

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 INSTRUCTIUNI  
(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 AC/DC HF/LIFT • MMA



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





	<b>INSTRUCTIONS FOR USE AND MAINTENANCE</b> .....pag. 5 WARNING! BEFORE USING THE WELDING MACHINE READ THE INSTRUCTION MANUAL CAREFULLY!	<b>EN</b>
	<b>ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONE</b> .....pag. 09 ATTENZIONE! PRIMA DI UTILIZZARE LA SALDATRICE LEGGERE ATTENTAMENTE IL MANUALE DI ISTRUZIONE!	<b>IT</b>
	<b>INSTRUCTIONS D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN</b> .....pag. 13 ATTENTION! AVANT TOUTE UTILISATION DU POSTE DE SOUDAGE, LIRE ATTENTIVEMENT LE MANUEL D'INSTRUCTIONS!	<b>FR</b>
	<b>INSTRUCCIONES PARA EL USO Y MANTENIMIENTO</b> .....pág. 18 ATENCIÓN! ANTES DE UTILIZAR LA SOLDADORA LEER ATENTAMENTE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES!	<b>ES</b>
	<b>BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNG</b> .....s. 22 ACHTUNG! VOR GEBRAUCH DER SCHWEISSMASCHINE LESEN SIE BITTE SORGFÄLTIG DIE BETRIEBSANLEITUNG!	<b>DE</b>
	<b>ИНСТРУКЦИИ ПО РАБОТЕ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ</b> .....стр. 27 ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ МАШИНУ, ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАТЬ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ!	<b>RU</b>
	<b>INSTRUÇÕES DE USO E MANUTENÇÃO</b> .....pág. 32 CUIDADO! ANTES DE UTILIZAR A MÁQUINA DE SOLDA LER CUIDADOSAMENTE O MANUAL DE INSTRUÇÕES !	<b>PT</b>
	<b>ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ</b> .....σελ. 36 ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΤΕ ΤΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΔΙΑΒΑΣΤΕ ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΑ ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ!	<b>EL</b>
	<b>INSTRUCTIES VOOR HET GEBRUIK EN HET ONDERHOUD</b> .....pag. 41 OPGELET! VOORDAT MEN DE LASMACHINE GEBRUIKT MOET MEN AANDACHTIG DE INSTRUCTIEHANDLEIDING LEZEN!	<b>NL</b>
	<b>HASZNÁLATI UTASÍTÁSOK ÉS KARBANTARTÁSI SZABÁLYOK</b> .....oldal 46 FIGYELEM: A HEGESZTŐGÉP HASZNÁLATÁNAK MEGKEZDÉSE ELŐTT OLVASSA EL FIGYELMESEN A HASZNÁLATI UTASÍTÁST!	<b>HU</b>
	<b>INSTRUCȚIUNI DE FOLOSIRE ȘI ÎNTREȚINERE</b> .....pag. 51 ATENȚIE: CITIȚI CU ATENȚIE ACEST MANUAL DE INSTRUCȚIUNI ÎNAINTE DE FOLOSIREA APARATULUI DE SUDURĂ!	<b>RO</b>
	<b>INSTRUKTIONER FÖR ANVÄNDNING OCH UNDERHÅLL</b> .....sid. 55 VIKTIGT! LÄS BRUKSANVISNINGEN NOGGRANT INNAN NI ANVÄNDER SVETSEN!	<b>SV</b>
	<b>BRUGS- OG VEDLIGEHOLDELSERVEJLEDNING</b> .....sd. 59 GIV AGT! LÆS BRUGERVEJLEDNINGEN OMHYGGELIGT, FØR MASKINEN TAGES I BRUG!	<b>DA</b>
	<b>INSTRUKSER FOR BRUK OG VEDLIKEHOLD</b> .....s. 63 ADVARSEL! FØR DU BRUKER SVEISEBRENNEREN MÅ DU LESE BRUKERVEILEDNINGEN NØYE!	<b>NO</b>
	<b>KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET</b> .....s. 67 HUOM! ENNEN HITSAUSKONEEN KÄYTTÖÄ LUE HUOLELLISESTI KÄYTTÖOHJEKIRJA!	<b>FI</b>
	<b>NÁVOD K POUŽITÍ A ÚDRŽBĚ</b> .....str. 71 UPOZORNĚNÍ: PŘED POUŽITÍM SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE SI POZORNĚ PŘEČTĚTE NÁVOD K POUŽITÍ!	<b>CS</b>
	<b>NÁVOD NA POUŽITIE A ÚDRŽBU</b> .....str. 75 UPOZORNENIE: PRED POUŽITÍM ZVÁRACIEHO PŘÍSTROJA SI POZORNE PREČÍTAJTE NÁVOD NA POUŽITIE!	<b>SK</b>
	<b>NAVODILA ZA UPORABO IN VZDRŽEVANJE</b> .....str. 79 POZOR: PRED UPORABO VARILNE NAPRAVE POZORNO PREBERITE PRIROČNIK Z NAVODILI ZA UPORABO!	<b>SL</b>
	<b>UPUTSTVA ZA UPOTREBU I SERVISIRANJE</b> .....str. 83 POZOR: PRIJE UPOTREBE STROJA ZA VARENJE POTREBNO JE PAŽLJIVO PROČITATI PRIRUČNIK ZA UPOTREBU!	<b>HR SR</b>
	<b>EKSPLOATAVIMO IR PRIEŽIŪROS INSTRUKCIJOS</b> .....psl. 87 DĖMESIO: PRIEŠ NAUDOJANT SUVIRINIMO APARATĄ, ATIDŽIAI PERSKAITYTI INSTRUKCIJŲ KNYGELE!	<b>LT</b>
	<b>KASUTUSJUHENDID JA HOOLDUS</b> .....lk. 91 TÄHELEPANU: ENNE KEEVITUSAPARAADI KASUTAMIST LUGEGE KASUTUSJUHISED TÄHELEPANELIKULT LÄBI!	<b>ET</b>
	<b>IZMANTOŠANAS UN TEHNISKĀS APKOPES ROKASGRĀMATA</b> .....lpp. 95 UZMANĪBU: PIRMS METINĀŠANAS APARĀTA IZMANTOŠANAS UZMANĪGI IZLASIET ROKASGRĀMATU!	<b>LV</b>
	<b>ИНСТРУКЦИИ ЗА УПОТРЕБА И ПОДДРЪЖКА</b> .....стр. 99 ВНИМАНИЕ: ПРЕДИ ДА ИЗПОЛЗВАТЕ ЕЛЕКТРОЖЕНА, ПРОЧЕТЕТЕ ВНИМАТЕЛНО РЪКОВОДСТВОТО С ИНСТРУКЦИИ ЗА ПОЛЗВАНЕ.	<b>BG</b>
	<b>INSTRUKCJE OBSŁUGI I KONSERWACJI</b> .....str. 104 UWAGA: PRZED ROZPOCZĘCIEM SPAWANIA NALEŻY UWAŻNIE PRZECZYTAĆ INSTRUKCJĘ OBSŁUGI!	<b>PL</b>
	<b>109. صفحة.....تعليمات للاستخدام والصيانة</b> إتبه! أقرأ بعناية دليل الارشادات قبل استخدام آلة اللحام!	<b>AR</b>

(EN) GUARANTEE AND CONFORMITY - (IT) GARANZIA E CONFORMITÀ - (FR) GARANTIE ET CONFORMITÉ - (ES) GARANTÍA Y CONFORMIDAD - (DE) GARANTIE UND KONFORMITÄT - (RU) ГАРАНТИЯ И СООТВЕТСТВИЕ - (PT) GARANTIA E CONFORMIDADE - (EL) ΕΓΓΥΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΣΤΙΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ - (NL) GARANTIE EN CONFORMITEIT - (HU) GARANCIA ÉS A JOGSZABÁLYI ELŐÍRÁSOKNAK VALÓ MEGFELELŐSÉG - (RO) GARANȚIE ȘI CONFORMITATE - (SV) GARANTI OCH ÖVERENSSTÄMMELSE - (DA) GARANTI OG OVERENSSTEMMELSE/SERKLÆRING - (NO) GARANTI OG KONFORMITET - (FI) TAKUUS JA VAATIMUSTENMUKAISUUS - (CS) ZÁRUKA A SHODA - (SK) ZÁRUKA A ZHODA - (SL) GARANCIJA IN UDOBJE - (HR-SR) GARANCIJA I SUKLADNOST - (LT) GARANTIJA IR ATITIKTIS - (ET) GARANTII JA VASTAVUS - (LV) GARANTIJA UN ATBILSTĪBA - (BG) ГАРАНЦИЯ И СЪОТВЕТСТВИЕ - (PL) GWARANCJA I ZGODNOŚĆ - (AR) الضمان والتوافق .....118-120

1. GENERAL SAFETY CONSIDERATIONS FOR ARC WELDING .....	page 5
2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION .....	5
2.1 INTRODUCTION .....	5
2.2 OPTIONAL ACCESSORIES .....	6
3. TECHNICAL DATA .....	6
3.1 DATA PLATE (FIG. A) .....	6
3.2 OTHER TECHNICAL DATA .....	6
4. DESCRIPTION OF THE WELDING MACHINE .....	6
4.1 BLOCK DIAGRAM .....	6
4.2 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTION DEVICES .....	6
4.2.1 BACK PANEL (FIG. C) .....	6
4.2.2 Front panel (FIG. D) .....	6
5. INSTALLATION .....	7
5.1 PREPARATION .....	7
5.1.1 Assembling the return cable-clamp (FIG. E) .....	7
5.1.2 Assembling the welding cable-electrode holder clamp (FIG. F) (MMA) .....	7
5.1.3 How to lift the welding machine .....	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 .....	page 7
6.1 TIG WELDING .....	7
6.1.1 HF and LIFT strike .....	7
6.1.2 TIG DC welding .....	7
6.1.3 TIG AC welding .....	8
6.1.4 Procedure .....	8
6.2 MMA WELDING .....	8
6.2.1 Procedure .....	8
7. MAINTENANCE .....	8
7.1 ROUTINE MAINTENANCE .....	8
7.1.1 Torch .....	8
7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE .....	8
8. TROUBLESHOOTING .....	8

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

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

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

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

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



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



- 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. Pacer-

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**

- **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 (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 OPTIONAL ACCESSORIES

- 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.

## 3. TECHNICAL DATA

### 3.1 DATA PLATE (FIG. A)

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

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

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

### 3.2 OTHER TECHNICAL DATA

- **WELDING MACHINE:** see table 1 (TAB. 1)
  - **TORCH:** see table 2 (TAB. 2)
- The welding machine weight is shown in table 1 (TAB. 1).

## 4. DESCRIPTION OF THE WELDING MACHINE

### 4.1 BLOCK DIAGRAM

The welding machine consists basically of power and control modules made on PCB's and optimised to achieve perfect reliability and reduced maintenance. This welding machine is controlled by a microprocessor that allows a large number of parameter settings so as to achieve perfect welding in any condition and with any material. However, to make the best use of its properties it is necessary to be fully aware of its possibilities.

#### Description (FIG. B)

- 1- **Single 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 switching bridge and drivers;** transforms the secondary output current from DC to AC for TIG AC welding.
- 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.**
- 10- **Protective gas solenoid valve EV.**
- 11- **Welding machine cooling fan.**
- 12- **Remote control.**

## 4.2 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTION DEVICES

### 4.2.1 BACK PANEL (FIG. C)

- 1- Power supply cable 2P + (P.E).
- 2- Main switch O/OFF - I/ON.
- 3- Gas pipe connector (bottle pressure reducing valve welding machine).
- 4- Remote control connector:
  - Using the special 14-pin connector on the back, it is possible to attach different types of remote control to the welding machine. Each device will be recognised automatically and can be used to adjust the following parameters:
    - **Remote control with one potentiometer:** turning the potentiometer knob will change the main current from the minimum to the maximum. The main current is adjusted only and exclusively by the remote control.
    - **Pedal remote control:** The current value is determined by the position of the pedal. In addition, in TIG

2-STROKE mode pressing the pedal gives the start command to the machine instead of the torch button.

#### - Remote control with two potentiometers:

The first potentiometer regulates the main current. The second potentiometer adjusts another parameter which is dependent on the active welding mode. By rotating this potentiometer, the parameter being adjusted is displayed (which can no longer be controlled by means of the knob on the panel). The meaning of the second potentiometer is: ARC FORCE if in MMA mode and END SLOPE if in TIG mode.

### 4.2.2 Front panel (FIG. D)

#### 1- Operating mode selectors:



TIG/MMA mode selector:

Operating mode: TIG 2-STROKE, TIG 4-STROKE and MMA mode.



TIG mode selector:

Operating mode: TIG DC with HF striking, TIG DC with LIFT, TIG AC striking.

#### 2- Leds for welding parameters setting.

Fixed led: first function (black field);  
Flashing led: second function (yellow field).

#### 3- Alphanumeric display .

#### 4- Green led indicating output voltage presence.

#### 5- Yellow led: normally off; when lit, it indicates the blocking of the welding machine due to the intervention of one of the following protections:

- Thermal protection: if an excessive temperature is reached within the welding machine, the machine remains switched on without providing current until normal temperature is reached. The resetting is automatic.
- Protection against line over-voltage an under-voltage: it blocks the welding machine if the line voltage is too high (greater than 264V ac) or too low (less than 190V ac).
- Protection against short circuits: if a short circuit has taken place with a duration exceeding 1.5 seconds (electrode sticking) the welding machine is blocked. The resetting is automatic.

The coding on display is the following:

"AL. 1": anomaly in the primary power supply: the power supply voltage is out of range +/- 15% as related to the nominal value on the tag.

**WARNING: By exceeding the upper voltage limit specified above will seriously damage the device.**

"AL. 2": Kicking-in of one of the two safety thermostats due to the overheating of the welding machine.

#### 6- Button and Encoder for the selection and setting of welding parameters.

Allows the selection of one of the available parameters associated with the welding mode/current indicated by the switching on of one of the Leds (2).



#### Led 1

##### First function:

##### Arc Force

In the MMA mode, it allows adjustment of the "Arc Force" dynamic over-current (adjustment 0-100%) with indication on display of the percentage increment as compared with the pre-selected welding current's value. This adjustment improves the fluidity of the welding and prevents the electrode sticking to the piece.

##### Pregas

In the TIG mode, it allows adjustment of the pregas time in seconds.

##### Second function:

##### ELECTRODE PREHEATING

In TIG mode, AC represents the result of the current multiplied by the Tungsten electrode preheating time from when the arc is switched on.



#### Led 2

##### First function:

##### INITIAL CURRENT

In the TIG 4-stroke mode, it allows adjustment of the initial current which is maintained while the torch pushbutton remains pressed.

##### Second function:

##### BI-LEVEL

In TIG 4-stroke mode, it activates the BI-LEVEL function and allows adjustment of the second-level current permitting manual selection (from the torch pushbutton during the welding operation) between two different current levels:  $I_2$  and  $I_1$ . The  $I_2$  main level current is defined by the welding current set, whereas level  $I_1$  can be changed by means of the Encoder, between the current's minimum value and the value of the main welding current.

In order to disable the operation in BI-LEVEL, rotate the Encoder in an anti-clockwise direction, until the message "OFF" is displayed.



#### Led 3

##### First function:

##### Main current

In TIG DC and MMA mode, it allows adjustment of the welding current's mean value.

In TIG AC mode, it allows adjustment of the welding current's effective value.

##### Second function:

##### PULSED MODE OPERATION

In TIG AC/DC mode, it activates the PULSED operation and allows adjustment of the second level current  $I_1$ , which can be alternated with the main current  $I_2$  in the pulse.

The value of current  $I_1$  can vary between the minimum and the main welding current value  $I_2$ .

In order to disable the PULSED operation, rotate the Encoder in an anti-clockwise direction until the message "OFF" is displayed.



**Led 4**  
**First function:**  
**END SLOPE**

In TIG AC/DC mode, it allows adjustment of the welding current's END SLOPE upon the release of the torch pushbutton; this adjustment allows to avoid formation of the crater at the end of the welding and permits the filling with welding material during the current down slope.

**Second function:**  
**FREQUENCY**

In TIG AC/DC PULSED mode ( $I_1$  is different from "Off"), it allows the setting of the pulsing frequency.  
 In TIG AC mode with pulsing disabled ( $I_1 = \text{"OFF"}$ ), it allows adjustment of the frequency in AC.



**Led 5**  
**First function:**  
**POST GAS**

In TIG AC/DC mode, it allows adjustment of the post gas timing in seconds.

**Second function:**  
**BALANCE**

In the pulsed-TIG AC/DC mode, it allows adjustment of the BALANCE. This parameter represents the relationship (in percentage) between the time during which the current is at the greater level  $I_2$  and the total pulsing period. With AC/DC models in the TIG AC mode (pulse disabled), the parameter represents a ratio between time with positive current and time with negative current: if the parameter value is positive, heating and piece penetration increase, if it is negative, the surface is cleaner and the electrode heats more, while if the parameter value is zero, the positive and negative currents during the AC frequency period are balanced. (TAB. 5).

- 7- Fast-latch negative plug (-) to connect the welding cable.
- 8- Connector for the torch pushbutton cable connection.
- 9- Fitting for the TIG torch gas pipe connection.
- 10- Fast-latch positive plug (+) to connect the welding cable.

**5. INSTALLATION**



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

**5.1 PREPARATION**

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

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

**5.1.2 Assembling the welding cable-electrode holder clamp (FIG. F) (MMA)**

**5.1.3 How to lift the welding machine**

All the welding machines described in this handbook should be lifted using the handle or strap supplied if provided for the particular model (fitted as described in FIG. F1).

**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 hazardingly.**

**5.3 CONNECTION TO THE MAIN POWER SUPPLY**

- Before making any electrical connection, make sure the rating data of the welding machine correspond to the mains voltage and frequency available at the place of installation.
- The welding machine should only be connected to a power supply system with the neutral conductor connected to earth.
- To ensure protection against indirect contact use residual current devices of the following types:
  - Type A () for single phase machines;
  - Type B () for 3-phase machines.
- To comply with the requirements of the EN 61000-3-11 (Flicker) standard we recommend connecting the welding machine to interface points of the power supply that have an impedance of less than  $Z_{max} = 0.227\text{ohm}$  (1~).
- the welding machine does not fall within the requisites of IEC/EN 61000-3-12 standard.  
 Should it be connected to a public mains system, it is the installer's responsibility to verify that the welding machine itself is suitable for connecting to it (if necessary, consult the distribution network company).

**5.3.1 Plug and outlet**

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



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

**5.4 CONNECTION OF THE WELDING CABLES**



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

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

**5.4.1 TIG welding**

**Torch connection**

- Insert the current-carrier cable in the specific fast-latch terminal (-). Link the three-pole connector (torch pushbutton) to the specific plug. Connect the gas pipe of the torch to the specific fitting.

**Connection of the welding current return cable**

- This must be connected to the piece to be welded or to the metal bench on which it is resting, as close as possible to the welding point in progress.  
 This cable must be connected to the terminal with symbol (+).

**Connection to the gas bottle**

- Screw in the gas regulator to the gas bottle's valve, interposing the specific reductor provided as an accessory.
- Connect the gas inflow pipe to the regulator and tighten the clamp supplied.
- Loosen the adjustment ring nut of the gas regulator before opening the gas bottle's valve.
- Open the gas bottle and adjust the quantity of (l/min) according to the indicative data for the specific use; see table (TAB. 4); any adjustments of the gas outflow may be carried out during the welding operation, always turning the ring nut of the gas pressure regulator. Check the sealing of piping and connections.

**WARNING! Always close the valve of the gas bottle at the end of work operations.**

**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. 4).

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 arch has struck, form the weld pool on the piece and proceed along the joint.

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

**LIFT strike:**

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

**Procedure:**

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

**6.1.2 TIG DC welding**

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

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

It is necessary to sharpen the tungsten electrode axially on the grinding wheel, as shown in FIG. M, making sure that the tip is perfectly concentric to prevent arc deviation. It is important to carry out the grinding along the length of the electrode. This operation should be repeated periodically, depending on the amount of use and wear of the electrode, or when the electrode has been accidentally contaminated, oxidised or used incorrectly. In TIG DC mode 2-stroke (2T) and 4-stroke(4T) operation are possible.

### 6.1.3 TIG AC welding

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. 5) summarises the effects of parameter changes in AC welding.

In TIG AC mode 2-stroke (2T) and 4-stroke (4T) operation are possible.

The instructions for this welding procedure are also valid.

The table (TAB. 4) shows suggested values for welding on aluminium; the most suitable electrode is a pure tungsten electrode (green band).

### 6.1.4 Procedure

- Regulate the welding current to the wanted value through the knob; if necessary, adjust during the welding operation to the actual heat transfer necessary.
- Press the torch pushbutton verifying the correct gas outflow from the torch; calibrate, if necessary, the PRE GAS and POST GAS timings: these timings must be adjusted in keeping with the operative conditions. In particular, the gas delay must be such as to permit, at the end of the welding, the cooling off of the electrode and the weld pool without them coming into contact with the atmosphere (oxidations and contaminations).

#### TIG mode with 2T sequence:

- Press completely the torch pushbutton (P.T.), strike the arc and keep a distance of 2-3mm from the piece to be welded.
- In order to interrupt the welding operation, release the torch pushbutton allowing the gradual zeroing of the current (if the END SLOPE function is active) or to the immediate switching off of the arc with subsequent post gas.

