيط القطب (ممر)	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

- نضع في اعتبارنا أنه مع تساوي قطر القطب سيتم استخدام قيم عالية من التيار لعمليات اللحام في شكل أفقي، 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 ونوعية الاقطاب الكهربائية (للتخزين السليم يجب الحفاظ على الاقطاب في مكان جاف تحميها أغلفتها أو حاويتها الخاصة).
- تعتمد خصائص اللحام كذلك على قيمة ARC-FORCE (التصرف الحراري) لآلة اللحام. يتم إعداد هذا المعيار من لوحة التحكم أو يتم إعدادها من خلال تحكم عن بعد بواسطة 2 مقياس للجهود.
- يلحظ أن القيم العالية لـ ARC-FORCE تعطي تغلغل أكبر وتسمح باللحام في أي وضعية تقليدية باستخدام أقطاب أساسية والقيم المنخفضة لـ ARC-FORCE تسمح بأن يكون القوس أكثر مرونة وخالي من الشظايا التقليدية مع استخدام أقطاب الروتيل.
- علاوة على ذلك فإن آلة اللحام مزودة بواجهة HOT START و ANTI STICK التي تضمن البدء السهل وعدم التصاق القطب بالقطعة.

1.2.6 المجريات

- يتم الإمساك بالقناع أمام الوجه، فرك طرف القطب على قطعة الشغل عن طريق إجراء حركة كما لو كنت تشعل عود نقاب؛ هذا هو الأسلوب الامثل لبدء القوس.
- إنتهبه! 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 20-30 درجة.
- في نهاية حبل اللحام يتم سحب طرف القطب قليلاً للخلف بالنسبة لاتجاه التقدم، فوق الفوهة من أجل تنفيذ التعبئة، ثم ارفع بسرعة القطب من حمام الذوبان لإطفاء القوس (أشكال حبل اللحام - الشكل N).

7. الف



إنتهبه! قبل القيام بعمليات الصيانة، تأكد من آلة اللحام معطلة ومفصوله عن شبكة الامداد بالطاقة.

1.7 الصيانة الدورية

يمكن للعامل القيام بعمليات الصيانة الدورية.

1.1.7 الشعلة

- تجنب وضع الشعلة والكابيل الخاص بها على قطع ساخنة؛ لان ذلك سوف يتسبب في انفجار المواد العازلة وتلفها سريعاً.
- تحقق دورياً من احكام الانابيب ووصلات الغاز.
- يتم الربط بعناية كمامة القطب، الظرف الحامل للكمامة مع قطر القطب المختار من أجل تجنب ارتفاع الحرارة، الانتشار السبي للغاز وسوء التشغيل المتعلق به.
- يجب التحقق، على الاقل مرة كل يوم، من حالة الاستهلاك وصحة تركيب الاجزاء الاساسية للشعلة: الدواية، 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.



إنتهبه! قبل إزالة لوحات آلة اللحام وإشعال داخلها تأكد من أنها معطلة ومفصوله عن الامدادات بالطاقة. أية تحقيقات يتم تنفيذها في إطار توتر داخل آلة اللحام يمكن أن تتسبب في صدمة كهربائية شديدة تشأ من الاتصال

FIG. A

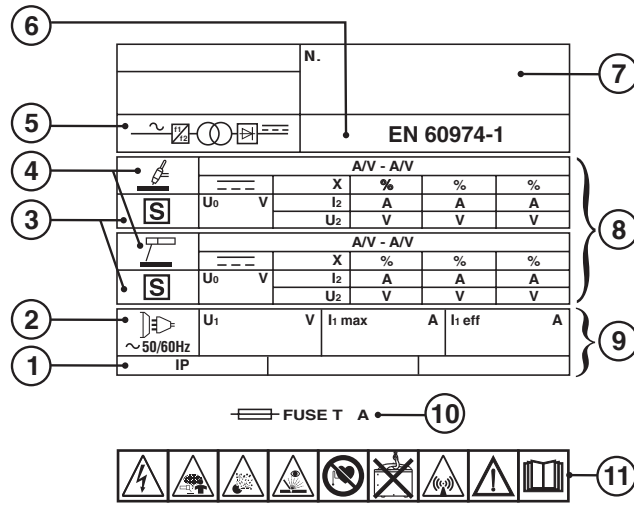
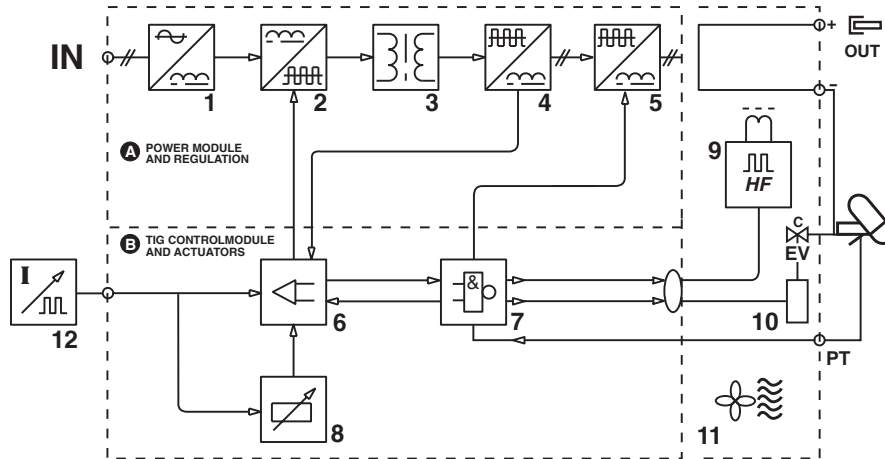