#### TIG mode with 4T sequence:

- When the pushbutton is first pressed it strikes the arc with a  $I_{start}$  current. Upon releasing the pushbutton, the current rises up to the welding current's value; this value is maintained also with pushbutton released. When the pushbutton is pressed again, the current reduces according to the END SLOPE function until  $I_{minima}$  is reached. The latter is maintained until the release of the pushbutton that ends the welding cycle, starting the POST GAS period. Instead, if the pushbutton is released during the END SLOPE function, the welding cycle ends immediately and the POST GAS period starts.

#### TIG mode with 4T and BI-LEVEL sequence:

- When the pushbutton is first pressed it strikes the arc with a current  $I_{start}$ . Upon releasing the pushbutton, the current rises up to the welding current's value; this value is maintained also with pushbutton released. With every subsequent pressing of the pushbutton (the time lapse between the pressing and releasing must be very short) the current will vary between the value set in the BI-LEVEL  $I_1$  parameter and the value of main current  $I_2$ .  
By keeping the pushbutton pressed for an extended time, the current drops until  $I_{minima}$ . The latter is maintained until the release of the pushbutton that ends the welding cycle, starting the POST GAS period (FIG. M). Instead, if the pushbutton is released during the END SLOPE function, the welding cycle ends immediately and the POST GAS period starts.

### 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

- 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 couple the electrode holder clamp, the gas diffusor calibrated with the diameter of the selected electrode in order to prevent overheating, poor diffusion of the gas and relative malfunctions.
- Before every use, check the state of wear and the correct assembly of the terminal parts of the torch: nozzle, electrode, electrode holder clamp, gas diffusor.

#### 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.		pag.
1. SICUREZZA GENERALE PER LA SALDATURA AD ARCO.....	9	5.4 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA.....	11
2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE.....	9	5.4.1 Saldatura TIG.....	11
2.1 INTRODUZIONE.....	9	5.4.2 Saldatura MMA.....	11
2.2 ACCESSORI A RICHIESTA.....	9	<b>6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO.....</b>	<b>11</b>
3. DATI TECNICI.....	10	6.1 SALDATURA TIG.....	11
3.1 TARGA DATI (FIG. A).....	10	6.1.1 Innesco HF e LIFT.....	11
3.2 ALTRI DATI TECNICI.....	10	6.1.2 Saldatura TIG DC.....	11
4. DESCRIZIONE DELLA SALDATRICE.....	10	6.1.3 Saldatura TIG AC.....	12
4.1 SCHEMA A BLOCCHI.....	10	6.1.4 Procedimento.....	12
4.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE.....	10	6.2 SALDATURA MMA.....	12
4.2.1 Pannello posteriore (FIG. C).....	10	6.2.1 Procedimento.....	12
4.2.2 Pannello anteriore (FIG. D).....	10	<b>7. MANUTENZIONE.....</b>	<b>12</b>
5. INSTALLAZIONE.....	11	7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA.....	12
5.1 ALLESTIMENTO.....	11	7.1.1 Torcia.....	12
5.1.1 Assemblaggio cavo di ritorno-pinza (FIG. E).....	11	7.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA.....	12
5.1.2 Assemblaggio cavo di saldatura-pinza portaelettrodo (FIG. F) (utilizzo MMA).....	11	<b>8. RICERCA GUASTI.....</b>	<b>12</b>
5.1.3 Modalità di sollevamento della saldatrice.....	11		
5.2 UBICAZIONE DELLA SALDATRICE.....	11		
5.3 COLLEGAMENTO ALLA RETE.....	11		
5.3.1 Spina e presa.....	11		

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

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

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

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

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



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



- 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

- **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 (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


- 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 completo.
- 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.

### 3. DATI TECNICI

#### 3.1 TARGA DATI (FIG. A)

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

- 1- Grado di protezione dell'involucro.
  - 2- Simbolo della linea di alimentazione:  
1~: tensione alternata monofase;  
3~: tensione alternata trifase.
  - 3- Simbolo **S**: indica che possono essere eseguite operazioni di saldatura in un ambiente con rischio accresciuto di shock elettrico (es. in stretta vicinanza di grandi masse metalliche).
  - 4- Simbolo del procedimento di saldatura previsto.
  - 5- Simbolo della struttura interna della saldatrice.
  - 6- Norma EUROPEA di riferimento per la sicurezza e la costruzione delle saldatrici ad arco.
  - 7- Numero di matricola per l'identificazione della saldatrice (indispensabile per assistenza tecnica, richiesta ricambi, ricerca origine del prodotto).
  - 8- **Prestazioni del circuito di saldatura:**
    - $U_1$ : tensione massima a vuoto.
    - $I_{\Sigma}$ : 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).
- **AV-AV**: Indica la gamma di regolazione della corrente di saldatura (minimo - massimo) alla corrispondente tensione d'arco.
  - 9- Dati caratteristici della linea di alimentazione:
    - $U_1$ : Tensione alternata e frequenza di alimentazione della saldatrice (limiti ammessi  $\pm 10\%$ );
    - $I_{max}$ : Corrente massima assorbita dalla linea.
    - $I_{eff}$ : 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 DELLA SALDATRICE

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

#### 4.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE

##### 4.2.1 Pannello posteriore (FIG. C)

- 1- **Cavo di alimentazione 2P + (P.E.).**
- 2- **Interruttore generale O/OFF - I/ON.**
- 3- **Raccordo per collegamento tubo gas (riduttore pressione bombola - saldatrice).**
- 4- **Connettore per comandi a distanza:**  
E' possibile applicare alla saldatrice, tramite apposito connettore a 14 poli presente sul retro, 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 2 TEMPI, inoltre, la pressione del pedale agisce da comando di start per la macchina al posto del pulsante torcia.

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

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

#### 4.2.2 Pannello anteriore (FIG. D)

##### 1- **Selettori modo di funzionamento:**



Selettore modo TIG/MMA:

Modo di funzionamento: TIG 2 TEMPI, TIG 4 TEMPI e modo MMA.



Selettore modo TIG:

Modo di funzionamento: TIG DC con innesco HF, TIG DC con innesco LIFT, TIG AC.

##### 2- **Leds impostazione dei parametri di saldatura.**

- Led fisso: prima funzione (campo nero);
- Led lampeggiante: seconda funzione (campo giallo).

##### 3- **Display alfanumerico.**

##### 4- **Led verde di presenza tensione in uscita.**

##### 5- **Led giallo:** normalmente spento, quando acceso indica il blocco della saldatrice per l'intervento di una delle seguenti protezioni:

- Protezione termica: all'interno della saldatrice si è raggiunta una temperatura eccessiva. La saldatrice rimane accesa senza erogare corrente fino al raggiungimento di una temperatura normale. Il ripristino è automatico.
- Protezione per sovratensione e sottotensione di linea: blocca la saldatrice se la tensione di linea è troppo alta (maggiore di 264V ac) o troppo bassa (minore di 190V ac).
- Protezione per corto circuito: si è verificato un corto circuito di durata superiore a 1,5 sec (incollamento dell'elettrodo) e la saldatrice viene bloccata. Il ripristino è automatico.

La codifica sul display è la seguente:

"AL. 1": anomalia nell'alimentazione primaria: la tensione di alimentazione è fuori dal range +/- 15% rispetto al valore di targa.

**ATTENZIONE: Superare il limite di tensione superiore, sopra citato, danneggerà seriamente il dispositivo.**

"AL. 2" intervento di uno dei termostati di sicurezza a causa del surriscaldamento della saldatrice.

##### 6- **Pulsante ed Encoder di selezione e impostazione dei parametri di saldatura.**

Consente di scegliere uno tra i parametri disponibili associati al modo di saldatura/corrente indicato dall'accensione di uno dei Leds (2).



##### Led 1

##### Prima funzione:

##### ARC FORCE

In modo MMA permette la regolazione della sovracorrente dinamica "ARC FORCE" (regolazione 0-100%) con indicazione sul display dell'incremento percentuale rispetto il valore della corrente di saldatura preselezionata. Questa regolazione migliora la fluidità della saldatura ed evita l'incollamento dell'elettrodo al pezzo.

##### PREGAS

In modo TIG permette la regolazione del tempo di pregas in secondi.

##### Seconda funzione:

##### PRERISCALDO ELETTRODO

In modo TIG AC rappresenta il valore del prodotto corrente \* tempo di preriscaldamento dell'elettrodo di Tungsteno all'accensione dell'arco.



##### Led 2

##### Prima funzione:

##### CORRENTE INIZIALE

In modo TIG 4 tempi permette la regolazione della corrente iniziale che viene mantenuta per tutto il tempo in cui rimane premuto il pulsante torcia.

##### Seconda funzione:

##### BI-LEVEL

In modo TIG 4 tempi attiva la funzionalità BI-LEVEL e permette la regolazione della corrente di secondo livello permettendo la selezione manuale (dal pulsante torcia durante la saldatura) tra i due differenti livelli di corrente:  $I_2$  e  $I_1$ . Il livello di corrente principale  $I_2$  è determinato dalla corrente di saldatura impostata, mentre il livello  $I_1$  può essere variato tramite l'Encoder tra il valore minimo della corrente e il valore della corrente principale di saldatura.

Per disattivare il funzionamento in BI-LEVEL ruotare l'Encoder in senso antiorario finché sul display appare la scritta "OFF".



##### Led 3

##### Prima funzione:

##### Corrente principale

In modo TIG DC e MMA permette la regolazione del valore medio della corrente di saldatura.

In modo TIG AC permette la regolazione del valore efficace della corrente di saldatura.

##### Seconda funzione:

##### FUNZIONAMENTO IN PULSATO

In modo TIG AC/DC attiva il funzionamento in PULSATO e permette la regolazione della corrente di secondo livello  $I_1$  che può essere alternata alla corrente principale  $I_2$  nella pulsazione.

Il valore della corrente  $I_1$  può variare tra il minimo e il valore della corrente principale di saldatura  $I_2$ .

Per disattivare il funzionamento in PULSATO ruotare l'Encoder in senso antiorario

finchè sul display appare la scritta "OFF".



#### Led 4

##### Prima funzione: RAMPA FINALE

In modo TIG AC/DC permette la regolazione della RAMPA FINALE della corrente di saldatura al rilascio del pulsante torcia; questa regolazione consente di evitare la formazione del cratere al termine della saldatura e permette il riempimento con il materiale d'apporto durante la fase di discesa della corrente.

Seconda funzione:

##### FREQUENZA

In modo TIG AC/DC PULSATO ( $I_1$  è diverso da "Off") consente di impostare la frequenza di pulsazione.

In modo TIG AC con pulsazione disabilitata ( $I_1$  = "OFF") permette la regolazione della frequenza in AC.



#### Led 5

##### Prima funzione: POST GAS

In modo TIG AC/DC permette la regolazione del tempo di post gas in secondi.

##### Seconda funzione: BALANCE

In modo TIG AC/DC pulsato permette la regolazione del BALANCE. Questo parametro rappresenta il rapporto (in percentuale) tra il tempo in cui la corrente si trova a livello maggiore  $I_1$ , e il periodo totale di pulsazione. Inoltre, per i modelli AC/DC, nel modo TIG AC (con pulsazione disabilitata), il parametro rappresenta un rapporto tra tempo con corrente positiva e tempo con corrente negativa: se il valore del parametro è positivo si ottiene maggior riscaldamento e penetrazione sul pezzo, se il valore del parametro è negativo si ottiene maggior pulizia superficiale e maggior riscaldamento dell'elettrodo, se il valore del parametro è nullo si ottiene equilibrio tra corrente negativa e corrente positiva nel periodo della frequenza AC. (TAB. 5).

- 7- Presa rapida negativa (-) per connettere cavo di saldatura.
- 8- Connettore per collegamento cavo pulsante torcia.
- 9- Raccordo per collegamento tubo gas della torcia TIG.
- 10- Presa rapida positiva (+) per connettere cavo di saldatura.

## 5. INSTALLAZIONE



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

### 5.1 ALLESTIMENTO

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

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

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

#### 5.1.3 Modalità di sollevamento della saldatrice

Tutte le saldatrici descritte in questo manuale devono essere sollevate utilizzando la maniglia o la cinghia in dotazione se prevista per il modello (montata come descritto in FIG. F1).

### 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  $Z_{max} = 0.227 \text{ ohm}$  (Monofase).

- 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 (Monofase)), 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 amperes dei fusibili ritardati di linea scelti in base alla max. corrente nominale erogata dalla saldatrice, e alla tensione nominale di alimentazione.



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

## 5.4 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA



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

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

### 5.4.1 Saldatura TIG

#### Collegamento torcia

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

- 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. 4).

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 ne inclusioni di tungsteno nel bagno di saldatura, ne usura dell'elettrodo ed offre una partenza facile in tutte le posizioni di saldatura.

##### Procedimento:

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

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

##### Innesco LIFT:

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

##### Procedimento:

Appoggiare la punta dell'elettrodo sul pezzo, con leggera pressione. Premere a fondo il pulsante torcia e sollevare l'elettrodo di 2-3mm con qualche istante di ritardo, ottenendo così l'innesco dell'arco. La saldatrice inizialmente eroga una corrente  $I_{BASE}$ , 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 concentrata onde evitare deviazioni dell'arco. E' importante effettuare la molatura nel senso della lunghezza dell'elettrodo. Tale operazione andrà ripetuta periodicamente in funzione dell'impiego e dell'usura dell'elettrodo oppure quando lo stesso sia stato accidentalmente contaminato, ossidato

oppure impiegato non correttamente. In modo TIG DC è possibile il funzionamento 2 tempi (2T) e 4 tempi(4T).

### 6.1.3 Saldatura TIG AC

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 "sabbatura 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 dissodata, un surriscaldamento dell'elettrodo con conseguente formazione di una sfera sulla punta e degradazione della facilità di innesco e della direzionalità dell'arco. Usare un valore eccessivo di balance comporta un bagno di saldatura "sporco" con inclusioni scure.

La tabella (TAB. 5) riassume gli effetti di variazione dei parametri in saldatura AC.

In modo TIG AC è possibile il funzionamento 2 tempi (2T) e 4 tempi (4T).

Sono inoltre valide le istruzioni riguardanti il procedimento di saldatura.

In tabella (TAB. 4) 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 efflusso del gas dalla torcia; tarare, se necessario, il tempo di PRE GAS e di POST GAS: questi tempi vanno regolati in funzione delle condizioni operative, in particolare il ritardo gas dev'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:

- Premere a fondo il pulsante torcia (P.T.), innescare l'arco e mantenere 2-3mm la distanza dal pezzo.
- 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 post gas.

#### Modo TIG con sequenza 4T:

- La prima pressione del pulsante fa innescare l'arco con una corrente  $I_{Start}$ . Al rilascio del pulsante la corrente sale 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  $I_{minima}$ . Quest'ultimo viene mantenuto fino al rilascio del pulsante che termina il ciclo di saldatura iniziando il periodo di POST GAS. Invece se durante la funzione RAMPA FINALE si rilascia il pulsante, il ciclo di saldatura termina immediatamente e inizia il periodo di POST GAS.

#### Modo TIG con sequenza 4T e BI-LEVEL:

- La prima pressione del pulsante fa innescare l'arco con una corrente  $I_{Start}$ . Al rilascio del pulsante la corrente sale 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  $I_2$ . Mantenendo premuto il pulsante per un tempo prolungato la corrente scende fino a  $I_{minima}$ . Quest'ultima viene mantenuta fino al rilascio del pulsante che termina il ciclo di saldatura iniziando il periodo di POST GAS (FIG. M). Invece se durante la funzione RAMPA FINALE si rilascia il pulsante, il ciclo di saldatura termina immediatamente e inizia il periodo di POST GAS.

### 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

- 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 potenzimetri.
- 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 PICCHIARE 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, diffusore gas calibrato con il diametro dell'elettrodo scelto onde evitare surriscaldamenti, cattiva diffusione del gas e relativo mal funzionamento.
- Controllare, prima di ogni utilizzo, 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.

	pag.		pag.
1. RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ POUR LE SOUDAGE À L'ARC.....	13	6.1.1 Amorçage HF et LIFT.....	16
2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GÉNÉRALE.....	14	6.1.2 Soudage TIG CC.....	16
2.1 INTRODUCTION.....	14	6.1.3 Soudage TIG CA.....	16
2.2 ACCESSOIRES DISPONIBLES SUR DEMANDE.....	14	6.1.4 Procédé.....	16
3. DONNÉES TECHNIQUES.....	14	6.2 SOUDAGE MMA.....	16
3.1 PLAQUETTE INFORMATIONS (FIG. A).....	14	6.2.1 Exécution.....	16
3.2 AUTRES INFORMATIONS TECHNIQUES.....	14	7. ENTRETIEN.....	16
4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE.....	14	7.1 ENTRETIEN DE ROUTINE.....	16
4.1 SCHÉMA FONCTIONNEL.....	14	7.1.1 Torche.....	16
4.2 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGULATION ET CONNEXION.....	14	7.2 ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE.....	16
4.2.1 Panneau postérieur (FIG. C).....	14	8. RECHERCHE DES PANNES.....	16
4.2.2 Panneau antérieur (FIG. D).....	14		
5. INSTALLATION.....	15		
5.1 INSTALLATION.....	15		
5.1.1 Assemblage câble de retour - pince (FIG. E).....	15		
5.1.2 Assemblage câble de soudage - pince porte-électrode (FIG. F) (MMA).....	15		
5.1.3 Mode de soulèvement du poste de soudage.....	15		
5.2 POSITIONNEMENT DU POSTE DE SOUDURE.....	15		
5.3 BRANCHEMENT AU RÉSEAU D'ALIMENTATION SECTEUR.....	15		
5.3.1 Fiche et prise.....	15		
5.4 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE.....	15		
5.4.1 Soudage TIG.....	15		
5.4.2 Soudage MMA.....	15		
6. SOUDAGE: DESCRIPTION DU PROCÉDÉ.....	15		
6.1 SOUDAGE TIG.....	15		

## 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 = 20cm (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

- **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 (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 drastique 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 DISPONIBLES SUR DEMANDE

- 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.

## 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:

- Degré de protection de la structure.
- Symbole de la ligne d'alimentation:  
1~: tension alternative monophasée;  
3~: tension alternative triphasée.
- 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).
- Symbole du procédé de soudage prévu.
- Symbole de la structure interne du poste de soudage.
- Norme EUROPÉENNE de référence pour la sécurité et la construction des postes de soudages pour soudage à l'arc.
- 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).
- Performances du circuit de soudage:
  - $U_0$ : Tension maximale à vide.
  - $I_2 U_2$ : Courant et tension correspondante normalisée pouvant être distribués par la machine durant le soudage.
  - **X**: Rapport d'intermittence: indique le temps durant lequel la machine peut distribuer le courant correspondant (même colonne). S'exprime en % sur la base d'un cycle de 10 minutes (par ex.: 60% = 6 minutes de travail, 4 minutes de pause; et ainsi de suite).

En cas de dépassement des facteurs d'utilisation (figurant sur la plaque 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.
- Informations caractéristiques de la ligne d'alimentation:
  - $U_1$ : tension alternative et fréquence d'alimentation du poste de soudage (limites admises  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{max}$ : courant maximal absorbé par la ligne.
  - $I_{eff}$ : courant d'alimentation efficace.
- : Valeur des fusibles à commande retardée à prévoir pour la protection de la ligne.
- 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 plaque 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 plaque du poste de soudage.

### 3.2 AUTRES INFORMATIONS TECHNIQUES

- **POSTE DE SOUDAGE:** voir tableau 1 (TAB.1)
- **TORCHE:** voir tableau 2 (TAB.2)

Le poids du poste de soudage est indiqué au tableau 1 (TAB.1).

## 4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE.

### 4.1 SCHÉMA FONCTIONNEL

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

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

### Description (FIG. B)

- Entrée ligne d'alimentation monophasée, groupe redresseur et condensateurs de nivellement.**
- 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.
- 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.
- 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.

- Pont de commutation à transistors et pilotes;** transforme le courant de sortie du secondaire de CC en CA pour le soudage TIG CA.
- 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.
- Logique de contrôle du fonctionnement du poste de soudage;** configure les cycles de soudage, commande les actionneurs et supervise les systèmes de sécurité.
- Panneau de configuration** et d'affichage des paramètres et des modes de fonctionnement.
- Générateur amorçage HF.**
- Électrovanne gaz protection EV.**
- Ventilateur de refroidissement du poste de soudage.**
- Régulation à distance.**

## 4.2 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGULATION ET CONNEXION

### 4.2.1 Panneau postérieur (FIG. C)

- Câble d'alimentation 2P + (P.E).
- Interrupteur général O/OFF - I/ON.
- Raccord pour connexion tube gaz (réducteur pression bouteille - poste de soudage).
- Connecteur pour commandes à distance :  
Au moyen du connecteur à 14 pôles prévu sur la partie postérieure, il est possible d'appliquer au poste de soudage types de commandes à distance. Chaque dispositif est automatiquement reconnu et permet de régler les paramètres suivants :
  - **Commande à distance à un potentiomètre:** tourner la poignée du potentiomètre pour modifier le courant principal de la valeur minimale à maximale. La régulation du courant principal exclut la commande à distance.
  - **Commande à distance à pédale:** la valeur du courant est définie par la position de la pédale. En mode TIG 2 TEMPS, la pression de la pédale agit en outre comme commande de démarrage pour la machine au lieu du poussoir torche.
  - **Commande à distance à deux potentiomètres :** Le premier potentiomètre règle le courant principal. Le second potentiomètre règle un autre paramètre en fonction du mode de soudage activé. Tourner ce potentiomètre pour afficher le paramètre en cours de modification (ne pouvant plus être contrôlé au moyen de la poignée du panneau). La signification du second potentiomètre est la suivante : ARC FORCE si en mode MMA, et RAMPE FINALE si en mode TIG.

### 4.2.2 Panneau antérieur (FIG. D)

#### 1- Sélecteurs mode de fonctionnement :



Sélecteur mode TIG/MMA :

Mode de fonctionnement : TIG 2 TEMPS, TIG 4 TEMPS et mode MMA.



Sélecteur mode TIG :

Mode de fonctionnement : TIG CC avec amorçage HF, TIG CC avec amorçage LIFT, TIG CA.

#### 2- DELs de configuration des paramètres de soudage.

- DEL fixe : fonction primaire (champ noir) ;
- DEL clignotante : fonction secondaire (champ jaune).

#### 3- Écran alphanumérique.

#### 4- DEL verte de présence tension en sortie.

#### 5- DEL jaune : normalement éteinte, si allumée indique le blocage du poste de soudage à la suite de l'intervention de l'une des protections suivantes :

- Protection thermique : température excessive à l'intérieur du poste de soudage. La machine reste allumée mais ne distribue pas de courant jusqu'au rétablissement d'une température normale. Le rétablissement est automatique.
- Protection pour surtension et sous-tension de ligne : bloque la machine si la tension de ligne est trop haute (supérieure à 264V ca) ou trop basse (inférieure à 190V ca).
- Protection pour court-circuit : présence d'un court-circuit d'une durée supérieure à 1,5 sec (électrode collée) et le poste de soudage est bloqué. Le rétablissement est automatique.

La codification sur l'écran est la suivante :

"AL. 1" : anomalie de l'alimentation primaire : la tension d'alimentation est hors des limites de la plage +/- 15% par rapport à la valeur de plaque.

**ATTENTION : Ne pas dépasser la limite de tension supérieure susmentionnée sous peine d'endommagement grave du dispositif.**

"AL. 2" intervention de l'un des thermostats de sécurité du fait d'une surchauffe du poste de soudage.

#### 6- Poussoir et codeur de sélection et configuration des paramètres de soudage.

Permet de sélectionner l'un des paramètres disponibles associés au mode de soudage/courant indiqué par l'allumage de l'une des DELs (2).



#### DEL 1

##### Fonction primaire :

##### Arc Force

En mode MMA règle le surcourant dynamique "Arc Force" (régulation 0-100%) avec indication sur l'écran du pourcentage d'incrément par rapport à la valeur de courant de soudage sélectionnée. Cette régulation améliore la fluidité du soudage et évite tout collage de l'électrode à la pièce.

##### Prégaz

En mode TIG, permet le réglage du temps de pré-gaz en secondes.

##### Fonction secondaire :

##### PRÉCHAUFFAGE ÉLECTRODE

En mode TIG AC, il représente la valeur du produit courant \* temps de préchauffage de l'électrode de Tungstène à l'allumage de l'arc.



#### DEL 2

**Fonction primaire :**  
**COURANT INITIAL**

En mode TIG 4 temps, permet la régulation du courant initial qui sera maintenue durant toute la durée d'enfoncement du poussoir torche.

**Fonction secondaire :**  
**BI-LEVEL**

En mode TIG 4 temps, active la fonction BI-LEVEL permettant la régulation du courant de second niveau et de sélectionner manuellement (avec le poussoir torche durant le soudage) deux niveaux de courant :  $I_2$  et  $I_1$ . Le niveau de courant principal  $I_2$  est déterminé par le courant de soudage configuré, tandis que le niveau  $I_1$  peut être modifié au moyen du codeur entre la valeur min. de courant et la valeur du courant principal de soudage.

Pour désactiver le fonctionnement en BI LEVEL, tourner le codeur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à affichage sur l'écran de "OFF".



#### DEL 3

**Fonction primaire :**  
**Courant principal**

En mode TIG CC et MMA règle la valeur moyenne du courant de soudage.

En mode TIG CA règle la valeur efficace du courant de soudage.

**Fonction secondaire :**  
**FUNCTIONNEMENT PULSÉ**

En mode TIG CA/CC, active la fonction PULSÉ et permet la régulation du courant de second niveau  $I_1$  pouvant être alterné au courant principal  $I_2$  durant la pulsation.

La valeur du courant  $I_1$  peut varier entre la valeur min. de courant et la valeur du courant principal de soudage  $I_2$ .

Pour désactiver le fonctionnement en PULSÉ, tourner le codeur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à affichage sur l'écran de "OFF".



#### DEL 4

**Fonction primaire :**  
**RAMPE FINALE**

En mode TIG CA/CC règle la RAMPE FINALE du courant de soudage sur relâchement du poussoir torche ; cette régulation permet d'éviter toute formation d'un cratère à la fin du soudage et permet le remplissage avec le matériau d'apport durant la phase de descente du courant.

**Fonction secondaire :**  
**Fréquence :**

En mode TIG CA/CC PULSÉ ( $I_1$  est différent de Off) permet de configurer la fréquence de pulsation.

En mode TIG CA avec pulsation désactivée ( $I_1 = \text{Off}$ ), permet la régulation de la fréquence en CA.



#### DEL 5

**Fonction primaire :**  
**POST GAZ**

En mode TIG CA/CC, permet le réglage du temps de pré-gaz en secondes.

**Fonction secondaire :**  
**BALANCE**

En mode TIG CA/CC pulsé, permet le réglage du BALANCE. Ce paramètre représente le rapport (en pourcentage) entre le temps durant lequel le courant se trouve à son niveau le plus élevé  $I_2$  et la période totale de pulsation. En outre, pour les modèles AC/DC, dans le mode TIG AC (avec pulsation désactivée), le paramètre représente un rapport entre temps avec courant positif et temps avec courant négatif : si la valeur du paramètre est positive, on obtient un plus grand réchauffement et une plus grande pénétration du morceau, si la valeur du paramètre est négative, on obtient une plus grande propreté de la surface et un réchauffement plus élevé de l'électrode, si la valeur du paramètre est nulle, on obtient un équilibre entre courant négatif et courant positif durant la période de la fréquence AC. (TAB. 5).

7- Prise rapide négative (-) pour connecter le câble de soudage.

8- Connecteur pour la connexion du câble poussoir torche.

9- Raccord pour la connexion du tube gaz de la torche TIG.

10- Prise rapide positive (+) pour connecter le câble de soudage.

### 5. INSTALLATION



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

#### 5.1 INSTALLATION

Déballer la machine et procéder au montage des parties contenues.

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

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

##### 5.1.3 Mode de soulèvement du poste de soudage

Tous les postes de soudage décrits dans ce manuel doivent être soulevés par leur poignée ou la courroie fournie (si prévue -montée comme représenté à la FIG. F1)

#### 5.2 POSITIONNEMENT DU POSTE DE SOUDURE

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

Laisser un espace dégagé minimum de 250mm autour de la machine.




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


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

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

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

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

- Type A (  ) pour machines monophasées ;

- Type B (  ) pour machines triphasées.

- Pour répondre aux exigences de la Norme EN 61000-3-11 (Flicker), il est conseillé de connecter le poste de soudage aux points d'interface du réseau d'alimentation présentant une impédance inférieure à  $Z_{max} = 0.227\text{ohm}$  (1~).

- Le poste de soudage ne répond pas aux exigences de la norme IEC/EN 61000-3-12 En cas de raccordement de ce dernier à un réseau d'alimentation publique, l'installateur ou l'utilisateur sont tenus de vérifier la possibilité de branchement du poste de soudage (s'adresser si nécessaire au gestionnaire du réseau de distribution).

##### 5.3.1 Fiche et prise

Brancher une fiche normalisée (2P + T (1~)), de portée adéquate au câble d'alimentation, et installer une prise de réseau munie de fusibles ou d'un interrupteur automatique. La borne de terre prévue doit être reliée au conducteur de terre (jaune-vert) de la ligne d'alimentation. Le tableau (TAB.1) indique les valeurs conseillées, exprimées en ampères, des fusibles retardés de ligne sélectionnés en fonction du courant nominal max. distribué par le poste de soudage et de la tension nominale d'alimentation.



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

#### 5.4 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE



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

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

##### 5.4.1 Soudage TIG

###### 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 si nécessaire la réduction fournie comme accessoire.

- 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. 4).

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  $I_{BASE}$ , 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 axiale 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. Le mode TIG CC permet d'utiliser le fonctionnement 2 temps (2T) et 4 temps (4T).

### 6.1.3 Soudage TIG CA

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. 5) résume les effets de variation des paramètres de soudage CA.

Le mode TIG CA permet un fonctionnement 2 temps (2T) et 4 temps (4T).

Les instructions concernant le procédé de soudage sont en outre valables. Sur le tableau (TAB. 4) 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

- Réguler le courant de soudage à la valeur nécessaire au moyen de la poignée ; durant le soudage, adapter si nécessaire la valeur à l'apport thermique réel requis.  
- Enfoncer le poussoir torche en vérifiant le débit de gaz de la torche ; si nécessaire, étalonner le temps de PRÉGAZ et de POST-GAZ : ces temps doivent être réglés en fonction des conditions d'exploitation, et le retard de gaz doit en particulier permettre, à la fin du soudage, le refroidissement de l'électrode et du bain sans contact avec l'atmosphère (oxydation et contamination).

#### Mode TIG avec séquence 2T :

- Enfoncer à fond le poussoir torche (PT) et amorcer l'arc en maintenant 2-3mm de distance avec la pièce.  
- Pour interrompre le soudage, relâcher le poussoir torche pour entraîner l'annulation graduelle du courant (si la fonction RAMPE FINALE est insérée) ou l'extinction immédiate de l'arc avec post-gaz successif.

#### Mode TIG avec séquence 4T :

- La première pression du bouton entraîne l'amorçage de l'arc avec un courant  $I_{START}$ . Le relâchement du poussoir entraîne la montée du courant jusqu'à la valeur du courant de soudage ; cette valeur est également maintenue avec le poussoir relâché. Une nouvelle pression entraîne la diminution du courant selon la fonction RAMPE FINALE jusqu'à  $I_{MINIMA}$ . Ce dernier est maintenu jusqu'au relâchement du poussoir qui termine le cycle de soudage et démarre la période de POST-GAZ. En revanche, si le poussoir est relâché durant la fonction RAMPE FINALE, le cycle de soudage se termine immédiatement et la période de POST-GAZ débute.

#### Mode TIG avec séquence 4T et BI-LEVEL :

- La première pression du bouton entraîne l'amorçage de l'arc avec un courant  $I_{START}$ . Le relâchement du poussoir entraîne la montée du courant jusqu'à la valeur du courant de soudage ; cette valeur est également maintenue avec le poussoir relâché. À chaque pression successive du poussoir (le temps s'écoulant entre la pression et le relâchement doit être bref), le courant varie entre la valeur configurée pour le paramètre BI-LEVEL IB et la valeur du courant principal  $I_2$ . La pression prolongée du poussoir entraîne la diminution du courant jusqu'au courant  $I_{MINIMA}$ . Ce dernier est maintenu jusqu'au relâchement du poussoir qui termine le cycle de soudage et débute la période de POST-GAZ (FIG. M). En revanche, si le poussoir est relâché durant la fonction RAMPE FINALE, le cycle de soudage se termine immédiatement et la période de POST-GAZ débute.

### 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

- 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 ; reppelez-vous que l'inclinaison de l'électrode dans le sens de l'avancement devra être d'environ 20-30 degrés.
- À la fin du cordon de 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, le diffuseur gaz étalonné selon le diamètre de l'électrode sélectionnée afin d'éviter toute surchauffe, mauvaise diffusion du gaz et dysfonctionnements.
- Contrôler avant toute utilisation l'état d'usure et le montage des parties terminales de la torche : tuyère, 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. Gagner 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 VERIFICATIONS PLUS SYSTEMATIQUES OU DE VOUS ADRESSER A VOTRE CENTRE D'ASSISTENCE, CONTROLEZ 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. 18
2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL.....	18
2.1 INTRODUCCIÓN.....	18
2.2 ACCESORIOS SUMINISTRADOS BAJO SOLICITUD.....	19
3. DATOS TÉCNICOS.....	19
3.1 CHAPA DE DATOS (FIG. A).....	19
3.2 OTROS DATOS TÉCNICOS.....	19
4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA.....	19
4.1 ESQUEMA DE BLOQUES.....	19
4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN.....	19
4.2.1 PANEL POSTERIOR (FIG.C).....	19
4.2.2 Panel anterior (FIG.D).....	19
5. INSTALACIÓN.....	20
5.1 PREPARACIÓN.....	20
5.1.1 Ensamblaje del cable de retorno-pinza (FIG. E).....	20
5.1.2 Ensamblaje del cable de soldadura-pinza portaelectrodo, (FIG. F) (MMA).....	20
5.1.3 Modalidad de elevación de la soldadora.....	20
5.2 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA.....	20
5.3 CONEXIÓN A LA RED.....	20
5.3.1 Enchufe y toma.....	20
5.4 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA.....	20
5.4.1 Soldadura TIG.....	20

5.4.2 Soldadura MMA.....	pág. 20
6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO.....	20
6.1 SOLDADURA TIG.....	20
6.1.1 Cebado HF y LIFT.....	20
6.1.2 Soldadura TIG DC.....	21
6.1.3 Soldadura TIG AC.....	21
6.1.4 Procedimiento.....	21
6.2 SOLDADURA MMA.....	21
6.2.1 Procedimiento.....	21
7. MANTENIMIENTO.....	21
7.1 MANTENIMIENTO ORDINARIO.....	21
7.1.1 Soplete.....	21
7.2 MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO.....	21
8. BUSQUEDA DE DAÑOS.....	21

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

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

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

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



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



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



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



- El paso de la corriente de soldadura hace que se produzcan campos electromagnéticos (EMF) localizados alrededor del circuito de soldadura.

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

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

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

- USO IMPROPIO: es peligrosa la utilización de la soldadora para cualquier elaboración diferente de la prevista (Ej. descongelación de tuberías de la red hídrica).
- 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 (AC/DC) con cebado HF o LIFT y la soldadura MMA de electrodos revestidos (rútilos, 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 soldadora con un

volumen y un peso extremadamente contenidos, beneficiando de esta manera sus características de manejabilidad y facilidad para su transporte.


## 2.2 ACCESORIOS SUMINISTRADOS BAJO SOLICITUD

- 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.

## 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:
    - $U_1$ : tensión máxima en vacío.
    - $I_2/U_2$ : 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:
    - $U_1$ : Tensión alterna y frecuencia de alimentación de la soldadora /límites admitidos  $\pm 10\%$ .
    - $I_{1\max}$ : Corriente máxima absorbida por la línea.
    - $I_{\text{eff}}$ : 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)
- **SOPLETE:** vea tabla 2 (TAB. 2)

El peso de la soldadora se indica en la tabla 1 (TAB.1).

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA

### 4.1 ESQUEMA DE BLOQUES

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

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

### Descripción (FIG.B)

- 1 - **Entrada de la línea de alimentación monofásica, 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 y drivers:** transforma la corriente de salida al secundario de CC a CA para la soldadura TIG AC.
- 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.**
- 10 - **Electroválvula del gas de protección EV.**
- 11 - **Ventilador de enfriamiento de la soldadora.**
- 12 - **Regulación a distancia.**

## 4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN

### 4.2.1 PANEL POSTERIOR (FIG. C)

- 1 - Cable de alimentación 2P + (P.E).
- 2 - Interruptor general O/OFF - I/ON.
- 3 - Racor para conexión del tubo de gas (reductor de presión de la bombona - soldadora).

### 4- Conector para los mandos a distancia:

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

#### - Mando a distancia con un potenciómetro:

girando el mando del potenciómetro se varía la corriente principal del mínimo al máximo. La regulación de la corriente principal es exclusiva del mando a distancia.

#### - Mando a distancia a pedal:

la posición del pedal determina el valor de la corriente. En modo TIG 2 TIEMPOS, además, la presión del pedal actúa como mando de inicio para la máquina en lugar del pulsador de soplete.

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

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

### 4.2.2 Panel anterior (FIG.D)

#### 1- Selectores del modo de funcionamiento:



Selector modo TIG/MMA:

Modo de funcionamiento: TIG 2 TIEMPOS, TIG 4 TIEMPOS y modo MMA.



Selector modo TIG:

Modo de funcionamiento: TIG DC con cebado HF, TIG DC con cebado LIFT, TIG AC.

#### 2- Leds programación de los parámetros de soldadura.

Led fijo: primera función (campo negro);

Led parpadeante: segunda función (campo amarillo).

#### 3- Display alfanumérico.

#### 4- Led verde de presencia de tensión en salida.

#### 5- Led amarillo: normalmente apagado, cuando está encendido indica el bloqueo de la soldadora por intervención de una de las siguientes protecciones:

- Protección térmica: se ha alcanzado una temperatura excesiva en el interior de la soldadora. La soldadora permanece encendida sin distribuir la corriente hasta que se alcanza una temperatura normal. El restablecimiento es automático.

- Protección para subidas y bajadas de la tensión de línea: bloquea la soldadora si la tensión de línea es demasiado alta (superior a 264V ca.) o demasiado baja (inferior a 190V ca.).

- Protección para corto circuito: se ha producido un cortocircuito con una duración superior a 1,5 seg (pegado del electrodo) y se bloquea la soldadora. El restablecimiento es automático.

La codificación en el display es la siguiente:

"AL. 1": anomalía en la alimentación primaria: la tensión de alimentación está un +/- 15% fuera respecto al valor de chapa.

**ATENCIÓN: Superar el límite de tensión superior, antes citado, dañará seriamente el dispositivo.**

"AL. 2" intervención de uno de los termostatos de seguridad a causa del sobrecalentamiento de la soldadora.

#### 6- Pulsador y codificador de selección y configuración de los parámetros de soldadura.

Permite elegir uno entre los parámetros disponibles asociados al modo de soldadura / corriente indicados por el encendido de uno de los leds (2).



#### Led 1

##### Primera función:

##### Arc Force

En modo MMA regula la regulación de la sobrecorriente dinámica "Arc Force" (regulación 0-100%) con indicación en la pantalla del aumento en porcentaje respecto al valor de la corriente de soldadura seleccionada. Esta regulación mejora la fluidez de la soldadura y evita que se pegue el electrodo a la pieza.

##### Pregas

En modo TIG permite la regulación del tiempo de pregas en segundos.

##### Segunda función:

##### PRECALENTAMIENTO DEL ELECTRODO

En modo TIG AC representa el valor del producto entre la corriente por el tiempo de precalentamiento del electrodo de Tungsteno en el momento del encendido del arco.



#### Led 2

##### Primera función:

##### CORRIENTE INICIAL

En modo TIG 4 tiempos permite la regulación de la corriente inicial que se mantiene todo el tiempo durante el cual permanece apretado el pulsador del soplete.

##### Segunda función:

##### BI-LEVEL

En modo TIG 4 tiempos activa la función BI-LEVEL y permite la regulación de la corriente de segundo nivel permitiendo la selección manual (desde el pulsador de soplete durante la soldadura) entre los dos niveles de corriente diferente:  $I_2$  y  $I_1$ . El nivel de corriente principal  $I_2$  está determinado por la corriente de soldadura fijada, mientras que el nivel  $I_1$  puede variarse con el codificador entre el valor mínimo de la corriente y el valor de la corriente principal de soldadura.

Para desactivar el funcionamiento en BI-LEVEL girar el codificador en sentido anti-horario hasta que en la pantalla aparezca el mensaje "OFF".



#### Led 3

##### Primera función:

##### Corriente principal

En modo TIG DC y MMA permite la regulación del valor medio de la corriente de soldadura.

En modo TIG AC permite la regulación del valor eficaz de la corriente de soldadura.

#### Segunda función:

#### FUNCIONAMIENTO EN PULSADO

En modo TIG AC/DC activa el funcionamiento en PULSADO y permite la regulación de la corriente de segundo nivel  $I_2$  que puede alternarse con la corriente principal  $I_1$  en la pulsación.

El valor de la corriente  $I_1$  puede variar entre el mínimo y el valor de la corriente principal de soldadura  $I_2$ .

Para desactivar el funcionamiento en PULSADO girar el codificador en sentido anti-horario hasta que en la pantalla aparezca el mensaje "OFF".



Led 4

#### Primera función:

#### RAMPA FINAL

En modo TIG AC/DC permite la regulación de la RAMPA FINAL de la corriente de soldadura al soltar el pulsador del soplete; esta regulación permite evitar la formación del cráter al final de la soldadura y permite llenar con el material de aporte durante la fase de bajada de la corriente.

#### Segunda función:

#### FRECUENCIA

En modo TIG AC/DC PULSADO ( $I_1$  es diferente de "Off") permite configurar la frecuencia de pulsación.

En modo TIG AC con pulsación deshabilitada ( $I_1 = \text{"OFF"}$ ) permite la regulación de la frecuencia en AC.