FIG. B



TAB. 1

**WELDING MACHINE TECHNICAL DATA -
DATI TECNICI SALDATRICE**

MODEL							
I ₂ max (A)	230V	400V	230V	400V	mm ²	kg	dB(A)
200 (DC)	T20A	-	32A	-	25	6.4	<85

TAB. 2

**TIG TORCH TECHNICAL DATA ACCORDING TO EN 60974-7 -
DATI TECNICI TORCIA TIG IN ACCORDO ALLA EN 60974-7**

VOLTAGE CLASS: 113V			
I max (A)	X (%)		Ømm
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

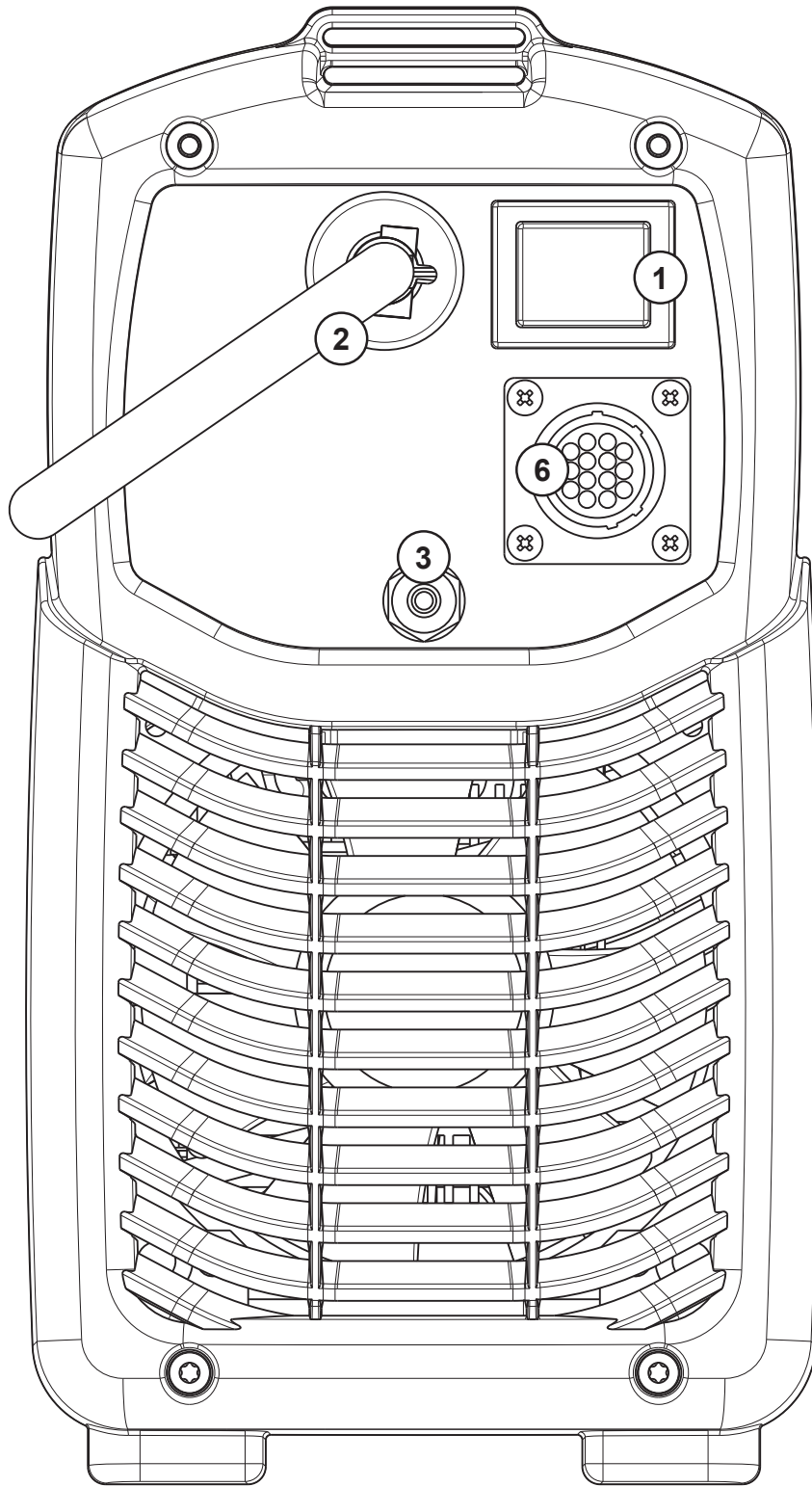


FIG. D

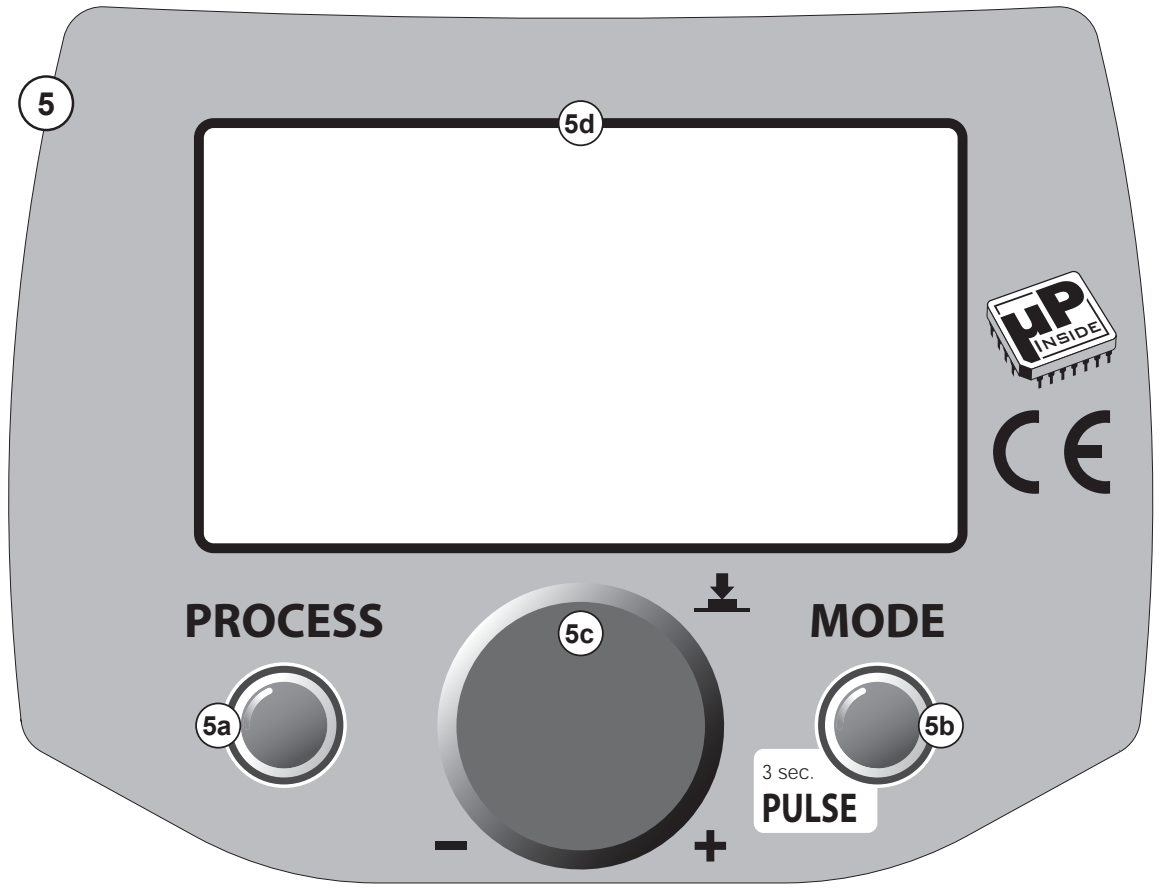
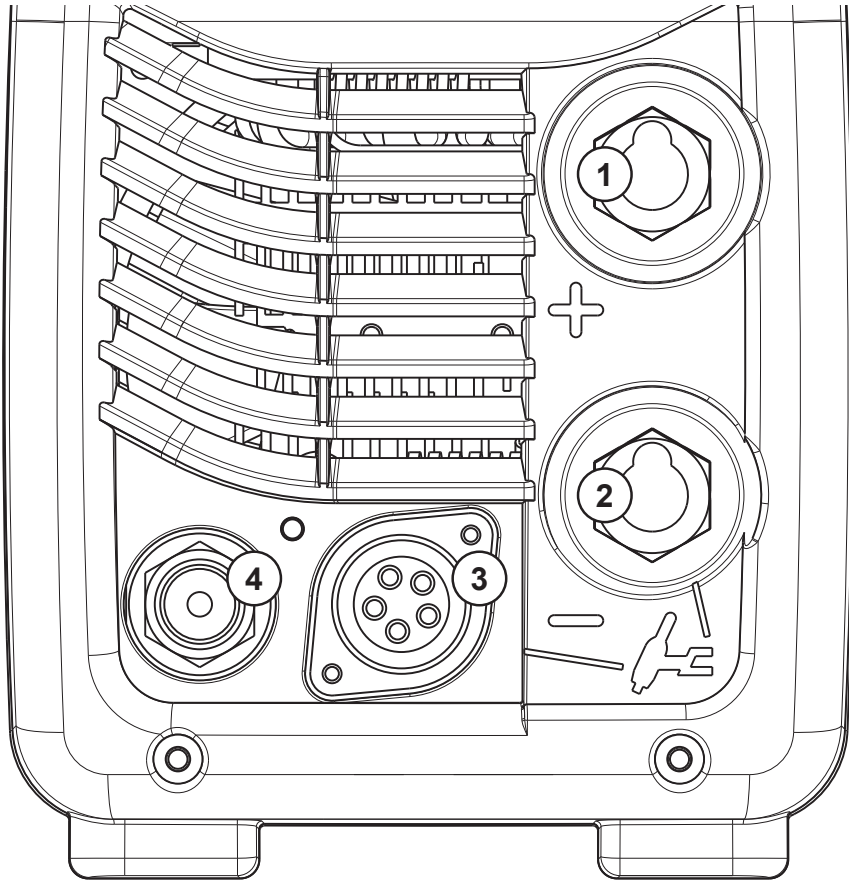