Led 5

#### Primera función:

#### POST GAS

En modo TIG AC/DC permite la regulación del tiempo de post gas en segundos.

#### Segunda función:

#### BALANCE

En modo TIG AC/DC pulsado permite la regulación del BALANCE. Este parámetro representa la relación (en porcentaje) entre el tiempo en que la corriente está a un nivel superior a  $I_1$  y el periodo total de pulsación. Además, para los modelos CA/CC, en el modo TIG CA (con pulsación inhabilitada), el parámetro representa una relación entre el tiempo con corriente positiva y el tiempo con corriente negativa: si el valor del parámetro es positivo se obtiene el mayor calentamiento y la penetración sobre la pieza; si el valor del parámetro es negativo se obtiene una mayor limpieza superficial y un mayor calentamiento del electrodo, si el valor del parámetro es nulo se obtiene el equilibrio entre la corriente negativa y la corriente positiva en el periodo de la frecuencia CA. (TABLA 5).

- 7- Toma rápida negativa (-) para conectar el cable de soldadura
- 8- Conector para la conexión del cable pulsador del soplete.
- 9- Racor para la conexión del tubo del gas del soplete TIG.
- 10- Toma rápida positiva (+) para conectar el cable de soldadura

## 5. INSTALACIÓN



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

### 5.1 PREPARACIÓN

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

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

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

#### 5.1.3 Modalidad de elevación de la soldadora

Todas las soldadoras descritas en este manual deben levantarse utilizando el asa o la correa incluidas si está prevista para el modelo (montada tal y como se describe en FIG. F1).

### 5.2 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA

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

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



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


### 5.3 CONEXIÓN A LA RED

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

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

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

- Tipo A (  ) para máquinas monofásicas;

- Tipo B (  ) para máquinas trifásicas.

- Para satisfacer los requisitos de la Norma EN 61000-3-11 (Flicker) se aconseja la conexión de la soldadora a los puntos de interfaz de la red de alimentación que presentan una impedancia menor que  $Z_{max} = 0.227\Omega$  (1~).

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

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

### 5.3.1 Enchufe y toma

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



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

## 5.4 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA



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

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

### 5.4.1 Soldadura TIG

#### Conexión del soplete

- Introducir el cable porta-corriente 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 con el símbolo (+).

#### Conexión a la bombona de gas

- Enroskar el reductor de presión a la válvula de la bombona de gas interponiendo la relativa reducción suministrada como accesorio.

- 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. 4).

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  $I_{BASE}$ , 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. En modo TIG DC es posible el funcionamiento 2 tiempos (2T) y 4 tiempos (4T).

### 6.1.3 Soldadura TIG AC

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. 5) resume los efectos de variación de los parámetros en soldadura CA. En modo TIG AC es posible el funcionamiento 2 tiempos (2T) y 4 tiempos (4T). Además son válidas las instrucciones relativas al procedimiento de soldadura. En la tabla (TAB. 4) 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, si es necesario, durante la soldadura según el aporte térmico real necesario.
- Apretar el pulsador del soplete comprobando el flujo del gas del soplete; calibrar, si es necesario, el tiempo de PRE GAS y de POST GAS; estos tiempos se regulan en función de las condiciones operativas, en especial el retraso de gas 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 (oxidación y contaminaciones).

#### Modo TIG con secuencia 2T:

- Apretar a fondo el pulsador soplete (P.T.), cebar el arco y mantener 2-3 mm de distancia de la pieza.
- 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 post gas.

#### Modo TIG con secuencia 4T:

- La primera presión del pulsador hace cebar el arco con una corriente  $I_{start}$ . Al soltar el pulsador, la corriente sube 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  $I_{mínima}$ . Este último se mantiene hasta que se suelta el pulsador que termina el ciclo de soldadura comenzando el periodo de POST GAS. En cambio, si durante la función RAMPA FINAL se suelta el pulsador, el ciclo de soldadura termina inmediatamente e inicia el periodo de POST GAS.

#### Modo TIG con secuencia 4T y BI-LEVEL:

- La primera presión del pulsador hace cebar el arco con una corriente  $I_{start}$ . Al soltar el pulsador, la corriente sube 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  $I_2$ . Manteniendo apretado el pulsador durante un tiempo prolongado, la corriente baja hasta  $I_{mínima}$ . Esta última se mantiene hasta que se suelta el pulsador que termina el ciclo de soldadura comenzando el periodo de POST GAS (FIG. M). En cambio, si durante la función RAMPA FINAL se suelta el pulsador, el ciclo de soldadura termina inmediatamente e inicia el periodo de POST GAS.

## 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

- Tener presente que, a igualdad de diámetro de electrodo, se utilizarán valores elevados de corriente para la soldadura en llano; mientras que para soldadura en vertical o sobrepuesta, deberán utilizarse corrientes más bajas.
- Las características mecánicas de la junta soldada están determinadas, además de por la intensidad de la corriente elegida, por otros parámetros de soldadura como la longitud del arco, la velocidad y posición de la ejecución, el diámetro y la calidad de los electrodos (para una correcta conservación mantener los electrodos al resguardo de la humedad protegidas en sus paquetes o contenedores).
- Las características de la soldadura dependen también del valor de ARC-FORCE (comportamiento dinámico) de la soldadora. Dicho parámetro se puede programar

desde el panel, o se puede programar con mando a distancia de 2 potenciómetros.

- Nótese que valores altos de ARC-FORCE dan mayor penetración y permiten la soldadura en cualquier posición típicamente con electrodos básicos, valores bajos de ARC-FORCE permiten un arco más suave y sin salpicaduras típicamente con electrodos rutilos.

La soldadora, además, está equipada con los dispositivos HOT START y ANTI STICK que garantizan inicios fáciles y una ausencia de pegado del electrodo a la pieza.

### 6.2.1 Procedimiento

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

	S.		S.
1. ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN.....	22	6. SCHWEISSEN: VERFAHRENSBESCHREIBUNG .....	24
2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG .....	23	6.1 WIG-SCHWEISSEN .....	24
2.1 EINFÜHRUNG.....	23	6.1.1 HF- und LIFT-Zündung.....	25
2.2 AUF ANFRAGE ERHÄLTliches ZUBEHÖR.....	23	6.1.2 WIG DC-Schweißen .....	25
3. TECHNISCHE DATEN .....	23	6.1.3 WIG-AC-Schweißen .....	25
3.1 TYPENSCHILD MIT DEN GERÄTEDATEN (ABB. A) .....	23	6.1.4 Verfahrensbeschreibung .....	25
3.2 SONSTIGE TECHNISCHE DATEN.....	23	6.2 MMA SCHWEISSEN .....	25
4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINE .....	23	6.2.1 Arbeitsvorgang .....	25
4.1 BLOCKSCHALTBILD.....	23	7. WARTUNG .....	25
4.2 STEUERINGS-, REGULINGS UND VERBINDUNGSEINRICHTUNGEN.....	23	7.1 PLANMÄSSIGE WARTUNG.....	25
4.2.1 HINTERE TAFEL (ABB. C).....	23	7.1.1 Brenner.....	25
4.2.2 Vorderes Bedienfeld (ABB. D).....	23	7.2 AUSSERORDENTLICHE WARTUNG.....	25
5. INSTALLATION.....	24	8. FEHLERSUCHE.....	26
5.1 EINRICHTUNG.....	24		
5.1.1 Zusammensetzen Stromrückleitungskabel und Klemme (ABB. E).....	24		
5.1.2 Zusammensetzen Schweißkabel und Elektrodenklemme (ABB. F) (MMA).....	24		
5.1.3 Anheben der schweissmaschine.....	24		
5.2 AUFSTELLUNG DER SCHWEISSMASCHINE .....	24		
5.3 NETZANSCHLUSS .....	24		
5.3.1 Stecker und Buchse.....	24		
5.4 ANSCHLÜSSE DES SCHWEISSSTROMKREISES .....	24		
5.4.1 WIG-Schweißen .....	24		
5.4.2 MMA-Schweißen.....	24		

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

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

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



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



- 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, Stofffetzen o. ä.).
- Sorgen Sie für ausreichenden Luftaustausch oder geeignete Hilfsmittel, um die beim Schweißen in Lichtbogennähe freiwerdenden 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.
- MUSS das Schweißen untersagt werden, wenn der Bediener über Bodenhöhe tätig wird, es sei denn, er benutzt eine Sicherheitsplattform.
- **SPANNUNG ZWISCHEN ELEKTRODENKLEMMEN ODER BRENNERN:** Wird mit mehreren Schweißmaschinen an einem einzigen Werkstück oder an mehreren, elektrisch miteinander verbundenen Werkstücken gearbeitet, können sich die Leerlaufspannungen zwischen zwei verschiedenen Elektrodenklemmen oder Brennern gefährlich aufsummieren bis hin zum Doppelten des zulässigen Grenzwertes. Ein Fachkoordinator hat eine Instrumentenmessung vorzunehmen, um festzustellen, ob ein Risikobestehet und ob die angemessenen Schutzmaßnahmen nach Punkt 7.9 der Norm „EN 60974-9: Lichtbogenschweißeinrichtungen. Teil 9: Errichten und Betreiben“ angewendet werden können.



### RESTRISIKEN

- **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 (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 AUF ANFRAGE ERHÄLTliches ZUBEHÖR

- 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.

## 3. TECHNISCHE DATEN

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

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

- 1- Schutzart der Umhüllung.
- 2- Symbol der Versorgungsleitung:  
1~: Wechselspannung einphasig;  
3~: Wechselspannung dreiphasig.
- 3- Symbol **S**: Weist darauf hin, daß Schweißarbeiten in einer Umgebung mit erhöhter Stromschlaggefahr möglich sind (z. B. in der Nähe großer metallischer Massen).
- 4- Symbol für das vorgesehene Schweißverfahren.
- 5- Symbol für den inneren Aufbau der Schweißmaschine.
- 6- EUROPÄISCHE Referenznorm für die Sicherheit und den Bau von Lichtbogenschweißmaschinen.
- 7- Seriennummer für die Identifizierung der Schweißmaschine (wird unbedingt benötigt für die Anforderung des Kundendienstes, die Bestellung von Ersatzteilen und die Nachverfolgung der Produktherkunft).
- 8- Leistungen des Schweißstromkreises:
  - **U<sub>0</sub>**: Maximale Leerlaufspannung.
  - **I<sub>0,2</sub>**: Entsprechender Strom und Spannung, normalisiert, die von der Schweißmaschine während des Schweißvorganges bereitgestellt werden können.
  - **X**: Einschaltdauer: Gibt die Dauer an, für welche die Schweißmaschine den entsprechenden Strom bereitstellen kann (gleiche Spalte). Wird ausgedrückt in % basierend auf einem 10-minütigen Zyklus (Bsp: 60% = 6 Minuten Arbeit, 4 Minuten Pause usw.).  
Werden die Gebrauchsfaktoren (Angaben des Typenschildes bezogen auf eine Raumtemperatur von 40°C) überschritten, schreitet die thermische Absicherung ein (die Schweißmaschine wird in den Stand-by-Modus versetzt, bis die Temperatur den Grenzwert wieder unterschritten hat).
  - **AV-AV**: Gibt den Regelbereich des Schweißstroms (Minimum - Maximum) bei der entsprechenden Lichtbogenspannung an.
- 9- Kenndaten der Versorgungsleitung:
  - **U<sub>1</sub>**: Wechselspannung und Frequenz für die Versorgung der Schweißmaschine (Zulässige Grenzen ±10%);
  - **I<sub>1,max</sub>**: Maximale Stromaufnahme der Leitung.
  - **I<sub>1,eff</sub>**: Tatsächliche Stromversorgung.
- 10- : Für den Leitungsschutz erforderlicher Wert der trägen 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 einphasige Versorgungsleitung, Gleichrichteraggregat und Ausgleichskondensatoren.**
- 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 Glättungsdrossel:** Schaltet die von der Sekundärwicklung bereitgestellte Wechselspannung / den bereitgestellten Wechselstrom in Gleichstrom/-spannung mit sehr niedriger Welligkeit um.
- 5- **Transistor- und Treiberschaltbrücke:** Wandelt den Ausgangsstrom der Sekundärwicklung für das WIG-AC-Schweißen von DC in AC um.
- 6- **Steuer- und Regelelektronik:** 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.**
- 10- **Elektroventil Schutzgas EV.**
- 11- **Kühlhüfeler der Schweißmaschine.**
- 12- **Fernregelung.**

## 4.2 STEUERUNGS-, REGULINGS UND VERBINDUNGSEINRICHTUNGEN

### 4.2.1 HINTERE TAFEL (ABB. C)

- 1- Versorgungskabel 2P + (P.E.).
- 2- Hauptschalter O/OFF - I/ON.
- 3- Verbindungsstück für Gasleitung (Druckverminderer Flasche - Schweißmaschine).
- 4- Steckverbindung für Fernsteuerungen:  
Mit der 14-poligen Steckbuchse auf der Rückseite lassen sich verschiedene Fernbedienungen an der Schweißmaschine anwenden. Jede Einrichtung wird automatisch erkannt und gestattet die Regelung der folgenden Parameter:
  - **Fernsteuerung mit einem Potentiometer:**  
Durch Drehen am Potentiometerregler wird der Hauptstrom in einem Bereich vom Mindest- bis zum Höchstwert verstellt. Die Einstellung des Hauptstroms wird ausschließlich mit der Fernsteuerung bewerkstelligt.
  - **Pedal-Fernsteuerung:**  
Der Stromwert wird von der Pedalstellung bestimmt. Im 2-TAKT WIG-Modus gibt die Betätigung des Pedals anstelle des Brennerknopfes den Startbefehl für die Maschine.
  - **Fernbedienung mit zwei Potenziometern:**  
Mit dem ersten Potenziometer wird der Hauptstrom geregelt, der zweite Potenziometer ist für die Regelung eines anderen Parameters zuständig, der vom jeweils gewählten Schweißverfahren abhängt. Dreht man an diesem Potenziometer, wird der gerade verstellte Parameter angezeigt (der nun mit dem Drehknopf auf dem Bedienfeld nicht mehr steuerbar ist). Der zweite Potenziometer regelt im Modus MMA die ARC FORCE und im Modus WIG die ENDRAMPE.

### 4.2.2 Vorderes Bedienfeld (ABB. D)

#### 1- Betriebsarten-Wählschalter:



Wählschalter auf Modus WIG/MMA:  
Betriebsarten: WIG 2-TAKT, WIG 4-TAKT und MMA.



Wählschalter auf Modus WIG:  
Betriebsarten: WIG DC mit HF-Zündung, WIG DC mit LIFT-Zündung, WIG AC.

#### 2- LEDs Einstellung der Schweißparameter.

LED durchgehend aufleuchtend: erste Funktion (schwarzes Feld);  
LED blinkend: zweite Funktion (gelbes Feld).

#### 3- Alphanumerisches Display.

#### 4- Grüne LED Anliegen von Ausgangsspannung.

#### 5- Gelbe LED: Diese normalerweise erloschene LED leuchtet auf, wenn die Schweißmaschine wegen des Auslösens einer der folgenden Schutzvorrichtungen störrabgeschaltet ist:

- **Wärmeschutz:** Das Innere der Schweißmaschine ist überhitzt. Die Schweißmaschine bleibt ohne Stromabgabe eingeschaltet, bis eine normale Temperatur erreicht ist. Die Rückstellung erfolgt automatisch.
- **Über-/ Unterspannungsschutz der Leitung:** Die Schweißmaschine wird abgeschaltet, wenn die Leitungsspannung zu hoch (mehr als 264 Vac) oder zu niedrig (kleiner als 190 Vac) ist.
- **Kurzschlusschutz:** Es hat sich ein Kurzschluss mit mehr als 1,5 Sekunden Dauer ereignet (Verkleben der Elektrode). Die Schweißmaschine wird störrabgeschaltet.  
Die Rücksetzung erfolgt automatisch.

Auf dem Display erscheint folgende Meldung:

"AL. 1": Störung der Primärspannung: Die Versorgungsspannung liegt außerhalb eines Bereiches von +/- 15% des auf dem Typenschild angegebenen Wertes.

**ACHTUNG: Bei Überschreitung der vorstehend genannten oberen Spannung nimmt das Gerät ernsthaften Schaden.**

"AL. 2": Auslösung einer der Sicherheitsthermostate aufgrund einer Überhitzung der Schweißmaschine.

#### 6- Knopf und Encoder für die Auswahl und Einstellung der Schweißparameter.

Ermöglicht die Wahl eines der verfügbaren Parameter, die mit dem Schweißmodus / Strom verbunden sind und durch eine der LEDs (2) angezeigt werden.



#### LED 1

##### Erste Funktion:

##### Arc Force

Im Modus MMA lässt sich der dynamische Überstrom "Arc Force" (in einem Bereich von 0-100%) einstellen. Auf dem Display wird ausgewiesen, um wie viel Prozent der Strom über dem Wert des vorgewählten Schweißstroms liegt. Durch diese Einstellung gehen die Schweißarbeiten ohne Verkleben der Elektrode am Werkstück flüssiger vonstatten.

##### Pre-Gas

Im Modus WIG lässt sich hier die Gasvorströmungsdauer in Sekunden regeln.

##### Zweite Funktion:

##### VORHEIZEN ELEKTRODE

Im Modus WIG AC ist dies das Produkt aus Strom \* Vorheizzeit der Wolframelektrode beim Zünden des Lichtbogens.



#### LED 2

##### Erste Funktion:

##### ANFANGSSTROM

Im Modus WIG 4-TAKT kann der Anfangsstrom eingestellt werden, der für die gesamte Betätigungsdauer des Brennerknopfes aufrechterhalten wird.

##### Zweite Funktion:

##### BI-LEVEL

Im Modus WIG 4-Takt kann die Funktion BI-LEVEL eingeschaltet und der Zweitstrompegel geregelt werden. Von Hand kann (mit dem Brennerknopf während

des Schweißvorgangs) die Wahl zwischen zwei verschiedenen Strompegeln getroffen werden:  $I_2$  und  $I_1$ . Der Hauptstrompegel  $I_2$  ist durch den eingestellten Schweißstrom vorgegeben, der Pegel  $I_1$  kann mit dem Encoder in einem Bereich zwischen dem Mindeststromwert und dem Wert des Hauptschweißstroms variiert werden.

Zum Ausschalten der Funktion BI-LEVEL den Encoder entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, bis auf dem Display "OFF" erscheint.



#### LED 3

##### Erste Funktion: Hauptstrom

Im Modus WIG DC und MMA kann der mittlere Schweißstromwert vorgegeben werden.

Im Modus WIG AC ist der tatsächliche Schweißstromwert einstellbar.

##### Zweite Funktion: SCHWEISSEN MIT IMPULSSTROM

Im Modus WIG AC/DC wird der Betrieb mit IMPULSSTROM aktiviert. Der Zweitstrompegel  $I_1$ , der bei der Pulsation mit dem Hauptstrom  $I_2$  abwechseln kann, ist einstellbar.

Der Stromwert kann zwischen dem Mindestwert und dem Wert des Hauptschweißstroms  $I_2$  liegen.

Zum Ausschalten des IMPULSSTROMBETRIEBS den Encoder entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, bis auf dem Display "OFF" erscheint.



#### LED 4

##### Erste Funktion: ENDRAMPE

Im Modus WIG AC/DC ist die ENDRAMPE des Schweißstroms einstellbar, die beim Loslassen des Brennerknopfes gilt. Mit dieser Einstellung wird die Bildung des Kraters am Ende des Schweißvorgangs vermieden und das Verfüllen mit Zusatzwerkstoff während der Abnahme des Stromwertes ermöglicht.

##### Zweite Funktion: FREQUENZ

Im Modus WIG AC/DC MIT IMPULSSTROM lässt sich (wenn  $I_1$  nicht auf OFF steht) die Pulsationsfrequenz einstellen.

Im Modus WIG AC mit ausgeschaltetem IMPULSSTROM ( $I_1 = \text{OFF}$ ) kann die Wechselstromfrequenz geregelt werden.



#### LED 5

##### Erste Funktion: POST GAS

Im Modus WIG AC/DC ist die Gasnachströmungsdauer in Sekunden einstellbar.

##### Zweite Funktion: BALANCE

Im Modus WIG AC/DC mit Impulsstrom kann die BALANCE eingestellt werden. Dieser Parameter ist das (prozentuale) Verhältnis zwischen der Dauer des höheren Strompegels  $I_2$  und der gesamten Pulsationsperiode. Außerdem definiert der Parameter bei den AC-DC-Modellen im Modus WIG AC (bei deaktivierter Pulsation) das Verhältnis zwischen der Zeit mit positivem Strom und der Zeit mit negativem Strom: Bei positivem Parameterwert wird eine stärkere Erhitzung und ein tieferer Einbrand beim Werkstück erzielt, bei negativem Parameterwert ist im Ergebnis die Oberfläche sauberer und die Elektrode stärker erhitzt. Beträgt der Parameterwert Null, besteht zwischen negativem und positivem Strom in der Periode der AC-Frequenz ein Gleichgewicht (TAB. 5).

7- Schnellanschlussbuchse minus (-) für das Schweißkabel.

8- Steckanschluss für das Brennerknopfkaabel.

9- Anschlussstück für den Gasschlauch des WIG-Brenners.

10- Schnellanschlussbuchse plus (+) für das Schweißkabel.

## 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 DURCHGEFÜHRT WERDEN.**

### 5.1 EINRICHTUNG

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

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

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

#### 5.1.3 Anheben der schweißmaschine

Alle in diesem Handbuch beschriebenen Schweißmaschinen müssen an dem Griff oder dem Riemen angehoben werden, der je nach Modell im Lieferumfang enthalten ist (zur Montage siehe ABB. F1).

### 5.2 AUFSTELLUNG DER SCHWEISSMASCHINE

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

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



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

### 5.3 NETZANSCHLUSS

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

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

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

- Typ A ( ) für einphasige Maschinen;

- Typ B ( ) für dreiphasige Maschinen.

- Um den Anforderungen der Norm EN 61000-3-11 (Flicker) gerecht zu werden, empfiehlt es sich, die Schweißmaschinen an den Schnittstellen des Versorgungsnetzes anzuschließen, die eine Impedanz von unter  $Z_{max} = 0.227 \text{ ohm}$  ( $1 \sim$ ).

- Die Schweißmaschine genügt nicht den Anforderungen der Norm IEC/EN 61000-3-12.

Wenn sie an ein öffentliches Versorgungsnetz angeschlossen wird, hat der Installierende oder der Betreiber pflichtgemäß unter seiner Verantwortung zu prüfen, ob die Schweißmaschine angeschlossen werden darf (falls erforderlich, ziehen Sie den Betreiber des Verteilernetzes zurate).

### 5.3.1 Stecker und Buchse

Verbinden Sie mit dem Versorgungskabel einen Normstecker ( $2P + T$  ( $1 \sim$ )), 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 herstellereitig vorgesehene Sicherheitssystem (Klasse I) ausgehebelt. Schwere Gefahren für die beteiligten Personen (z. B. Stromschlag) und Sachwerte (z. B. Brand) sind die Folge.**

### 5.4 ANSCHLÜSSE DES SCHWEISSSTROMKREISES



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

In Tabelle (TAB. 1) sind für den jeweiligen maximal abgegebenen Schweißstrom der Schweißmaschine die empfohlenen Werte für den Querschnitt des Schweißkabels aufgeführt (in  $\text{mm}^2$ ).

#### 5.4.1 WIG-Schweißen

##### Brenneranschluss

- Das Strom führende Kabel in die Schnellanschlussklemme (-) einfügen. Den dreipoligen Stecker (Brennerknopf) mit der zugehörigen Buchse verbinden. Den Gasschlauch des Brenners an das zugehörige Verbindungsstück anschließen.

##### Schweißstrom-Rückleitungskabel

- Das Kabel möglichst nahe der Schweißstelle mit dem Werkstück oder dem Metallisch, auf dem das Werkstück aufliegt, verbinden.

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

##### Anschluss an die Gasflasche

- Den Druckverminderer an das Ventil der Gasflasche anschließen. Zwischenzuschalten ist das zugehörige Reduzierstück, das als Zubehör erhältlich ist.

- Den in das Reduzierstück eintretenden Gaszufuhrschlauch anschließen und die im Lieferumfang enthalten Schlauchschelle festziehen.

- Die Ringmutter für die Einstellung des Druckverminderers lockern, bevor das Flaschenventil geöffnet wird.

- Die Flasche öffnen und die durchströmende Gasmenge ( $l/\text{min}$ ) nach den Richtdaten für das jeweilige Verfahren regeln (siehe TAB. 4). Der abgehende Gasstrom kann während des Schweißens, ebenfalls mit der Ringmutter des Druckverminderers, nachgeregelt werden. Prüfen Sie die Leitungen und Verbindungsstücke auf Dichtigkeit.

**ACHTUNG! Bei Beendigung der Schweißarbeiten muss das Gasflaschenventil stets wieder verschlossen werden..**

#### 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 Elektrodenanteils.

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. 4).

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  $I_{\text{GRUND}}$ . 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 Gebrauchintensität und Verschleiß wiederholt in regelmäßigen Abständen nachzuschleifen. Geschliffen werden muß auch, wenn sie versehentlich verunreinigt, oxidiert, oder nicht korrekt verwendet wurde. Im Modus WIG DC kann im 2-Takt- (2T) oder im 4-Takt-Betrieb (4T) gearbeitet werden.

### 6.1.3 WIG-AC-Schweißen

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 "Entzünden"), was die Bildung des Schweißbades ermöglicht. Während der Dauer EN ist die Schweißung möglich, weil der größte Wärmeinput 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 Zündfreundlichkeit und die Richtungsfähigkeit des Lichtbogens beeinträchtigt. Wird ein zu hoher Balance-Wert benutzt, so "verschmutzt" das Schweißbad mit dunklen Einschlüssen.

Die Tabelle (**TAB. 5**) bietet eine Übersicht darüber, welche Auswirkungen es hat, wenn die Parameter beim AC-Schweißen verändert werden.

Im Modus WIG AC kann im 2-Takt- (2T) oder im 4-Takt-Betrieb (4T) gearbeitet werden. Ferner gelten die Anleitungen zum Schweißverfahren.

In der Tabelle (**TAB. 4**) sind Orientierungsdaten aufgeführt für das Schweißen auf Aluminium. Am besten geeignet ist die Elektrode aus reinem Wolfram (Grüner Streifen).

### 6.1.4 Verfahrensbeschreibung

- Den Schweißstrom mit dem Drehknopf auf den gewünschten Wert regeln und bei Bedarf während des Schweißvorgangs an den tatsächlich erforderlichen Wärmeinput anpassen.

- Den Brennerknopf drücken und die vom Brenner abströmende Gasmenge prüfen. Falls erforderlich, die Dauern für PRE-GAS und POST-GAS einstellen. Diese Zeitwerte müssen nach den Betriebsbedingungen geregelt werden, insbesondere die Gasnachströmung muss so bemessen sein, dass am Ende des Schweißvorganges das Abkühlen der Elektrode und des Schweißbades gewährleistet ist, ohne dass sie mit der Atmosphäre in Berührung kommen (was Oxidation und Verunreinigungen zur Folge hätte).

#### Modus WIG mit 2-Takt-Sequenz:

- Den Brennerknopf (P.T.) ganz durchdrücken, den Lichtbogen zünden und 2 bis 3 mm Abstand zum Werkstück einhalten.

- Zur Unterbrechung des Schweißvorgangs den Brennerknopf loslassen. Dadurch wird der Strom entweder (bei aktivierter Funktion ENDRAMPE) allmählich auf null zurückgeführt oder der Lichtbogen erlischt augenblicklich bei gleichzeitig nachströmendem Gas.

#### Modus WIG mit 4-Takt-Sequenz:

- Bei der ersten Betätigung des Knopfes wird der Lichtbogen mit einem Strom von  $I_{\text{Start}}$  gezündet. Beim Loslassen des Knopfes steigt der Strom bis zum Schweißstrom an. Dieser Wert wird auch bei losgelassenem Knopf aufrechterhalten. Wenn der Knopf erneut gedrückt wird, sinkt der Strom nach der unter ENDRAMPEFUNKTION bis auf  $I_{\text{minima}}$ . Dieser letztere Wert wird bis zum Loslassen des Knopfes gehalten, das den Schweißzyklus beendet und den Gasnachströmungszeitraum POST-GAS einleitet. Wird während der Funktion ENDRAMPE hingegen der Knopf losgelassen, endet der Schweißvorgang sofort unter Einleitung der Periode POST-GAS.

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

- Bei der ersten Betätigung des Knopfes wird der Lichtbogen mit einem Strom von  $I_{\text{Start}}$  gezündet. Beim Loslassen des Knopfes steigt die Stromstärke bis auf den Schweißstrom an. Dieser Wert wird auch bei losgelassenem Knopf aufrechterhalten. Bei jedem folgenden Drücken des Knopfes (der Zeitabstand zwischen der

Betätigung und dem Loslassen darf nur kurz sein) variiert der Strom zwischen dem Einstellwert des Parameters BI-LEVEL I, und dem Hauptstromwert  $I_2$ .

Hält man den Knopf längere Zeit gedrückt, sinkt der Strom bis auf  $I_{\text{minima}}$ . Dieser Wert wird bis zum Loslassen des Knopfes gehalten, der das Ende des Schweißzyklus und den Beginn der Gasnachströmungsdauer bedeutet (**ABB. M**). Wird während der Funktion ENDRAMPE der Knopf hingegen losgelassen, endet der Schweißvorgang augenblicklich unter Einleitung der Periode POST-GAS.

### 6.2 MMA SCHWEISSEN

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

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

Ø Elektrodendurchmesser (mm)	Schweißstrom (A)	
	min.	max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200

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

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

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

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

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

#### 6.2.1 Arbeitsvorgang

- Halten Sie sich die Maske VOR DAS GESICHT und reiben Sie die Elektrodenspitze auf dem Werkstück so, als ob Sie ein Zündholz anzünden. Das ist die korrekte Art, den Bogen zu zünden.

ACHTUNG: STECHEN SIE NICHT mit der Elektrode am Werkstück herum, da sonst der Mantel der Elektrode beschädigt werden könnte und damit das Entzünden des Bogens erschwert wird.

- Sobald sich der Bogen entzündet hat, halten Sie die Elektrode in dem Abstand, der dem Elektrodendurchmesser entspricht, vom Werkstück entfernt. Halten Sie nun diesen Abstand so konstant wie möglich während des Schweißens ein. Beachten Sie, daß der Stellwinkel der Elektrode in Arbeitsrichtung ungefähr 20-30 Grad betragen soll.

- Am Ende der Schweißnaht führen Sie die Elektrode leicht gegen die Arbeitsrichtung zurück, um den Krater zu füllen. Dann heben Sie ruckartig die Elektrode aus dem Schweißbad, um so den Bogen auszulöschen (**ANSICHTEN DER SCHWEISSNAHT - ABB. 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.

- Kombinieren Sie die Elektrodenspitze sorgfältig mit dem richtigen Gasverteiler, der nach dem gewählten Elektrodendurchmesser kalibriert ist, um Überhitzung, ungünstige Gasverteilung und damit einhergehende Fehlfunktionen auszuschließen.

- Vor jedem Gebrauch die folgenden Endstücke des Brenners auf ihren Verschleißzustand und darauf kontrollieren, ob sie richtig angebracht sind: Düse, Elektrode, Elektrodenspitze, Gasverteiler.

#### 7.2 AUSSERORDENTLICHE WARTUNG

**UNTER DIE AUSSERORDENTLICHE WARTUNG FALLENDEN TÄTIGKEITEN DÜRFEN AUSSCHLIESSLICH VON FACHLEUTEN IM BEREICH DER ELEKTROMECHANIK UND NACH DER TECHNISCHEN NORM IEC/EN 60974-4 AUSGEFÜHRT WERDEN.**



**VORSICHT! BEVOR DIE TAFELN DER SCHWEISSMASCHINE ENTFERNT WERDEN, UM AUF IHR INNERES ZUZUGREIFEN, IST SICHERZUSTELLEN, DASS SIE ABGESCHALTET UND VOM VERSORGNUNGSNETZ GETRENNT IST.**

Werden Kontrollen durchgeführt, während das Innere der Schweißmaschine unter Spannung steht, besteht die Gefahr eines schweren Stromschlages bei direktem Kontakt mit spannungsführenden Teilen oder von Verletzungen bei direktem 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 Intermittenz 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%)und in der richtigen Menge verwendet werden.

	стр.		стр.
1. ОБЩАЯ ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ .....	27	6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ .....	29
2. ВВЕДЕНИЕ И Общее описание .....	28	6.1 СВАРКА TIG .....	29
2.1 ВВЕДЕНИЕ .....	28	6.1.1 Возбуждение HF и LIFT .....	30
2.2 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, ПОСТАВЛЯЕМЫЕ ПО ЗАКАЗУ .....	28	6.1.2 Сварки TIG DC .....	30
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	28	6.1.3 Сварка TIG AC .....	30
3.1 ТАБЛИЧКА ДАННЫХ (РИС. А) .....	28	6.1.4 Порядок выполнения .....	30
3.2 ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	28	6.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ .....	30
4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА .....	28	6.2.1 Выполнение .....	30
4.1 БЛОК-СХЕМА .....	28	7. ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	30
4.2 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЯ И СОЕДИНЕНИЯ .....	28	7.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ .....	30
4.2.1 ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ (РИС. С) .....	28	7.1.1 Горелка .....	30
4.2.2 Передняя панель (РИС. D) .....	28	7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ .....	30
5. УСТАНОВКА .....	29	8. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....	31
5.1 СБОРКА .....	29		
5.1.1 Сборка кабеля возврата - зажима (РИС.Е) .....	29		
5.1.2 Сборка кабеля/сварки - зажима держателя электрода (РИС. F) (MMA) .....	29		
5.1.3 СПОСОБ ПОДЪЕМА СВАРОЧНОГО АППАРАТА .....	29		
5.2 Расположение аппарата .....	29		
5.3 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ПИТАНИЯ .....	29		
5.3.1 ВИЛКА И РОЗЕТКА .....	29		
5.4 СОЕДИНЕНИЕ КОНТУРА СВАРКИ .....	29		
5.4.1 Сварка TIG: .....	29		
5.4.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ .....	29		

**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 отсутствие нагрузки напряжение, подаваемое генератором, возрастает и может быть опасно.
- Отсоединять вилку машины от электрической сети перед проведением любых работ по соединению кабелей сварки, мероприятий по проверке и ремонту.
- Выключать сварочный аппарат и отсоединять питание перед тем, как заменить изношенные детали сварочной горелки.
- Выполнить электрическую установку в соответствии с действующим законодательством и правилами техники безопасности.
- Соединять сварочную машину только с сетью питания с нейтральным проводником, соединенным с заземлением.
- Убедиться, что розетка сети правильно соединена с заземлением защиты.
- Не пользоваться аппаратом в сырых и мокрых помещениях, и не производите сварку под дождем.
- Не пользоваться кабелем с поврежденной изоляцией или с плохим контактом в соединениях.



- Не проводить сварочных работ на контейнерах, емкостях или трубах, которые содержат жидкие или газообразные горючие вещества.
- Не проводить сварочных работ на материалах, чистка которых проводилась хлоросодержащими растворителями или поблизости от указанных веществ.
- Не проводить сварку на резервуарах под давлением.
- Убирать с рабочего места все горючие материалы (например, дерево, бумагу, тряпки и т.д.).
- Обеспечить достаточную вентиляцию рабочего места или пользоваться специальными вытяжками для удаления дыма, образующегося в процессе сварки рядом с дугой. Необходимо систематически проверять воздействие 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 горелкой, обрабатываемой деталью и заземленными металлическими деталями, которые могут находиться поблизости (в радиусе досягаемости). Как правило, это можно обеспечить, используя перчатки, обувь, головные уборы и одежду, предусмотренные для этих целей и посредством использования изоляционных подставок или коврик.
- 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 весте 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 весте 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 приподнял над полом, за исключением случаев, когда используются платформы безопасности.
  - **НАПРЯЖЕНИЕ МЕЖДУ ДЕРЖАТЕЛЯМИ ЭЛЕКТРОДОВ ИЛИ ГОРЕЛКАМИ:** работая с несколькими сварочными аппаратами на одной детали или на соединенных электрически деталях возможна генерация опасной суммы «холостого» напряжения между двумя различными держателями электродов или горелками, до значения, могущего в два раза превысить допустимый предел.
- Квалифицированному специалисту необходимо поручить приборное измерение для выявления рисков и выбора подходящих средств защиты согласно разделу 7.9. стандарта «EN 60974-9: Оборудование для дуговой сварки. Часть 9: Установка и использование».



## ИСТАТОЧНЫЙ РИСК

- 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 (AC/DC) с возбуждением HF или LIFT для сварки MMA электродами с покрытием (рутиловые, 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 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, ПОСТАВЛЯЕМЫЕ ПО ЗАКАЗУ

- 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.

## 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.
  - $I_{\Sigma} U_{\Sigma}$ : 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.).
  - **AV/AV**: указывает диапазон регулировки тока сварки (минимальный/максимальный) при соответствующем напряжении дуги.
- 9- Параметры электрической сети питания:
  - **U<sub>1</sub>**: переменное напряжение и частота питающей сети аппарата (максимальный допуск  $\pm 10\%$ ).
  - **I<sub>1 макс</sub>**: максимальный ток, потребляемый от сети.
  - **I<sub>1 eff</sub>**: эффективный ток, потребляемый от сети.
- 10- : Величина плавких предохранителей замедленного действия, предусмотренных для защиты линии.
- 11- Символы, соответствующие правилам безопасности, чье значение приведено в главе 1 "Общая техника безопасности для дуговой сварки".

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

### 3.2 ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

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

## 4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА

### 4.1 БЛОК-СХЕМА

Сварочный аппарат в основном состоит из силовых блоков и блоков управления, изготовленных на базе печатных плат и оптимизированных для обеспечения максимальной надежности и снижения техобслуживания. Этот сварочный аппарат управляется микропроцессором, позволяющим задавать большое количество параметров для того, чтобы обеспечить оптимальную сварку в любых условиях и на любом материале. Для того, чтобы полностью использовать характеристики, необходимо знать рабочие возможности.

### Описание (РИС. В)

- 1- Вход однофазной линии питания, блок выпрямителя и сглаживающих конденсаторов.
- 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 и приводы; преобразует вторичный выходной ток с постоянного на переменный, для сварки TIG AC.
- 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.
- 10- Электрод клапан защитного газа EV.
- 11- Вентилятор охлаждения сварочного аппарата.
- 12- Дистанционное регулирование.

## 4.2 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЯ И СОЕДИНЕНИЯ

### 4.2.1 ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ (РИС. С)

- 1- Кабель питания 2P + (P.I.).
- 2- Главный выключатель O/OFF - I/O.N.
- 3- Патрубок для соединения газовой трубки (редуктор давления баллона - сварочного аппарата).
- 4- Соединитель для дистанционного управления:  
При помощи специального соединителя с 14 полюсами, расположенными на задней части, к сварочному аппарату можно присоединять различных типа дистанционного управления. Каждое устройство распознается автоматически и позволяет регулировать следующие параметры:
  - Дистанционное управление с одним потенциометром: повернув рукоятку потенциометра, можно изменять главный ток с минимума на максимум. Регулирование главного тока исключительно для дистанционного управления.
  - Дистанционное управление с педалью: величина тока определяется положением педали. В режиме TIG 2 TEMPI (2 ЦИКЛА), давление на педаль дополнительно выполняет функцию команды пуска машины, вместо кнопки горелки.
  - Дистанционное управление с двумя потенциометрами: Первый потенциометр регулирует основной ток. Второй потенциометр регулирует другой параметр, который зависит от включенного режима сварки. Повернув данный потенциометр, показывается параметр, который изменяется (который нельзя больше контролировать при помощи ручки на панели). Значение второго потенциометра следующее: ARC FORCE (СИЛА ДУГИ), если в режиме MMA, и КОНЕЧНАЯ ПАМПА в режиме TIG.

### 4.2.2 Передняя панель (РИС. D)

#### 1- Селекторы режима работы:



Селектор режима TIG/MMA:  
Режим работы: TIG 2 ТАКТА, TIG 4 ТАКТА и режим MMA.



Селектор режима TIG:  
Режим работы: TIG DC с розжигом HF, TIG DC с розжигом LIFT, TIG AC.

- 2- Индикаторы настройки параметров сварки.  
Постоянно горящий индикатор: первая функция (черное поле);  
Мигающий индикатор: вторая функция (желтое поле);
- 3- Буквенно-цифровой дисплей.
- 4- Зеленый индикатор наличия напряжения на выходе.
- 5- Желтый индикатор: обычно не горящий, когда горит, указывает на блок сварочного аппарата из-за срабатывания одной из следующих защит:
  - Термозащита: внутри сварочного аппарата возникла слишком высокая температура. Сварочный аппарат остается горящим без подачи тока до достижения нормальной температуры. Восстановление автоматическое.
  - Защита от слишком высокого и слишком низкого напряжения линии: блокирует сварочный аппарат, если напряжение линии слишком высокое (свыше 264 В переменного тока) или слишком низкое (менее 190 В переменного тока).
  - Защита от короткого замыкания: произошло короткое замыкание продолжительностью свыше 1,5 сек. (приклеивание электрода) и сварочный аппарат блокируется. Восстановление автоматическое.

Кодировка дисплея следующая:

"AL. 1": аномалия первичного питания: напряжение питания вне диапазона  $\pm 15\%$  относительно номинальной величины.

**ВНИМАНИЕ: Превышение предела напряжения, указанного выше, приводит к серьезному повреждению устройства.**

"AL. 2" срабатывание одного из термостатов безопасности из-за перегрева сварочного аппарата.

- 6- Кнопка и кодер выбора и настройки параметров сварки.  
Позволяет выбирать один из имеющихся параметров, связанных с режимом сварки/током, указанным включением одного из индикаторов (2).



#### Индикатор 1

##### Первая функция:

##### Arc Force (Сила дуги)

В режиме MMA позволяет регулировать динамический сверхток «Arc Force» (регулирование 0-100%) с указанием на дисплее процентного возрастания, относительно ранее выбранной величины тока сварки. Это регулирование улучшает текучесть сварки и помогает избежать приклеивания электрода к детали.

##### Предварительная подача газа

В режиме TIG позволяет регулировать время предварительной подачи газа в секундах.