FIG. E

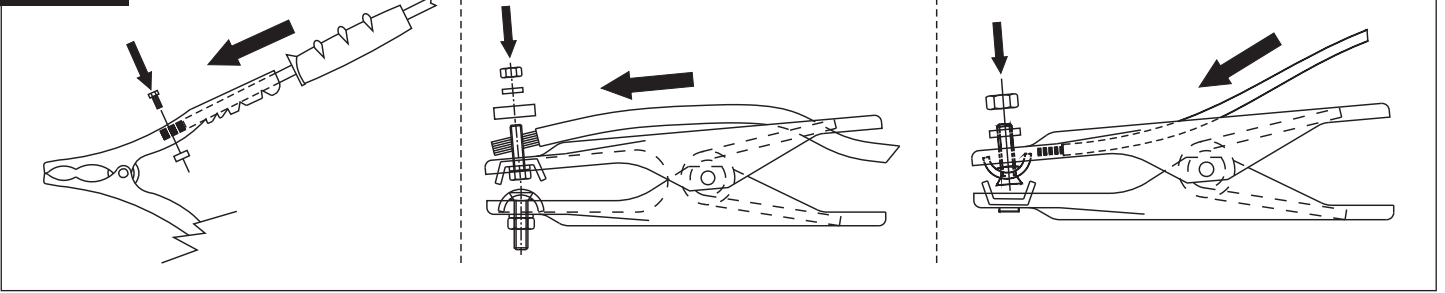
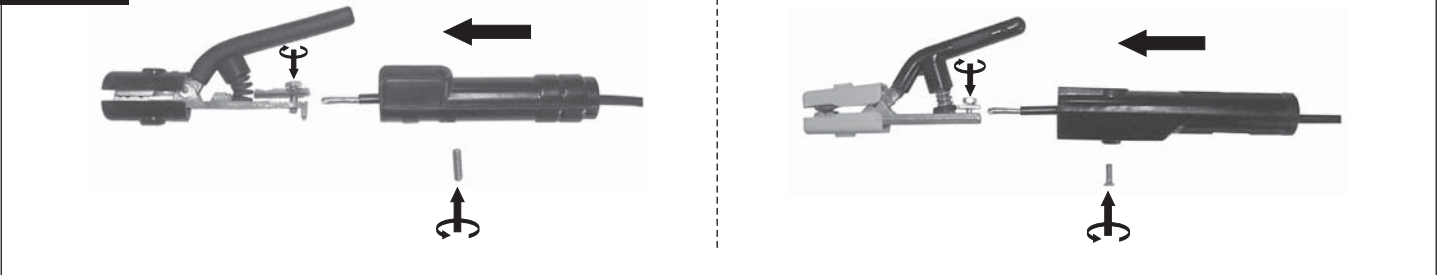


FIG. F

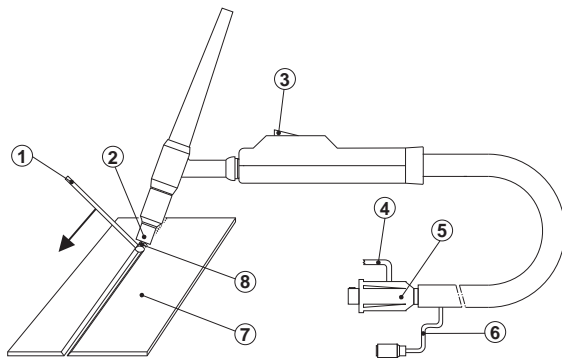


TAB. 3

SUGGESTED VALUES FOR WELDING - DATI ORIENTATIVI PER SALDATURA

			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
	Cu	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
		0.3 - 0.8	20 - 30	0.5 - 1	6.5	4	-
		1	80 - 100	1	9.5	6	1.5
TIG AC	Al	1.5	100 - 140	1.6	9.5	8	1.5
		2	130 - 160	1.6	9.5	8	1.5
		1	30 - 45	1 - 1.6	6.5	4 - 6	1.2 - 2
		1.5	60 - 85	1.6	9.5	4 - 6	2
		2	70 - 90	1.6	9.5	4 - 6	2
		3	110 - 160	2.4	11	5 - 6	2

FIG. G



**TORCH
TORCIA
TORCHE
BRENNER
SOPLATE**

**TOCHA
TOORTS
BRÆNDER
POLTIN
SVEISEBRENNER**

**SKÅRBRÄNNARE
ΛΑΜΠΑ
ГОРЕЛКА
الشعلة**

- 1- FILLER ROD IF NEEDED - EVENTUALE BACCHETTA D'APPORTO - BAGUETTE D'APPORT EVENTUELLE - BEDARFSWEISE EINGESETZTER SCHWEISSSTAB MIT ZUSATZWERKSTOFF - EVENTUAL VARILLA DE APORTE - EVENTUAL VARETA DE ENCHIMENTO - EVENTUEEL STAAFJE VAN TOEVOER - EVENTUEL TILSATSSTAV - MAHDOLLINEN LISÄAINESAUVA - STØTTEPINNE - EVENTUELL STAV FÖR PÅSVETSNING - ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗ ΡΑΒΔΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - ВОЗМОЖНАЯ ПАЛОЧКА ДЛЯ ПРИПОЯ - قطعة حشو محتملة.
- 2- NOZZLE - UGELLO - TUYÈRE - DÜSE - BOQUILLA - BICO - SPROEIER - DYSE - SUUTIN - SMØRENIPPEL - MUNSTYCKE - МПЕК - СОПЛО - دوایه

- 3- PUSHBUTTON - PULSANTE - BOUTON - DRUCKKNOPF - PULSADOR - BOTÃO - DRUCKKNOP - TRYKKNAP - PAINIKE - TAST - КНАПП - ΠΛΗΚΤΡΟ - ΚНОПКА - زر
- 4- GAS - GAS - GAZ - GAS - GAS - GAS - GAS - GAS - GAS - GAS - GASS - GASEN - ΔΑΡΑΝΕΣ ΑΕΡΙΟΥ - غاز
- 5- CURRENT - CORRENTE - COURANT - STROM - CORRIENTE - CORRENTE - STROOM - STRØM - STRØM - STRÖM - ΡΕΥΜΑ - TOK - تيار
- 6- TORCH BUTTON CABLES - CAVI PULSANTE TORCIA - CÂBLES POUSSOIR TORCHE - KABEL BRENNERKNOPF - CABLES DEL PULSADOR SOPLATE - CABOS BOTÃO TOCHA - KABELS DRUCKKNOP TOORTS - BRÆNDERKNAPKABEL - PURISTIMEN PAINONAPIN KAARPELIT - KABLER TIL SVEISEBRENNERENS TAST -