##### Вторая функция;

##### ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАГРЕВ ЭЛЕКТРОДА

В режиме TIG AC соответствует произведению значения тока и времени предварительного нагрева вольфрамового электрода в момент зажигания дуги.



#### Индикатор 2

Первая функция:  
**НАЧАЛЬНЫЙ ТОК**

В режиме 4 такта позволяет регулировать начальный ток, который поддерживается в течение всего времени нажатия на кнопку горелки.

Вторая функция:  
**BI-LEVEL (ДВУХУРОВНЕВЫЙ)**

В режиме TIG 4 такта включает функцию BI-LEVEL (ДВУХУРОВНЕВЫЙ) и позволяет регулировать ток второго уровня, позволяя делать ручной выбор (кнопкой горелки во время сварки) между двумя разными уровнями тока:  $I_2$  и  $I_1$ . Уровень основного тока  $I_2$  определяется заданным током сварки, а уровень  $I_1$  может изменяться при помощи кодера между минимальным значением тока и значением основного тока сварки.

Для отключения работы в режиме BI-LEVEL повернуть кодер в направлении против часовой стрелки, пока на дисплее не появится надпись "OFF".



#### Индикатор 3

Первая функция:  
**Основной ток**

В режиме TIG DC и MMA позволяет регулировать среднее значение тока сварки.

В режиме TIG AC позволяет регулировать эффективное значение тока сварки.

Вторая функция:  
**ИМПУЛЬСНАЯ РАБОТА**

В режиме TIG AC/DC включает ИМПУЛЬСНУЮ работу и позволяет регулировать ток второго уровня  $I_1$ , который может чередоваться с величиной главного тока  $I_2$  во время импульсов.

Величина тока  $I_1$  может колебаться между минимумом и значением главного тока сварки  $I_2$ .

Для отключения работы в ИМПУЛЬСНОМ режиме нужно повернуть кодер в направлении против часовой стрелки, пока на дисплее не появится надпись OFF.



#### Индикатор 4

Первая функция:  
**КОНЕЧНАЯ РАМПА**

Режим TIG AC/DC позволяет регулировать КОНЕЧНУЮ РАМПУ тока сварки после отпущения кнопки горелки; это регулирование позволяет избежать формирования катера в конце сварки и позволяет наполнить материалом припой на этапе снижения тока.

Вторая функция:  
**ЧАСТОТА**

В режиме TIG AC/ DC ИМПУЛЬС, ( $I_1$  не равно "Off" ), позволяет задавать частоту импульсов.

В режиме TIG AC при отключенных импульсах ( $I_1$  = "OFF" ) позволяет регулировать частоту переменного тока.



#### Индикатор 5

Первая функция:  
**ПОДАЧА ГАЗА ПОСЛЕ СВАРКИ**

В режиме TIG AC/DC позволяет регулировать время подачи газа после сварки в секундах.

Вторая функция:  
**BALANCE (БАЛАНС)**

В режиме TIG AC/DC с импульсами позволяет регулировать BALANCE (БАЛАНС). Этот параметр представляет соотношение (в процентах) между временем, когда ток находится на уровне выше  $I_2$  и общим периодом пульсации. Кроме того, в случае моделей AC/DC, в режиме TIG AC (с выключенной пульсацией), этот параметр характеризует отношение длительности положительного тока и отрицательного тока: если значение параметра является положительным, обеспечивается больший нагрев и проникновение в деталь, если значение параметра является отрицательным, поверхность остается более чистой, а электрод нагревается сильнее, в свою очередь, если значение параметра нулевое, то обеспечивается равновесие между отрицательным и положительным полупериодом тока в периоде частоты переменного тока. (ТАБ. 5).

- 7- Быстрая отрицательная розетка (-) для соединения кабеля сварки.
- 8- Соединитель для соединения кабеля кнопки горелки.
- 9- Соединитель для соединения трубы газа горелки TIG.
- 10- Быстрая положительная розетка (+) для соединения кабеля сварки.

### 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 ОПЫТНЫМИ И КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ.**

#### 5.1 СБОРКА

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

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

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

##### 5.1.3 СПОСОБ ПОДЪЕМА СВАРОЧНОГО АППАРАТА

Все описанные в настоящем руководстве сварочные аппараты должны подниматься, берясь за ремень или ручку в комплекте, если она предусмотрена для модели (монтируется, как описано на PIS. F1).

#### 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.

- Для того, чтобы удовлетворять требованиям Стандарта EN 61000-3-11 (Мерцание изображения) рекомендуется производить соединения сварочного аппарата с точками интерфейса сети питания, имеющими импеданс менее  $Z_{\max} = 0.227 \text{ohm}$  (1~).

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

Если аппарат соединяется с общественной сетью электропитания, монтажник или пользователь обязан проверить возможность соединения сварочного аппарата (если требуется, проконсультироваться с компанией, управляющей распределительной сетью).

#### 5.3.1 ВИЛКА И РОЗЕТКА

соединить кабель питания со стандартной вилкой (2полюса + заземление (1~)), рассчитанной на потребляемый аппаратом ток. Необходимо подключить к стандартной сетевой розетке, оборудованной плавким или автоматическим предохранителем; специальная заземляющая клемма должна быть соединена с заземляющим проводником (желто-зеленого цвета) линии питания. В таблице (ТАБ. 1) приведены значения в амперах, рекомендуемые для предохранителей линии замедленного действия, выбранных на основе макс. номинального тока, вырабатываемого сварочным аппаратом, и номинального напряжения питания.



**ВНИМАНИЕ! Несоблюдение указанных выше правил существенно снижает эффективность электрзащиты, предусмотренной изготовителем (класс I) и может привести к серьезным травмам у людей (напр., электрический шок) и нанесению материального ущерба (напр., пожару).**

### 5.4 СОЕДИНЕНИЕ КОНТУРА СВАРКИ



**ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ВЫПОЛНЯТЬ СОЕДИНЕНИЯ, ПРОВЕРИТЬ, ЧТО СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ОТКЛЮЧЕН И ОТСОЕДИНЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.**

В таблице (ТАБ. 1) имеются значения, рекомендуемые для кабелей сварки (в  $\text{мм}^2$ ) в соответствии с максимальным током сварочного аппарата.

#### 5.4.1 Сварка TIG:

##### Соединение горелки

- Вставить кабель тока в соответствующую быструю клемму (-). Соединить трехполюсный соединитель (кнопка горелки) с соответствующей розеткой. Соединить трубу газа горелки с соответствующим соединением.

##### Соединение обратного кабеля тока сварки.

- Соединяется со свариваемой деталью или с металлическим столом, на котором она лежит, как можно ближе к выполняемому соединению.

Этот кабель должен соединяться с клеммой с символом (+).

##### Соединение с газовым баллоном

- Завинтить редуктор давления на клапан газового баллона, поместив специальный редуктор, поставляемый в качестве принадлежности.

- Соединить трубу входа газа с редуктором и закрутить хомут в комплекте.

- Ослабить зажимное кольцо регулирования редуктора перед тем, как открывать клапан баллона.

- Открыть баллон и отрегулировать количество газа (л/мин), согласно примерным данным по использованию, см. таблицу (ТАБ. 4); возможное регулирование потока газа может быть выполнено во время сварки, воздействуя на зажимное кольцо редуктора давления. Проверить герметичность труб и соединений.

**ВНИМАНИЕ! В конце работы всегда закрывать клапан газового баллона.**

#### 5.4.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ

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

##### Соединение кабеля сварки держателя электрода

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

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

##### Соединение кабеля возврата тока сварки

Соединяется со свариваемой деталью или с металлическим столом, на котором она лежит, как можно ближе к выполняемому сварному соединению.

Этот кабель необходимо соединить с зажимом, обозначенным символом (-).

##### Рекомендации:

- Закрутить до конца соединители кабелей сварки в быстрых соединениях (если имеются), для обеспечения хорошего электрического контакта; в противном случае произойдет перегрев самих соединителей с их последующим быстрым износом и потерей эффективности.

- Использовать как можно более короткие кабели сварки.

- Избегать пользоваться металлическими структурами, не относящимися к обрабатываемой детали, вместо кабеля возврата тока сварки; это может быть опасно для безопасности и дать плохие результаты при сварке.

### 6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ 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. 4).

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 припой (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, передаваемой импульсами HF и, при возбужденной дуге, образовать расплав на детали и продолжать сварку вдоль шва.

Если возникнут трудности при возбуждении дуги, даже если было проверено наличие газа, и видны разряды HF, не пытаться долго подвергать электрод действию HF, но проверить 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  $I_{BASE}$ , 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. В режиме TIG DC возможно функционирование 2 цикла (2T) и 4 цикла (4T).

#### 6.1.3 Сварка TIG AC

Этот тип сварки позволяет проводить сварку на таких металлах, как алюминий и магний, формирующих на поверхности защитный и изолирующий оксид. Изменяя полярность тока сварки задается "разбить" поверхностный слой оксида, при помощи механизма, называемого "ионная пескоструйная обработка". Напряжение на вольфрамовом электроде меняется 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 дуги, 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. 5) обобщает эффекты изменения параметров сварки при переменном токе.

При режиме TIG AC возможно функционирование в 2 цикла (2T) и 4 цикла (4T). Также действительны инструкции, касающиеся процедуры сварки.

В таблице (ТАБ. 4) приведены ориентировочные данные для сварки алюминия; наиболее подходящий тип электрода это цист вольфрамовый электрод (полоса зеленого цвета).

#### 6.1.4 Порядок выполнения

- Отрегулировать ток сварки на нужную величину при помощи рукоятки; адаптировать во время сварки к реальной необходимой температуре.

- Нажать на кнопку горелки, проверив правильный поток газа из горелки; откалибровать, если требуется, время ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПОДАЧИ ГАЗА и ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ПОДАЧИ ГАЗА: эти периоды времени регулируются в зависимости от условий работы, в частности опоздание газа должно быть таким, чтобы позволить в конце сварки охлаждение электрода и расплава без вступления в контакт с атмосферой (приводит к окислению и загрязнению).

##### Режим TIG с последовательностью 2T:

- Нажать до конца на кнопку горелки (P.T.), разжечь дугу и поддерживать на расстоянии 2-3 мм от детали.

- Для прерывания сварки отпустить кнопку горелки, позволяя постепенно аннулировать ток (если включена функция КОНЕЧНАЯ РАМПЫ) или немедленно прекратить дугу с последующей подачей газа.

##### Режим TIG с последовательностью 4T:

- Первое нажатие на кнопку приводит к розжигу дуги с током  $I_{Start}$ . После отпускания кнопки ток возрастает до величины тока сварки; эта величина сохраняется даже при отпущенной кнопке. Когда на кнопку нажимают вновь, ток снижается, согласно функции КОНЕЧНОЙ РАМПЫ до  $I_{minima}$ . Эта величина сохраняется до отпускания кнопки, которое завершает цикл сварки, начиная период ПОДАЧИ ГАЗА ПОСЛЕ СВАРКИ. Если во время функции КОНЕЧНОЙ РАМПЫ кнопку отпускают, цикл сварки немедленно завершается, и начинается период ПОДАЧИ ГАЗА ПОСЛЕ СВАРКИ.

##### Режим TIG с последовательностью 4T и BI-LEVEL (ДВУХУРОВНЕВЬЙ):

- Первое нажатие на кнопку приводит к розжигу дуги с током  $I_{Start}$ . После отпускания кнопки ток возрастает до величины тока сварки; эта величина сохраняется даже при отпущенной кнопке. При каждом последующем нажатии на кнопку (время, проходящее между нажатием и отпуском должно быть коротким) ток будет меняться между значением, заданным в параметре BI-LEVEL  $I_1$  и значением основного тока сварки  $I_2$ . Держа нажатой кнопку в течение длительного времени, ток снижается до  $I_{minima}$ . Эта величина сохраняется до отпускания кнопки, которое завершает цикл сварки, начиная период ПОДАЧИ ГАЗА ПОСЛЕ СВАРКИ (РИС. M). Если во время функции КОНЕЧНОЙ РАМПЫ кнопку отпускают, цикл сварки немедленно завершается, и начинается период ПОДАЧИ ГАЗА ПОСЛЕ 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

- 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 рутитовыми 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.

- Тщательно соединить зажим держателя электрода, калиброванный диффузор газа с выбранным диаметром электрода, чтобы избежать перегрева, плохой диффузии газа и соответствующей плохой работы.

- Перед каждым использованием нужно проверить степень износа и правильность монтажа конечных частей горелки: форсунка, электрод, зажим держателя электрода, диффузор газа.

#### 7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

**ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ ДОЛЖНО ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ТОЛЬКО ОПЫТНЫМ ИЛИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ В ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ ПЕРСОНАЛОМ СОГЛАСНО ПОЛОЖЕНИЯМ ТЕХНИЧЕСКОЙ НОРМЫ IEC/EN 60974-4.**



**ВНИМАНИЕ! НИКОГДА НЕ СНИМАЙТЕ ПАНЕЛЬ И НЕ ПРОВОДИТЕ НИКАКИХ РАБОТ ВНУТРИ КОРПУСА АППАРАТА, НЕ ОТСОЕДИНИВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ВИЛКУ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ.**

Выполнение проверок под напряжением может привести к серьезным электротравмам, так как возможен непосредственный контакт с токоведущими частями аппарата и/или повреждениям вследствие контакта с частями в движении.

- Периодически с частотой, зависящей от использования и наличия пыли окружающей среды, следует проверять внутреннюю часть аппарата сварки для удаления пыли, откладывающейся на электронных платах, при помощи очень мягкой щетки или специальных растворителей.

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

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 (Аргон 99.5%).



	pág.		pág.
1. SEGURANÇA GERAL PARA A SOLDAGEM A ARCO .....	32	5.4 LIGAÇÕES DO CIRCUITO DE SOLDAGEM .....	34
2. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL .....	32	5.4.1 Soldadura TIG .....	34
2.1 INTRODUÇÃO .....	32	5.4.2 SOLDAGEM MMA .....	34
2.2 ACESSÓRIOS FORNECIDOS SOB ENCOMENDA .....	33	6. SOLDAGEM: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO .....	34
3. DADOS TÉCNICOS .....	33	6.1 SOLDADURA TIG .....	34
3.1 PLACA DE DADOS (FIG. A) .....	33	6.1.1 Desencadeamento HF e LIFT .....	34
3.2 OUTROS DADOS TÉCNICOS .....	33	6.1.2 Soldadura TIG DC .....	35
4. DESCRIÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR .....	33	6.1.3 Soldadura TIG AC .....	35
4.1 ESQUEMA EM BLOCOS .....	33	6.1.4 Procedimento .....	35
4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO .....	33	6.2 SOLDAGEM MMA .....	35
4.2.1 PAINEL TRASEIRO (FIG. C) .....	33	6.2.1 Procedimento .....	35
4.2.2 Painel dianteiro (Fig. D) .....	33	7. MANUTENÇÃO .....	35
5. INSTALAÇÃO .....	34	7.1 MANUTENÇÃO ORDINÁRIA .....	35
5.1 INSTALAÇÃO .....	34	7.1.1 Tocha .....	35
5.1.1 Montagem do cabo de retorno-piça (FIG. E) .....	34	7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA .....	35
5.1.2 Montagem do cabo de soldagem-piça porta eletrodo (FIG. F) (MMA) .....	34	8. BUSCA DEFEITOS .....	35
5.1.3 Sistema de levantamento da máquina de solda .....	34		
5.2 LOCALIZAÇÃO DA MÁQUINA DE SOLDA .....	34		
5.3 LIGAÇÃO À REDE .....	34		
5.3.1 Plugue e tomada .....	34		

**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 protecção 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 directos 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 protecção.
- Não utilizar a máquina de solda em ambientes úmidos ou molhados ou com chuva.
- Não utilizar fios com isolamento deteriorado ou com conexões afrouxadas.



- Não soldar sobre reservatórios, recipientes ou tubulações que contenham ou que contiveram produtos inflamáveis ou combustíveis líquidos ou gasosos.
- Evitar de trabalhar sobre materiais limpos com solventes clorados ou nas proximidades de tais substâncias.
- Não soldar recipientes sob pressão.
- Afastar da área de trabalho todas as substâncias inflamáveis (p.ex. madeira, papel, panos, etc.)
- Verificar que haja uma circulação de ar adequada ou de equipamentos capazes de eliminar as fumaças de solda nas proximidades do arco; é necessário um controle sistemático para a avaliação dos limites à exposição das fumaças de solda em função da sua composição, concentração e duração da própria exposição.
- Manter o cilindro protegido de fontes de calor, inclusive a irradiação solar (se utilizada).



- Adotar um isolamento eléctrico adequado em relação à tocha, a peça em processamento e eventuais partes metálicas colocadas no chão situadas nas proximidades (acessíveis). isto normalmente pode ser obtido usando luvas, calçados, capacete e roupas previstas para tal fim e por meio do uso de estrados ou tapetes isolantes.
- Proteger sempre os olhos com os filtros específicos conformes com a UNI EN 169 ou UNI EN 379 montados em máscaras ou capacetes conformes à UNI EN 175. Usar os dispositivos protetores apropriados à prova de fogo (conformes à UNI EN 11611) e luvas de soldadura (conformes à UNI EN 12477) evitando de expor a epiderme aos raios ultravioletas e infravermelhos produzidos pelo arco; a protecção deve ser estendida a outras pessoas próximas ao arco por meio de protecções 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 protecção 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 eléctrico.
  - Em espaços confinados.
  - Na presença de materiais inflamáveis ou explosivos.
- DEVEM ser previamente avaliadas por um "Responsável qualificado" e executadas sempre na presença de outras pessoas instruídas para intervenções em caso de emergência.
- DEVEM ser adotados os meios técnicos de protecção 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 electricamente 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 protecção adequada como indicado em 7.9 da norma “EN 60974-9: Aparelhagens para a soldadura por arco. Parte 9: Instalação e uso”.



**RISCOS RESÍDUOS**

- **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 (AC/DC) com desencadeamento HF ou LIFT e a soldadura MMA de electrodos revestidos (rutílios, 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 “inverter” 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 FORNECIDOS SOB ENCOMENDA

- 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.

## 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 protecção 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 elétrico (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 EUROPÉIA 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.
  - $I_{eff}$ : 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 protecção 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:
  - $U_0$ : Tensão alternada e frequência de alimentação da máquina de solda (limites admitidos  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{max}$ : Corrente máxima absorvida da linha.
  - $I_{eff}$ : 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 SOLDADA:** 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 monofásica, 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 e drivers;** transforma a corrente de saída ao secundário de DC para AC para a soldadura TIG AC.
- 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.**
- 10- **Electroválvula gás de protecção EV.**
- 11- **Ventilador de arrefecimento do aparelho de soldar.**
- 12- **Regulação à distância.**

## 4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO

### 4.2.1 PAINEL TRASEIRO (FIG. C)

- 1- Cabo eléctrico 2P + (P E).
- 2- Interruptor geral ON/OFF - I/ON.
- 3- Junta para a ligação do tubo de gás (reductor de pressão garrafa - aparelho de soldar).
- 4- Conector para os comandos à distância:

É possível aplicar ao aparelho de soldar, através do conector apropriado de 14 pólos existente na parte traseira, tipos diferentes de comando à distância. Cada dispositivo é reconhecido automaticamente e permite de 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 exclusiva do comando à distância.
- **Comando à distância a pedal:**  
o valor da corrente é determinado pela posição do pedal. No modo TIG 2 TEMPOS, para além disso, a pressão do pedal age pelo comando de start à máquina no lugar do botão tocha.
- **Comando à distância com dois potenciômetros:**  
O primeiro potenciômetro regula a corrente principal. O segundo potenciômetro regula outro parâmetro que depende do modo activo de soldadura. Virando esse potenciômetro é exibido 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.

### 4.2.2 Painel dianteiro (Fig. D)

#### 1- Selectores modo de funcionamento:



Selector no modo TIG/MMA:

Modo de funcionamento: TIG 2 TEMPOS, TIG 4 TEMPOS e modo MMA.



Selector no modo TIG:

Modo de funcionamento: TIG DC com ignição HF, TIG DC com ignição LIFT, TIG AC.

#### 2- Leds configuração dos parâmetros de soldadura.

- Led fixo: primeira função (campo preto);
- Led lampejante: segunda função (campo amarelo).

#### 3- Ecrã alfanumérico.

#### 4- Led verde de presença tensão na saída.

#### 5- Led amarelo: normalmente apagado, se aceso indica o bloqueio do aparelho de soldar devido à intervenção de uma das protecções a seguir:

- **Protecção térmica:** dentro do aparelho de soldar foi atingida uma temperatura excessiva. O aparelho de soldar fica aceso sem distribuir corrente até alcançar uma temperatura normal. A restauração é automática.
- **Protecção por excesso e baixa tensão de linha:** bloqueia o aparelho de soldar se a tensão de linha estiver muito alta (acima de 264V ac) ou muito baixa (abaixo de 190V ac).
- **Protecção contra curto-circuito:** ocorreu um curto-circuito com duração acima de 1,5 seg (colagem do eléctrodo) e o aparelho de soldar é bloqueado. A restauração é automática.

O código no ecrã é o seguinte:

"AL. 1": anomalia na alimentação primária: a tensão de alimentação está fora da faixa +/- 15% em relação ao valor de placa.