- KABEL KNAPP PÅ SKÅRBRÄNNARE - ΚΑΛΩΔΙΑ ΠΛΗΚΤΡΟΥ ΛΑΜΠΑΣ - ΚΑΒΕΛΙ ΚНОПКИ ГОРЕЛКИ - كابلات زر الشعلة
- 7- 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 - STYCKE SOM SKAL SVEISES - STYCKE SOM SKA SVETSAS - ΜΕΤΑΛΛΟ ΠΡΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ - СВАРИВАЕМАЯ ДЕТАЛЬ - القطعة المراد لحامها
- 8- ELECTRODE - ELETTRODO - ÉLECTRODE - ELEKTRODE - ELECTRODO - ELÉCTRODO - ELEKTRODE - ELEKTRODE - ELEKTRODI - ELEKTROD - ELEKTROD - ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ - ЭЛЕКТРОД - قطب

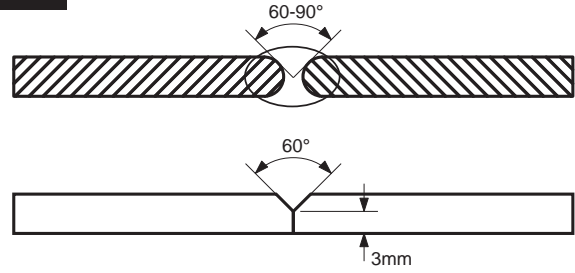
FIG. H



- 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 svejdes uden tilført materiale.
- Hitsattavien käännettyjen reunojen valmistelu ilman lisämateriaalia.
- Forberedelse av de vendte fløkene 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.

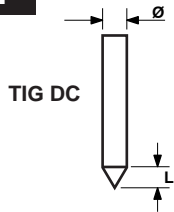
FIG. I



- 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 lasmateriaal.
- Forberedelse af klapperne til stump sømme, der skal svejdes med tilført materiale.
- Hitsattavien liitospäiden reunojen valmistelu lisämateriaalia käyttämällä.
- Forberedelse av fløkene 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.

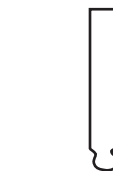
FIG. L



CORRECT
CORRETTO
CORRANT
EXACT
KORREKT
CORRECTO
CORRECTO
CORRECT
CORREKT
OIKEIN
KORREKT
ΣΩΣΤΟ
ПРАВИЛЬНО
صحيح



INSUFFICIENT CURRENT
CORRENTE SCARSA
COURANT INSUFFISANT
ZU WENIG STROM
CORRIENTE ESCASA
CORRENTE INSUFICIENTE
WENIG STROOM
FOR LAV STRØMSTYRKE
LIIAN VÄHÄN VIRTAA
DÄRLIG STRØM
FÖR LÅG STRÖM
ΑΝΕΠΑΡΚΕΣ ΡΕΥΜΑ
НЕДОСТАТОЧНЫЙ ТОК
تيار ضعيف



EXCESSIVE CURRENT
CORRENTE ECCESSIVA
COURANT EXCESSIF
ZU VIEL STROM
CORRIENTE ECCESSIVA
CORRENTE ECCESSIVA
EXCESSIVE STROOM
FOR HØJ STRØMSTYRKE
LIIKAA VIRTAA
ALTFOR HØY STRØ
FÖR HÖG STRÖM
ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ
ИЗБЫТОЧНЫЙ ТОК
تيار زائد

L = 0

IN DIRECT CURRENT
EN CORRENTE CONTINUA
EN COURANT CONTINU
BEI GLEICHSTROM
EN CORRIENTE CONTINUA
EM CORRENTE CONTINUA
IN CONTINUE STROOM
VED JÆVNSTRØM
TASAVIRRSSAA
MED LIKSTRØM
I LIKSTRØM
ΣΕ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ
ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ
في تيار مستمر

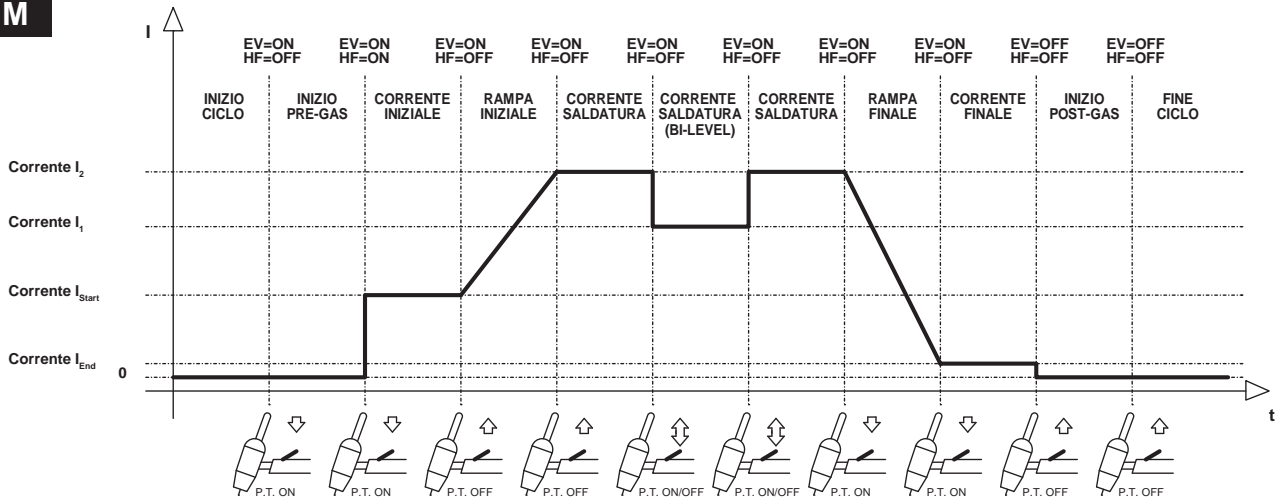
- التحقق من طرف القطب الكهربي.

TAB. 4

TIG AC

<p>NEGATIVE BALANCE'S VALUE VALORE BALANCE NEGATIVO VALEUR BALANCE NEGATIVE VALOR DE BALANCE NEGATIVO BALANCE-WERT NEGATIV БАЛАНС ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ قيمة التوازن سلبية</p>		<ul style="list-style-type: none"> - MAX PENETRATION - MIN CLEANESS - MIN CONSUMPTION OF TUNGSTEN ELECTRODE - MAX EFFICIENCY (FAST WELDING) - MAX PENETRAZIONE - MIN PULIZIA - MIN CONSUMO ELETTRODO TUNGSTENO - MAX RENDIMENTO (SALDATURA VELOCE) - MAX NETTOYAGE - MIN CONSUMATION D'ELECTRODE DE TUNGSTENE 	<ul style="list-style-type: none"> - MAX RENDEMENT (SOUDAGE RAPID) - MAX PENETRACIÓN - MIN LIMPIEZA - MIN CONSUMO ELECTRODO DE TUNGSTENO - MÁXIMO RENDIMIENTO (SOLDADURA RAPIDA) - HÖCHSTES DURCHDRINGEN - GERINGSTE REINIGUNG - GERINGSTER VERBRAUCH VON WOLFRAM ELEKTRODE - HÖCHSTE LEISTUNG (SCHNELLES SCHWEISSEN) 	<ul style="list-style-type: none"> - МАКСИМАЛЬНОЕ ПРОНИКНОВЕНИЕ - МИНИМАЛЬНЫЙ РАСХОД - ВОЛЬФРАМОВЫЙ ЭЛЕКТРОДОМ - МАКСИМАЛЬНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ (БЫСТРАЯ СВАРКА) - أقصى حد للتغلغل - أقل حد للنظافة - أكبر استهلاك لقطب التنجستن - أفضل عائد (لحام سريع)
<p>BALANCE VALUE 0 VALORE BALANCE 0 VALEUR BALANCE 0 VALOR DE BALANCE 0 BALANCE-WERT 0 БАЛАНС 0 قيمة التوازن 0 Standard</p>		<ul style="list-style-type: none"> - STANDARD VALUE (RECOMMENDED) - BEST BALANCE BETWEEN EP+ AND EN- (50-50) - VALORE STANDARD (RACCOMANDATO) - OTTIMO BILANCIAMENTO TRA EP+ E EN- (50-50) - VALEUR STANDARD (RECOMMANDE) - EQUILIBRE OPTIMAL ENTRE LE EP+ ET EN- (50-50) 	<ul style="list-style-type: none"> - VALOR ESTÁNDAR (RECOMENDADO) - SALDO ÓPTIMO ENTRE EL PE + Y ES-(50-50) - STANDARD WERT (EMPFOHLEN) - SEHR GUTE AUSGLEICH ZWISCHEN EP + UND EN- (50-50) - СТАНДАРТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО (РЕКОМЕНДУЕТСЯ) - ЛУЧШИЙ БАЛАНС МЕЖДУ + И - (50-50) 	<ul style="list-style-type: none"> - قيمة قياسية (موصى بها) - توازن مثالي بين EP+ و EN- (50-50)
<p>POSITIVE BALANCE'S VALUE VALORE BALANCE POSITIVO VALEUR BALANCE POSITIVE VALOR DE BALANCE POSITIVO BALANCE-WERT POSITIV БАЛАНС ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ قيمة التوازن ايجابية</p>		<ul style="list-style-type: none"> - MAX CLEANESS - MIN PENETRATION - MAX CONSUMPTION OF TUNGSTEN ELECTRODE - MIN EFFICIENCY (SLOW WELDING) - MAX PULIZIA - MIN PENETRAZIONE - MAX CONSUMO ELETTRODO TUNGSTENO - MIN RENDIMENTO (SALDATURA LENTA) - MAX NETTOYAGE - MIN PENETRATION - MAX CONSUMATION D'ELECTRODE DE TUNGSTENE 	<ul style="list-style-type: none"> - MIN RENDEMENT (SOUDAGE LENT) - MAX LIMPIEZA - MIN DE PENETRACIÓN - MAX CONSUMO ELECTRODO DE TUNGSTENO - MIN RENDIMIENTO (SOLDADURA) - HÖCHSTE REINIGUNG - GERINGSTES DURCHDRINGEN - HÖCHSTER VERBRAUCH VON WOLFRAM ELEKTRODE - GERINGSTE LEISTUNG (LANGSAMES SCHWEISSEN) 	<ul style="list-style-type: none"> - МАКСИМАЛЬНАЯ ЧИСТОТА - МИНИМАЛЬНОЕ ПРОНИКНОВЕНИЕ - МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД - ВОЛЬФРАМОВЫЙ ЭЛЕКТРОДОМ - МИНИМАЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ (МЕДЛЕННАЯ СВАРКА) - أكبر حد للنظافة - أقل تغلغل - أكبر استهلاك لقطب التنجستن - أقل عائد (لحام بطيء)