**ATENÇÃO: Ultrapassar o limite de tensão superior, acima citado, danificará seriamente o dispositivo.**

"AL. 2" intervenção de um dos termóstatos de segurança por causa do sobreaquecimento do aparelho de soldar.

#### 6- Botão e Encoder de selecção e configuração dos parâmetros de soldadura.

Permite escolher um dentre os parâmetros disponíveis associados ao modo de soldadura/corrente indicado pelo acendimento de um dos Leds (2).



#### Led 1

##### Primeira função:

##### Arc Force

No modo MMA regula a sobrecarga de corrente dinâmica "Arc Force" (regulação 0-100%) com a indicação do incremento percentual no ecrã em relação ao valor da corrente de soldadura pré-seleccionada. Esta regulação melhora a fluidez da soldadura e evita a colagem do eléctrodo à peça.

##### Pregas

No modo TIG permite a regulação do tempo de pregas em segundos.

##### Segunda função:

##### PREAQUECIMENTO ELÉCTRODO

No modo TIG AC representa o valor do produto da corrente \* tempo de preaquecimento do eléctrodo de Tungsténio no acendimento do arco.



#### Led 2

##### Primeira função:

##### CORRENTE INICIAL

No modo TIG 4 tempos, permite a regulação da corrente inicial que é mantida durante todo o tempo que o botão tocha permanece carregado.

##### Segunda função:

##### BI-LEVEL

No modo TIG 4 tempos, activa a funcionalidade BI-LEVEL e permite a regulação da corrente de segundo nível com a possibilidade de selecção manual (pelo botão tocha durante a soldadura) de dois níveis diferentes de corrente:  $I_2$  e  $I_1$ . O nível de corrente principal  $I_2$  é estabelecido pela corrente de soldadura configurada, enquanto o nível  $I_1$  pode ser alterado através do Encoder entre o valor mínimo da corrente e o valor da corrente principal de soldadura.

Para desactivar o funcionamento em BI-LEVEL, virar o Encoder no sentido contrário ao ponteiro do relógio até aparecer no ecrã a escrita "OFF".



#### Led 3

##### Primeira função:

##### Corrente principal

No modo TIG DC e MMA regula o valor médio da corrente de soldadura.

No modo TIG AC regula o valor eficaz da corrente de soldadura.

##### Segunda função:

##### FUNCIÓNAMENTO EM PULSADO

No modo TIG AC/DC activa o funcionamento PULSADO e permite a regulação da corrente de segundo nível  $I_1$  que pode ser alternada à corrente principal  $I_2$  no pulsado.

O valor da corrente  $I_1$  pode variar entre o mínimo e o valor da corrente principal de soldadura  $I_2$ .

Para desactivar o funcionamento PULSADO, virar o Encoder no sentido contrário ao ponteiro do relógio até aparecer no ecrã a escrita "OFF".



#### Led 4

**Primeira função:**  
**RAMPA FINAL**

No modo TIG AC/DC regula a RAMPA FINAL da corrente de soldadura ao soltar o botão da tocha; esta regulação permite evitar a formação da cratera no fim da soldadura e permite o enchimento com o material de fornecimento durante a fase de descida da corrente.

**Segunda função:**  
**FREQUÊNCIA**

No modo TIG AC/DC PULSADO ( $I_1$  é diferente de "Off") permite configurar a frequência de pulsação.

No modo TIG AC com pulsado desabilitado ( $I_1 = \text{"OFF"}$ ) permite a regulação da frequência em AC.



#### Led 5

**Primeira função:**  
**PÓS-GÁS**

No modo TIG AC/DC permite a regulação do tempo de pós-gás em segundos.

**Segunda função:**  
**BALANCE**

No modo TIG AC/DC pulsado permite a regulação do BALANCE. Este parâmetro representa a relação (em percentual) entre o tempo no qual a corrente está em nível maior  $I_2$  e o período total de pulsação. Para além disso, para os modelos AC/DC, no modo TIG AC (com pulsado desabilitado), o parâmetro representa uma relação entre tempo com corrente positiva e tempo com corrente negativa: se o valor do parâmetro é positivo obtém-se maior aquecimento e penetração na peça, se o valor do parâmetro é negativo obtém-se maior limpeza superficial e maior aquecimento do eléctrodo, se o valor do parâmetro é nulo obtém-se equilíbrio entre corrente negativa e corrente positiva no período da frequência AC. (TAB. 5).

- 7- Tomada rápida negativa (-) para conectar o cabo de soldadura.
- 8- Conector de conexão do cabo botão tocha.
- 9- Junta para a ligação do tubo de gás da tocha TIG.
- 10- Tomada rápida positiva (+) para conectar o cabo de soldadura.

## 5. INSTALAÇÃO



**ATENÇÃO! EXECUTAR TODAS AS OPERAÇÕES DE INSTALAÇÃO E LIGAÇÕES ELÉTRICAS COM A MÁQUINA DE SOLDA RIGOROSAMENTE DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO. AS LIGAÇÕES ELÉTRICAS DEVEM SER EXECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PESSOAL ESPECIALIZADO OU QUALIFICADO.**

### 5.1 INSTALAÇÃO

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

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

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

#### 5.1.3 Sistema de levantamento da máquina de solda

Todos os aparelhos de solda descritos neste manual devem ser levantados utilizando a alça ou a correia fornecidas se prevista para o modelo (montada como descrito na FIG. F1).

### 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 protecção contra o contacto indirecto, usar interruptores diferenciais do tipo:

- Tipo A (  ) para máquinas monofásicas;

- Tipo B (  ) para máquinas trifásicas.

- Para cumprir os requisitos da Norma EN 61000-3-11 (Flicker) aconselha-se a conexão do aparelho de soldar aos pontos de interface da rede de alimentação que apresentem uma impedância menor de  $Z_{max} = 0.227\text{ohm}$  (1~).

- O aparelho de soldar não contém os 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 o cabo de alimentação um plugue normalizado, (2P + T (1~)), 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 SEGUINTESS 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  $\text{mm}^2$ ) de acordo com a corrente máxima distribuída pela máquina de solda.

#### 5.4.1 Soldadura TIG

##### Ligação da tocha

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

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

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

Esse cabo deve ser conectado 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.

- 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 anel do redutor de pressão. Verificar a vedação de tubagens e conexões.

**ATENÇÃO! No fim do trabalho fechar sempre a válvula da garrafa de gás.**

#### 5.4.2 SOLDAGEM MMA

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

##### Ligação do cabo de soldagem pinça-porta eletrodo

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

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

##### Ligação do cabo de retorno da corrente de soldagem

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

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

##### Recomendações:

- Virar a fundo os conectores dos cabos de soldagem nos engates rápidos (se presentes), para garantir um perfeito 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 eléctrico que é desencadeado, e mantido, entre um eléctrodo infusível (Tungsténio) e a peça a soldar. O eléctrodo de Tungsténio é sustentado por uma tocha adequada para transmitir-lhe a corrente de soldadura e proteger o próprio eléctrodo e o banho de solda da oxidação atmosférica mediante um fluxo de gás inerte (normalmente Argónio: Ar 99.5%) que sai pelo bico cerâmico (FIG. G).

Para uma boa soldadura é indispensável usar o diâmetro exacto de eléctrodo com a corrente exacta, ver tabela (TAB. 4).

A projecção normal do eléctrodo 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 eléctrodo de tungsténio e a peça a soldar, através de uma faísca gerada por um dispositivo de alta frequência. Esse sistema de desencadeamento não causa nem inclusões de tungsténio no banho de soldadura, nem desgaste do eléctrodo e oferece um arranque fácil em todas as posições de soldadura.

##### Procedimento

Carregar o botão da tocha aproximando à peça a ponta do eléctrodo (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 eléctrodo 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 eléctrodo de tungsténio da peça a soldar. Esse sistema de desencadeamento causa menos interferências electro-radiadas e reduz ao mínimo as inclusões de tungsténio e o desgaste do eléctrodo.

##### Procedimento

Apoiar a ponta do eléctrodo na peça, com pressão leve. Carregar a fundo o botão da tocha e levantar o eléctrodo de 2-3mm mm com algum tempo de atraso, obtendo assim o desencadeamento do arco. O aparelho de soldar distribui inicialmente uma corrente  $I_{BASE}$ , 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 eléctrodo ao pólo (-) é geralmente usado o eléctrodo com 2% de Tório (banda vermelha) ou o eléctrodo com 2% de Cério (banda cinza). É necessário apontar axialmente o eléctrodo de Tungsténio à mola, ver na FIG. L, tomando o cuidado que a ponta esteja perfeitamente centrada a fim de evitar desvios do arco. É importante efectuar o desbaste no sentido do comprimento do eléctrodo. Essa operação deverá ser repetida periodicamente em função do uso e do desgaste do eléctrodo ou quando o mesmo tiver sido contaminado acidentalmente, oxidado ou usado não correctamente. No modo TIG DC é possível o funcionamento 2 tempos (2T) e 4 tempos (4T).

### 6.1.3 Soldadura TIG AC

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 eléctrodo de tungsténio. Durante o tempo EP o óxido é removido da superfície ("limpeza" ou "decapagem") permitindo a formação do banho. Durante o tempo EM 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 eléctrodo. 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 eléctrodo 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. 5) resume os efeitos de variação dos parâmetros em soldadura AC. No modo TIG AC é possível o funcionamento 2 tempos (2T) e 4 tempos (4T). São também válidas as instruções relativas ao procedimento de soldadura. Na tabela (TAB. 4) estão reproduzidos os dados indicados para a soldadura em alumínio; o tipo de eléctrodo mais apropriado é o eléctrodo de tungsténio puro (faixa de cor verde).

### 6.1.4 Procedimento

- Regular a corrente de soldadura no valor desejado através do manípulo; durante a soldadura adaptar eventualmente ao fornecimento real térmico necessário.
- Carregar o botão da tocha verificando o efluxo correcto do gás da tocha; se necessário, calibrar o tempo de PRÉ-GÁS e DE PÓS-GÁS: esses tempos devem ser regulados em função das condições operacionais, sobretudo, o atraso do gás deve ser de modo a permitir, no fim da soldadura, o resfriamento do eléctrodo e do banho sem entrar em contacto com a atmosfera (oxidações e contaminações).

#### Modo TIG com sequência 2T:

- Carregar a fundo o botão da tocha (P.T.), accionar o arco e manter 2-3 mm de distância da peça.
- Para interromper a soldadura soltar o botão da tocha causando a anulação gradual da corrente (se activada a função RAMPA FINAL) ou a extinção imediata do arco com sucessivo pós-gás.

#### Modo TIG com sequência 4T:

- A primeira pressão do botão faz o arco accionar com uma corrente  $I_{Start}$ . Ao soltar o botão a corrente sobe 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  $I_{minima}$ . 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 o botão for solto, o ciclo de soldadura termina imediatamente e inicia o período de PÓS-GÁS.

#### Modo TIG com sequência 4T e BI-LEVEL:

- A primeira pressão do botão faz o arco accionar com uma corrente  $I_{Start}$ . Ao soltar o botão a corrente sobe 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 soltura deve ser de curta duração) a corrente variará entre o valor configurado no parâmetro BI-LEVEL I, e o valor da corrente principal  $I_2$ . Mantendo o botão carregado durante um tempo prolongado a corrente desce até  $I_{minima}$ . Este valor é mantido até soltar o botão que termina o ciclo de soldadura iniciando o período de PÓS-GÁS (FIG. M). Por outro lado, se durante a função RAMPA FINAL o botão for solto, o ciclo de soldadura termina imediatamente e inicia o período de PÓS-GÁS.

### 6.2 SOLDAGEM MMA

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

Ø Eléctrodo (mm)	Corrente de soldagem (A)	
	min.	max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200

- Tenha presente que em paridade do diâmetro do eléctrodo, valores elevados de corrente serão utilizados para soldagens em superfícies planas, enquanto para soldagens em vertical ou pra cima deverão ser utilizadas correntes mais baixas.
- As características mecânicas da junta soldada são determinadas, além que pela intensidade de corrente escolhida, pelos outros parâmetros de soldadura como: comprimento do arco, velocidade e posição de execução, diâmetro e qualidade dos eléctrodos (para uma correcta conservação guardar os eléctrodos ao abrigo da humidade, protegidos pelas apropriadas embalagens ou pelos apropriados recipientes).
- As características da soldadura dependem também do valor ARC-FORCE (comportamento dinâmico) do aparelho de soldar. Tal parâmetro pode ser configurado pelo painel , ou pode ser configurado com o controlo à distância com 2 potenciômetros.
- Deve ser observado que valores altos de ARC-FORCE dão maior penetração e permitem a soldadura em qualquer posição tipicamente com eléctrodos básicos , valores baixos de ARC-FORCE permitem um arco mais macio e sem pulverizados tipicamente com eléctrodos rutilios.

O aparelho de soldar é também equipado com dispositivos HOT START e ANTI STICK que garantem arranques fáceis e ausência de colagem do eléctrodo à peça.

### 6.2.1 Procedimento

- Mantendo a máscara NA FRENTE DO ROSTO, encostar com a ponta do eléctrodo na peça que deve ser soldada fazendo um movimento como se fosse acender um palito de fósforo; este é o melhor método para accionar o arco.
- ATENÇÃO: NÃO GOLPEAR com o eléctrodo na peça; pois deste jeito se corre o risco de danificar o revestimento tornando difícil o accionamento do arco.
- Uma vez accionado o arco, procurar de manter uma distância da peça, equivalente ao diâmetro do eléctrodo utilizado e manter esta distância o mais constante possível durante a execução da soldadura; lembre-se que a inclinação do eléctrodo na direcção de avance deverá ser de aproximadamente 20-30 graus.
- No final do cordão de soldadura, levar a extremidade do eléctrodo levemente pra trás em respeito a direcção de avance, para cima da cratera para efectuar o preenchimento, e então levantar rapidamente o eléctrodo 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 com cuidado a pinça de pressão do eléctrodo, difusor de gás calibrado com o diâmetro do eléctrodo escolhido a fim de evitar sobreaquecimentos, a difusão irregular do gás e relativo mau funcionamento.
- Controlar, todas as vezes antes de utilizar, o estado de desgaste e a montagem correcta das partes terminais da tocha: bico, eléctrodo, pinça porta-eléctrodo, difusor de gás.

**7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA  
AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA DEVEM SER EXECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PESSOAL EXPERIENTE OU QUALIFICADO NO ÂMBITO ELÉCTRICO E MECÂNICO E NO RESPEITO DA NORMA TÉCNICA IEC/EN 60974-4.**



**ATENÇÃO! ANTES DE REMOVER OS PAINÉIS DA MÁQUINA DE SOLDA E ACESSAR À SUA PARTE INTERNA VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO. Eventuais controles efetuados sob tensão dentro da máquina de solda podem causar choque elétrico grave provocado por contato direto com partes sob tensão e/ou lesões devido ao contato direto com órgãos em movimento.**

- Periodicamente e, de qualquer maneira com frequência, em função da utilização e do conteúdo de poeira do ambiente, inspecionar a parte interior do aparelho de soldar e remover a poeira depositada nas placas electrónicas com uma escova muito macia ou solventes apropriados.
- Na ocasião verificar que as ligações eléctricas estejam bem apertadas e as cablagens não apresentem danos ao isolamento.
- No final de tais operações remontar os painéis da máquina de solda apertando a fundo os parafusos de fixação.
- Evitar absolutamente de executar operações de soldagem com a máquina de solda aberta.
- Depois de ter efectuado a manutenção ou a reparação restaurar as conexões e as fiações como eram inicialmente tomando o cuidado para que estas não entrem em contacto 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 protecção 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.		σελ.
1. ΓΕΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ.....	36	5.4.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA.....	38
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	36	6. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ.....	38
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	36	6.1 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG.....	38
2.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ.....	37	6.1.1 Εμπόρευμα HF και LIFT.....	39
3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	37	6.1.2 Συγκόλληση TIG DC.....	39
3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ (ΕΙΚ. Α).....	37	6.1.3 Συγκόλληση TIG AC.....	39
3.2 ΆΛΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	37	6.1.4 Διαδικασία.....	39
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ.....	37	6.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA.....	39
4.1 ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΕΣ.....	37	6.2.1 Διαδικασία συγκόλλησης.....	39
4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ.....	37	7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	39
4.2.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΣΩ (ΕΙΚ. C).....	37	7.1 ΤΑΚΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	39
4.2.2 Πίνακας μπροστά (ΕΙΚ. D).....	37	7.1.1 Λάμπα.....	39
5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	38	7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	39
5.1 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ.....	38	8. ΨΑΞΙΜΟ ΒΛΑΒΗΣ.....	40
5.1.1 Συναρμολόγηση καλωδίου επιστροφής-λαβίδας (ΕΙΚ. E).....	38		
5.1.2 Συναρμολόγηση καλωδίου συγκόλλησης-λαβίδας ηλεκτροδίου (ΕΙΚ. F) (MMA).....	38		
5.1.3 ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ.....	38		
5.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ.....	38		
5.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ.....	38		
5.3.1 ΡΕΥΜΑΤΟΛΗΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΑ.....	38		
5.4 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ.....	38		
5.4.1 Συγκόλληση TIG.....	38		

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 κατεργασία και ενδεχόμενα γειωμένα μεταλλικά μέρη τοποθετημένα κοντά (προσπά). Αυτό επιτυγχάνεται κανονικά φορώντας γάντια, υποδήματα, κάλυμμα κεφαλιού και ενδύματα που προβλέπονται για το σκοπό αυτό και μέσω της χρήσης δαπέδων και μονωτικών τάπητων.
- Προστατεύετε πάντα τα μάτια με τα ειδικά φίλτρα ανταποκρινόμενα σε UNI EN 169 ή UNI EN 379 τοποθετημένα πάνω σε μάσκες ή κράνη ανταποκρινόμενα σε UNI EN 175. Χρησιμοποιείτε ειδικά προστατευτικά ενδύματα κατά της φωτιάς (ανταποκρινόμενα σε UNI EN 11611) και γάντια συγκόλλησης (ανταποκρινόμενα σε UNI EN 12477) αποφεύγοντας να εκθέτετε την επιδερμίδα στις υπεριώδεις και υπέρυθρες ακτίνες που παράγονται από το τόξο. Η προστασία πρέπει να επεκτείνεται και σε άλλα 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 (πχ. 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 το καλώδιο επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης στο μέταλλο προς συγκόλληση όσο το δυνατόν πιο κοντά στο σημείο σύνδεσης υπό εκτέλεση.
- Μην συγκολλείτε κοντά, καθισμένοι ή ακουμπισμένοι πάνω στη συγκολλητική μηχανή (ελάχιστη απόσταση: 50cm).
- Μην αφήνετε σιδηρομαγνητικά αντικείμενα κοντά στο κύκλωμα συγκόλλησης.
- Ελάχιστη απόσταση  $d = 20cm$  (Εικ. O).



- Συσσκευή 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 επιτρεπόμενου ορίου.
- Είναι αναγκαίο ένας πεπειραμένος συντονιστής να εκτελέσει τη μέτρηση με όργανα ώστε να καθορίσει αν υπάρχει κίνδυνος και να μπορεί να υιοθετήσει κατάλληλα μέτρα προστασίας όπως περιγράφεται στο 7.9 του κανονισμού "EN 60974-9: Συσσκευές για συγκόλληση τόξου. Μέρος 9: Εγκατάσταση και χρήση".



ΥΠΟΛΟΙΠΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

- ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΧΡΗΣΗ: είναι επικίνδυνη η εγκατάσταση του συγκολλητή για οποιαδήποτε εργασία διαφορετική από την προβλεπόμενη (π.χ. ξεπάγωμα σωληνώσεων από το ιδρικό 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 (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 δραστηριότητα ελάττωση όγκου τόσο του μετασχηματιστή όσο της επαγωγικής αντίστασης ισοπέδωσης, επιτρέποντας την κατασκευή ενός συγκολλητή όγκου και βάρους άκρως περιορισμένων και καθιστώντας ευκολότερα το χειρισμό και τη μεταφορά.

## 2.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ

- Προσαρμοστής φιάλης Argon.
- Καλώδιο επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης συμπληρωμένο με ακροδέκτη σώματος.
- Χειροκίνητος χειρισμός εξ αποστάσεως 1 ποτενσιόμετρου.
- Χειροκίνητος χειρισμός εξ αποστάσεως 2 ποτενσιόμετρων.
- 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 μονόμετρο.
- Λάμπρα για συγκόλληση TIG.