FIG. M



LEGENDA: EV = Elettrovalvola
PT = Pulsante torcia
HF = Alta frequenza (se attiva)

FIG. N

<p>(EN) ADVANCEMENT TOO SLOW (IT) AVANZAMENTO TROPPO LENTO (FR) AVANCEMENT TROP FAIBLE (ES) LASSNELHEIT TE LAAG (DE) ZU LANGSAMES ARBEITEN (RU) МЕДЛЕННОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ НИЖЕ ЭЛЕКТРОДА (PT) AVANCE DEMASIADO VELOZ (EL) ΠΟΛΥ ΑΡΓΟ ΠΡΟΧΩΡΙΜΑ (NL) AVANCO 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) PŘILÍŠ POMALÝ POSUV (SK) PRÍLIŠ POMALÝ POSUV (SL) PREPOCASNO NAPREDOVANJE (HR-SR) PRESPORO NAPREDOVANJE (LT) PER LETAS JUDEJIMAS (ET) LIIGA AEGLANE EDASIMINEK (LV) KUSTĪBA UZ PRIEKŠU IR PARAK 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 KÜRZER 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) PŘILÍŠ KRÁTKÝ OBLOUK (SK) PRÍLIŠ KRÁTKÝ OBLÚK (SL) PREKRATEK OBLOK (HR-SR) PREKRATAK LUK (LT) PER TRUMPAS LANKAS (ET) LIIGA LÜHKE KAAR (LV) LOKS IR PARAK 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) ΟΙΟΛΑΤ ΧΑΜΗΛΟ ΡΕΙΜΑ (NL) CORRENTE MUITO BAIXA (HU) AZ ÁRAM ÉRTEKE TÚLSÁGOSAN ALACSONY (RO) CURENT CU INTENSITATE PREA SCAZUTĂ (SV) FÖR LITE STRÖM (DA) FOR LILLE STRØMSTYRKE (NO) FOR LAV STRØM (FI) VIRTIA LIIAN ALHAINEN (CS) PŘILÍŠ NÍZKÝ PROUD (SK) PRÍLIŠ NÍZKY 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) CURRENT CORRECT (IT) CORDONE CORRETTO (FR) CORDON CORRECT (ES) CORDON CORRECTO (DE) RICHTIG (RU) НОРМАЛЬНЫЙ ШОВ (PT) CORRENTE CORRECTA (EL) ΣΩΣΤΟ ΚΟΡΔΟΝΙ (NL) JUUSTE LASSTROOM (HU) A ZÁRÓVONAL PONTOS (RO) CORDON DE SUDURĂ CORECT (SV) RÄTT STRÖM (DA) KORREKT STRØMSTYRKE (NO) RIKTIG STRØM (FI) VIRTIA OIKEA (CS) SPRÁVNÝ SVAR (SK) SPRÁVNY ZVAR (SL) PRAVILEN ZVAR (HR-SR) ISPRAVLJENI KABEL (LT) TAIŠYKLINGA SIŪLĖ (ET) KORREKTNE NÕÖR (LV) PAREIZA ŠŪVE (BG) ПРАВИЛЕН ШЕВ (PL) PRAWIDŁOWY ŚCIEG (AR) حبل صحيح</p>
<p>(EN) ADVANCEMENT TOO FAST (IT) AVANZAMENTO TROPPO VELOCE (FR) AVANCEMENT EXCESSIF (ES) LASSNELHEIT TE HOOG (DE) ZU SCHNELLES ARBEITEN (RU) БЫСТРОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОДА (PT) AVANCE DEMASIADO LENTO (EL) ΠΟΛΥ ΓΡΗΓΟΡΟ ΠΡΟΧΩΡΙΜΑ (NL) AVANCO 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) PŘILÍŠ RYCHLÝ POSUV (SK) PRÍLIŠ RYCHLÝ 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 SZYBKI (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) PŘILÍŠ DLOUHÝ OBLOUK (SK) PRÍLIŠ DĹHÝ 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) ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΟ ΡΕΙΜΑ (NL) CORRENTE MUITO ALTA (HU) AZ ÁRAM ÉRTEKE TÚLSÁGOSAN MAGAS (RO) CURENT CU INTENSITATE PREA RIDICATĂ (SV) FÖR MYCKET STRÖM (DA) FOR STOR STRØMSTYRKE (NO) FOR HØY STRØM (FI) VIRTIA LIIAN VOIMAKAS (CS) PŘILÍŠ VYSOKÝ PROUD (SK) PRÍLIŠ 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) JUUSTE LASSTROOM (HU) A ZÁRÓVONAL PONTOS (RO) CORDON DE SUDURĂ CORECT (SV) RÄTT STRÖM (DA) KORREKT STRØMSTYRKE (NO) RIKTIG STRØM (FI) VIRTIA OIKEA (CS) SPRÁVNÝ SVAR (SK) SPRÁVNY ZVAR (SL) PRAVILEN ZVAR (HR-SR) ISPRAVLJENI KABEL (LT) TAIŠYKLINGA SIŪLĖ (ET) KORREKTNE NÕÖR (LV) PAREIZA ŠŪVE (BG) ПРАВИЛЕН ШЕВ (PL) PRAWIDŁOWY ŚCIEG (AR) حبل صحيح</p>

FIG. O

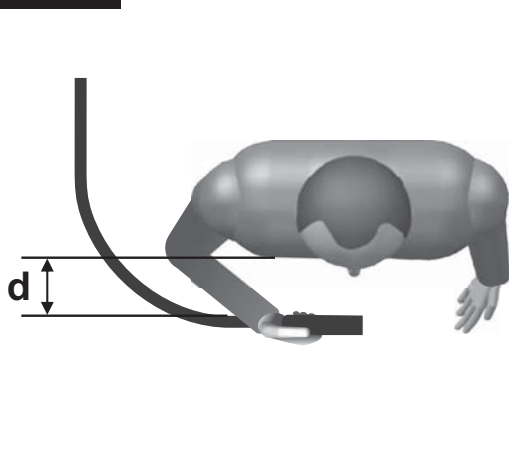
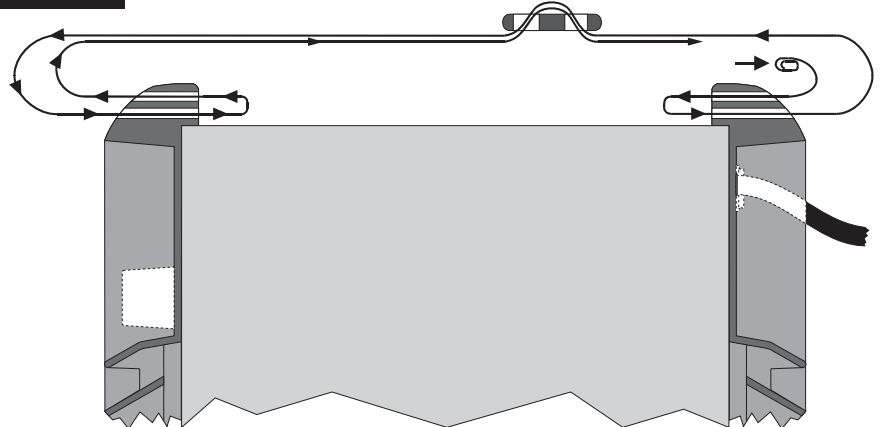


FIG. P



(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 uredbom 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 aprašyti sąlygai sudaro prietaisai, kurie pagal 1999/44/EC Europos direktyvą gali būti laikomi plataus vartojimo prekėmis bei yra parduodami tik ES šalyse. Garantinis pažymėjimas galioja tik tuo atveju, jei yra lydimas fiskalinio čekio arba pristatymo dokumento. Į garantiją nėra įtraukti nesklaidumai, susiję su netinkamu prietaiso naudojimu, aplaidumu ar prasta jo priežiūra. Gamintojas taip pat atsiriboja nuo atsakomybės už bet kokius tiesioginius ar netiesioginius nuostolius.

(ET) GARANTII

Tootjafirma vastutab masinate hea funktsioneerimise eest ja kohustub asendama tasuta osad, mis riknevad halva kvaliteediga materjali ja 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 tarbekaubade kategooriasse ja ainult siis, kui müüdüd ÜE liikmesriikides. Garantiisertifikaat kehtib ainult koos ostu- või kättetoimetamiskviitungiga. Garantii ei hõlma riknemisi, mis on põhjustatud seadme väärast käsitlemisest, modifitseerimisest või hoolimatust kasutamisest. Peale selle ei vastuta firma kõigi ostesete või kaudsete kahjude eest.

(LV) GARANTIJA

Ražotājs garantē mašīnu labu darbību un atņemas bez maksas nomainīt detaļas, kuras nodilst materiāla sluktas 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 подвижно имущество за постоянно ползване, както е установено от европейската директива 1999/44/EC, само ако машините са продадени в страни членки на Европейската карта е валидна, само ако е придружена от фискален бон или разписка за доставка. Нередностите, произтичащи от лоша употреба или небрежност, са изключени от гаранцията. Освен това се отклонява всякаква отговорност за директни или индиректни щети.

(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 bezpośrednio.

(AR) الضمان

تضمن الشركة المُصنعة جودة الماكينات، كما أنها تتعهد باستبدال قطع مجازاً في حالة تلفها بسبب سوء جودة المادة وعيوب التصنيع وذلك في خلال 12 شهر من تاريخ تشغيل الماكينة المثبت في الشهادة. سُئِر 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 تُنتج عن سوء الاستخدام أو العبث أو الإهمال. كما أنها لا تتحمل أي مسؤولية عن جميع الأضرار المباشرة وغير المباشرة.

Table with 4 columns listing warranty certificates in various languages: (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, (PL) CERTYFIKAT GWARANCJI, (EL) ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΓΥΗΣΗΣ, (CS) ZÁRUČNÍ LIST, (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. / Ć. / HOMEP:

Table with 2 columns listing signatories: (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)

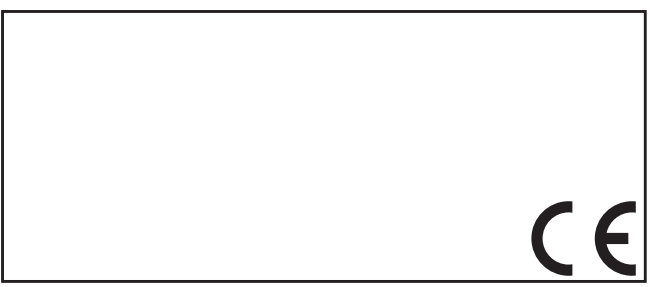


Table with 4 columns listing compliance statements: (EN) The product is in compliance with: (HU) A termék megfelel a következőknek: (HR-SR) Proizvod je u skladu sa: (IT) Il prodotto è conforme a: (RO) Produsul este conform cu: (LT) Produktas atitinka: (FR) Le produit est conforme aux: (SV) Att produkten 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) DIREKTIVAS - (BG) ДИРЕКТИВИ - (PL) DYREKTYWY - (AR) توجيه

LVD 2014/35/EU + Amdt.

EMC 2014/30/EU + Amdt.

RoHS 2011/65/EU + Amdt.