## 3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

### 3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ (ΕΙΚ. Α)

Τα κύρια στοιχεία που σχετίζονται με τη χρήση και τις αποδόσεις του συγκολλητή συνοψίζονται στον πίνακα τεχνικών στοιχείων με την ακόλουθη έννοια:

- 1- Βαθμός προστασίας πλαισίου.
- 2- Σύμβολο γραμμής τροφοδοσίας:  
1~: εναλλασσόμενη μονοφασική τάση;  
3~: εναλλασσόμενη τριφασική τάση.
- 3- Σύμβολο **S**: δείχνει ότι μπορούν να εκτελούνται συγκολλήσεις σε περιβάλλον με αυξημένο κίνδυνο ηλεκτροπληξίας (π.χ. πολύ κοντά σε μεταλλικά σώματα).
- 4- Σύμβολο προβλεπόμενης διαδικασίας.
- 5- Σύμβολο 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:  
- **U<sub>i</sub>**: ανώτατη τάση σε ανοιχτό κύκλωμα.  
- **I<sub>eff</sub>**: Κανονικοποιημένο ρεύμα και αντίστοιχη τάση που μπορούν να παρέχονται από το συγκολλητή κατά τη συγκόλληση.  
- **X**: Σχέση διαλείπουσας λειτουργίας: δείχνει το χρόνο κατά τον οποίο ο συγκολλητής μπορεί να παρέχει το αντίστοιχο ρεύμα (ίδια κολόνα). Εκφράζεται σε % βάσει ενός κύκλου 10min (π.χ. 60% = 6 λεπτά εργασίας, 4 λεπτά πάυσης κλπ.).  
Σε περίπτωση που ξεπεραστούν οι παράγοντες χρήσης (τεχνικού πίνακα, αναφερόμενοι σε 40°C περιβάλλοντος), επεμβαίνει η θερμική προστασία (ο συγκολλητής μένει σε stand-by μέχρι που η θερμοκρασία του δεν κατεβεί στα επιτρεπόμενα όρια).  
- **AV-AV**: Δείχνει την κλίμακα ρύθμισης του ρεύματος συγκόλλησης (ελάχιστο - μέγιστο) στην αντίστοιχη τάση τόξου.
- 9- Τεχνικά χαρακτηριστικά της γραμμής τροφοδοσίας:  
- **U<sub>i</sub>**: Εναλλασσόμενη τάση και συχνότητα τροφοδοσίας συγκόλλησης (αποδεκτά όρια ±10%).  
- **I<sub>max</sub>**: Ανώτατο απορροφημένο ρεύμα από τη γραμμή.  
- **I<sub>eff</sub>**: Πραγματικό ρεύμα τροφοδοσίας.
- 10- **☑**: Αξία των ασφαλειών 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 ελαττωμένη 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 γραμμής τροφοδοσίας μονοφασική, ομάδα ανορθωτή και συμπυκνωτές επιπέδωσης.**
- 2- **Γέφυρα switching με τρανζίστορ (IGBT) και ντράιβερς.** Μετατρέπει την ανορθωμένη τάση γραμμής σε εναλλασσόμενη τάση υψηλής συχνότητας και πραγματοποιεί τη ρύθμιση της ισχύος σε συνάρτηση του ζητούμενου ρεύματος/τάσης συγκόλλησης.
- 3- **Μετασχηματιστής υψηλής συχνότητας;** η πρωτεύουσα τύλιξη τροφοδοτείται με την μετατροπόμενη τάση από το μπλοκ 2. Χρειάζεται για να προσαρμόζει τάση και ρεύμα στις τιμές που είναι απαραίτητες στη διαδικασία συγκόλλησης τόξου και, συγχρόνως, να μονώνει γαλβανικά το κύκλωμα συγκόλλησης της γραμμής τροφοδοσίας.
- 4- **Δευτερεύουσα γέφυρα ανόρθωσης με επαγωγή επιπέδωσης:** μετατρέπει την τάση / εναλλασσόμενο ρεύμα που προμηθεύεται από τη δευτερεύουσα τύλιξη σε συνεχές ρεύμα / τάση πολύ χαμηλού κυματισμού.
- 5- **Γέφυρα switching με τρανζίστορ και ντράιβερς.** μετατρέπει το ρεύμα εξόδου σε δευτερεύον από DC σε AC για τη συγκόλληση TIG AC.
- 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.
- 10- Ηλεκτροβαλβίδα αερίου προστασίας EV.
- 11- Ανεμιστήρας ψύξης του συγκολλητή.
- 12- Ρύθμιση εξ αποστάσεως.

## 4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

### 4.2.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΣΩ (ΕΙΚ. C)

- 1- Καλώδιο τροφοδοσίας 2P + (P.E.).
- 2- Γενικός διακόπτης Ο/ΟFF - I/ON.
- 3- Σύνδεση σωλήνα αερίου (μειωτήρας πίεσης φιάλης - συγκολλητή).
- 4- Σύνδεσμος για χειρισμούς εξ αποστάσεως:  
Είναι δυνατόν να εφαρμόσετε στο συγκολλητή, μέσω ειδικού συνδέσμου 14 πόλων που βρίσκεται στο πίσω μέρος, διαφορετικούς τύπους χειρισμού εξ αποστάσεως. Αυτός ο μηχανισμός αναγνωρίζεται αυτόματα και επιτρέπει να ρυθμίσετε τα ακόλουθα παραμέτρους:  
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με ένα ποτενσιόμετρο:** περιτρέφοντας το διακόπτη του ποτενσιόμετρου μετατρέπεται το κύριο ρεύμα από ελάχιστο σε μέγιστο. Η ρύθμιση του κύριου ρεύματος είναι αποκλειστική του χειρισμού εξ αποστάσεως.  
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με πεντάλ:** η τιμή ρεύματος καθορίζεται από τη θέση του πεντάλ. Σε τρόπο TIG 2 ΧΡΟΝΩΝ, επίσης, η πίεση του πεντάλ ενεργεί ως χειρισμός σταρτ για το μηχάνημα στη θέση του πλήκτρου λάμπας.  
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με δυο ποτενσιόμετρα:** Το πρώτο ποτενσιόμετρο ρυθμίζει το κύριο ρεύμα. Το δεύτερο ποτενσιόμετρο ρυθμίζει μια άλλη παράμετρο που εξαρτάται από τον ενεργό τρόπο συγκόλλησης. Περιτρέφοντας αυτό το ποτενσιόμετρο εμφανίζεται η παράμετρος που μεταβάλλεται (που δεν ελέγχεται πια με τον περιστροφικό διακόπτη του πίνακα). Η έννοια του δεύτερου ποτενσιόμετρου είναι: ARC FORCE σε τρόπο MMA και ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ σε τρόπο TIG.

### 4.2.2 Πίνακας μπροστά (ΕΙΚ. D)

#### 1- Διακόπτες επιλογής τρόπων λειτουργίας:



Επιλογέας τρόπου TIG/MMA:  
Τρόπος λειτουργίας: TIG 2 ΧΡΟΝΩΝ, TIG 4 ΧΡΟΝΩΝ και τρόπος MMA.



Επιλογέας τρόπου TIG:  
Τρόπος λειτουργίας: TIG DC με εμπύρευμα HF, TIG DC με εμπύρευμα LIFT, TIG AC.

- 2- **Λυχνίες προσδιορισμού παραμέτρων συγκόλλησης.**  
Σταθερή λυχνία: πρώτη λειτουργία (μάυρο πεδίο).  
Αναβοσβηνόμενη λυχνία: δεύτερη λειτουργία (κίτρινο πεδίο).
- 3- **Αλφαριθμητική οθόνη.**
- 4- **Πράσινη λυχνία παρουσίας τάσης στην έξοδο.**
- 5- **Κίτρινη λυχνία:** κανονικά είναι σβηστή, όταν ανάψει δείχνει το μπλοκάρισμα της συγκολλητικής μηχανής λόγω παρέμβασης μιας των ακόλουθων προστασιών:  
- Θερμική προστασία: στο εσωτερικό της συγκολλητικής μηχανής η θερμοκρασία έγινε υπερβολική. Η συγκολλητική μηχανή μένει αναμμένη χωρίς να παρέχει ρεύμα μέχρι την επιστροφή στην κανονική θερμοκρασία. Η αποκατάσταση είναι αυτόματη.  
- Προστασία για υπέρ και υπόταση γραμμής: μπλοκάρει τη συγκολλητική μηχανή αν η τάση γραμμής είναι υπερβολικά υψηλή (πάνω από 264V ac) ή υπερβολικά χαμηλή (κάτω από 190V ac).  
- Προστασία από βραχυκύκλωμα: επαληθεύτηκε ένα βραχυκύκλωμα διάρκειας ανώτερης από 1,5 sec (κόλλημα του ηλεκτροδίου) και η συγκολλητική μηχανή μπλοκάρεται.  
Η αποκατάσταση είναι αυτόματη.  
Η κωδικοποίηση στην οθόνη είναι η ακόλουθη:  
"AL. 1": ανωμαλία στην πρωτεύουσα τροφοδοσία: η τάση τροφοδοσίας είναι εκτός range +/- 15% σε σχέση με την τιμή που αναγράφεται στην τεχνική πινακίδα.  
**ΠΡΟΣΟΧΗ: Η υπέρβαση του προαναφερομένου ανώτατου ορίου τάσης θα βλάψει σοβαρά το σύστημα.**  
"AL. 2" παρέμβαση ενός των θερμοστατών ασφαλείας εξαιτίας υπερθέρμανσης της συγκολλητικής μηχανής.
- 6- **Πλήκτρο και Ενκόπτερ επιλογής και προσδιορισμού των παραμέτρων συγκόλλησης.**  
Επιτρέπει την επιλογή μιας των διαθέσιμων παραμέτρων που συνδυάζονται με τον τρόπο συγκόλλησης/ρεύματος που δείχνεται από το άναμμα μιας των Λυχνιών (2).



**Λυχνία 1**  
**Πρώτη λειτουργία:**  
**Arc Force**

Σε τρόπο MMA επιτρέπει τη ρύθμιση του δυναμικού υπερεύματος "Arc Force" (ρύθμιση 0-100%) με ένδειξη στην οθόνη της ποσοστιαίας αύξησης σε σχέση με την τιμή προεπιλεγμένου ρεύματος συγκόλλησης. Αυτή η ρύθμιση βελτιώνει τη ρευστότητα συγκόλλησης και αποφεύγει το κόλλημα του ηλεκτροδίου στο μέταλλο.

#### Προαέριο

Σε τρόπο TIG επιτρέπει τη ρύθμιση του χρόνου προ αερίου σε sec.

#### Δεύτερη λειτουργία:

#### ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ

Σε τρόπο TIG AC αντιπροσωπεύει την τιμή του αριθμητικού προϊόντος του ρεύματος επί το χρόνο προθέρμανσης του ηλεκτροδίου από Βολφράμιο κατά την ανάφλεξη του τόξου.



**Λυχνία 2**  
**Πρώτη λειτουργία:**  
**ΑΡΧΙΚΟ ΡΕΥΜΑ**

Σε τρόπο TIG 4 χρόνων επιτρέπει τη ρύθμιση του αρχικού ρεύματος που διατηρείται για όλο το χρόνο όπου μένει πιεσμένο το πλήκτρο λάμπας.

#### Δεύτερη λειτουργία:

#### BI-LEVEL

Σε τρόπο TIG 4 χρόνων ενεργοποιεί τη λειτουργικότητα BI-LEVEL και επιτρέπει τη ρύθμιση του ρεύματος δευτερεύοντος επιπέδου επιτρέποντας τη χειροκίνητη

ρύθμιση (από το πλήκτρο λάμπας κατά τη συγκόλληση) ανάμεσα στα δυο διαφορετικά επίπεδα ρεύματος:  $I_2$  και  $I_1$ . Το κύριο επίπεδο ρεύματος  $I_2$  καθορίζεται από το προδιορισμένο ρεύμα συγκόλλησης, ενώ το επίπεδο  $I_1$  μπορεί να μεταβάλλεται με το Ενκόντερ μεταξύ της ελάχιστης τιμής ρεύματος και της τιμής κυρίου ρεύματος συγκόλλησης. Για να απενεργοποιήσετε τη λειτουργία σε BI-LEVEL περιστρέψτε το Ενκόντερ αριστερότροφα μέχρι που στην οθόνη εμφανίζεται "OFF".



### Λυχνία 3

#### Πρώτη λειτουργία:

#### Κύριο ρεύμα

Σε τρόπο TIG DC και MMA επιτρέπει τη ρύθμιση της μέσης τιμής του ρεύματος συγκόλλησης.

Σε τρόπο TIG AC επιτρέπει τη ρύθμιση της αποτελεσματικής τιμής του ρεύματος συγκόλλησης.

#### Δεύτερη λειτουργία:

#### ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕ ΠΑΛΛΟΜΕΝΟ ΤΡΟΠΟ

Σε τρόπο TIG AC/DC ενεργοποιεί τη λειτουργία σε ΠΑΛΛΟΜΕΝΟ τρόπο και επιτρέπει τη ρύθμιση του ρεύματος δεύτερου επιπέδου  $I_1$  που μπορεί να εναλλάσσεται με το κύριο ρεύμα  $I_2$  στην πάλμωση.

Η τιμή του ρεύματος  $I_1$  μπορεί να μεταβάλλεται από το ελάχιστο ως την τιμή κυρίου ρεύματος συγκόλλησης  $I_2$ .

Για να απενεργοποιήσετε τη λειτουργία σε ΠΑΛΛΟΜΕΝΟ τρόπο περιστρέψτε το Ενκόντερ αριστερότροφα μέχρι που στην οθόνη εμφανίζεται "OFF".



### Λυχνία 4

#### Πρώτη λειτουργία:

#### ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ

Σε τρόπο TIG AC/DC επιτρέπει τη ρύθμιση της ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ του ρεύματος συγκόλλησης στην απελευθέρωση του πλήκτρου λάμπας. Αυτή η ρύθμιση επιτρέπει να αποφευχθεί ο σχηματισμός του κρατήρα στο τέλος της συγκόλλησης και επιτρέπει το γέμισμα με το υλικό τροφοδοσίας κατά τη φάση καθόδου του ρεύματος.

#### Δεύτερη λειτουργία:

#### ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ

Σε τρόπο TIG AC/DC ΠΑΛΛΟΜΕΝΟ ( $I_1$  είναι διαφορετικό από "Off") επιτρέπει να προσδιορίσετε τη συχνότητα πάλμωσης.

Σε τρόπο TIG AC με απενεργοποιημένη πάλμωση ( $I_1$  = "OFF") επιτρέπει τη ρύθμιση της συχνότητας σε AC.



### Λυχνία 5

#### Πρώτη λειτουργία:

#### ΜΕΤΑ ΑΕΡΙΟ

Σε τρόπο TIG AC/DC επιτρέπει τη ρύθμιση του χρόνου μετα ερίου σε sec.

#### Δεύτερη λειτουργία:

#### BALANCE

Σε τρόπο TIG AC/DC παλλόμενο επιτρέπει τη ρύθμιση του BALANCE. Αυτή η παράμετρος αντιπροσωπεύει τη σχέση (σε ποσοστό) ανάμεσα στο χρόνο όπου το ρεύμα βρίσκεται στο μεγαλύτερο επίπεδο  $I_2$  και τη συνολική περίοδο πάλμωσης. Επίσης, για τα μοντέλα AC/DC, στον τρόπο TIG AC (με απενεργοποιημένη πάλμωση), η παράμετρος αντιπροσωπεύει μια σχέση ανάμεσα σε χρόνο σε θετικό ρεύμα και χρόνο με αρνητικό ρεύμα: αν η τιμή της παραμέτρου είναι θετική επιτυγχάνεται μεγαλύτερη θέρμανση και διείσδυση στο μέταλλο, αν η τιμή της παραμέτρου είναι αρνητική επιτυγχάνεται μεγαλύτερη επιφανειακή καθαριότητα και μεγαλύτερη θέρμανση του ηλεκτροδίου, αν η τιμή της παραμέτρου είναι μηδενική επιτυγχάνεται ισορροπία ανάμεσα σε αρνητικό ρεύμα και θετικό ρεύμα στην περίοδο της συχνότητας AC. (ΠΙΝ. 5).

7- Ταχυπρίζα αρνητική (-) για σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης.

8- Σύνδεσμος για σύνδεση καλωδίου πλήκτρου λάμπας.

9- Σύνδεσμος για σύνδεση σωλήνα αερίου λάμπας TIG.

10- Ταχυπρίζα αρνητική (+) για σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης.

## 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

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

#### 5.1.1 Συναρμολόγηση καλωδίου επιστροφής-λαβίδας (ΕΙΚ. Ε)

#### 5.1.2 Συναρμολόγηση καλωδίου συγκόλλησης-λαβίδας ηλεκτροδίου (ΕΙΚ. F) (MMA)

#### 5.1.3 ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ

Όλες οι συγκολλητικές μηχανές που περιγράφονται στο παρόν εγχειρίδιο πρέπει να ανυψώνονται χρησιμοποιώντας τη λαβή ή τον προμηθευμένο ιμάντα αν προβλέπεται για το μοντέλο (συναρμολόγηση όπως στην ΕΙΚ. F1).

### 5.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ

Εντοπίστε τον τόπο τοποθέτησης του συγκολλητή ώστε να μην υπάρχουν εμπόδια σε σχέση με το άνοιγμα εισόδου και εξόδου του αέρα ψύξης (εξαναγκασμένη κυκλοφορία μέσω ανεμιστήρα, αν υπάρχει). Βεβαιωθείτε ταυτόχρονα ότι δεν ανανορροφούνται επαγωγικές σκόνης, διαβρωτικοί ατμοί, υγρασία κλπ.. Διατηρείτε τουλάχιστον 250mm ελεύθερου χώρου γύρω από το συγκολλητή.



**ΠΡΟΣΟΧΗ! Τοποθετήστε το συγκολλητή σε οριζόντιο επίπεδο κατάλληλης ικανότητας ροής το βάρος ώστε να αποφευχθούν το αναποδογύρισμα ή επικίνδυνες μετακινήσεις.**


### 5.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ

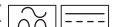
Πριν εκτελέσετε οποιαδήποτε ηλεκτρική σύνδεση, βεβαιωθείτε ότι τα στοιχεία που αναγράφονται στον τεχνικό πίνακα του συγκολλητή αντιστοιχούν στην τάση και

συχνότητα του δικτύου που διατίθενται στον τόπο εγκατάστασης.

- Ο συγκολλητής πρέπει να συνδεθεί αποκλειστικά σε ένα σύστημα τροφοδοσίας με γειωμένο αγωγό ουδέτερου.

- Για να εξασφαλίσετε την προστασία από την έμμεση επαφή, χρησιμοποιείτε διαφορικούς διακόπτες όπως:

- Τύπου A (  ) για μονοφασικά μηχανήματα,

- Τύπου B (  ) για τριφασικά μηχανήματα.

- Για να ικανοποιούνται οι συνθήκες του Κανονισμού EN 61000-3-11 (Flicker) συνιστάται η σύνδεση της συγκολλητικής μηχανής στα σημεία διαεπαφής του δικτύου τροφοδοσίας που παρουσιάζουν σύνθετη αντίσταση κατώτερη από  $Z_{max} = 0.227\Omega$  (1~).

- Η συγκολλητική μηχανή δεν περιλαμβάνεται στις απαιτήσεις του κανονισμού IEC/EN 61000-3-12.

Αν συνδεθεί σε δημόσιο δίκτυο τροφοδοσίας, είναι ευθύνη του ειδικού εγκατάστασης ή του χρήστη να επαληθεύσει ότι η συγκολλητική μηχανή μπορεί να συνδεθεί (αν αναγκαίο, συμβουλευτείτε τον φορέα του δικτύου διανομής).

### 5.3.1 ΡΕΥΜΑΤΟΛΗΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΑ:

συνδέστε στο καλώδιο τροφοδοσίας έναν κανονικοποιημένο ρευματολήπτη (2P + T (1~)), κατάλληλης ικανότητας και προδιαθέστε μια πρίζα δικτύου εφοδιασμένη με ασφαλείες και αυτόματο διακόπτη. Το ειδικό τερματικό γείωσης πρέπει να συνδεθεί στον αγωγό γείωσης (κίτρινο-πράσινο) της γραμμής τροφοδοσίας. Ο πίνακας (ΠΙΝ.1) αναφέρει τις τιμές των καθυστερημένων ασφαλειών σε ampere που συμβουλευονται βάσει του ανώτατου ονομαστικού ρεύματος που παρέχεται από το συγκολλητή και της ονομαστικής τάσης τροφοδοσίας.



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

### 5.4 ΣΥΝΔΕΞΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ



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

Ο Πίνακας (ΠΙΝ. 1) αναφέρει τις τιμές που συμβουλευονται για τα καλώδια συγκόλλησης (σε mm<sup>2</sup>) βάσει του μέγιστου ρεύματος που παρέχεται από το συγκολλητή.

#### 5.4.1 Συγκόλληση TIG

##### Σύνδεση λάμπας

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

##### Σύνδεση καλωδίου επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης

- Πρέπει να συνδεθεί στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό πάγκο όπου ακουμπάει, όσο το δυνατόν πιο κοντά στο σημείο σύνδεσης που εκτελείται. Αυτό το καλώδιο πρέπει να συνδεθεί στον ακροδέκτη με το σύμβολο (+).

##### Σύνδεση της φιάλης αερίου

- Βιδώστε το μειωτήρα πίεσης στη βαλβίδα της φιάλης αερίου τοποθετώντας ανάμεσα την ειδική προσαρμογή που προμηθεύεται σαν εξάρτημα.

- Συνδέστε το σωλήνα εισόδου του αερίου στο μειωτήρα και σφαιλίστε την προμηθευόμενη λυρίδα.

- Ασφαλίστε 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 ταμπέλα (ΠΙΝ. 4). Ενδεχόμενες διορθώσεις στη ροή του αερίου θα μπορούν να εκτελούνται κατά τη συγκόλληση ενεργώντας πάντα στο δακτύλιο του μειωτήρα πίεσης. Επαληθεύστε το κράτημα σωληνώσεων και συνδέσεων.

**ΠΡΟΣΟΧΗ! Κλίνετε πάντα τη βαλβίδα της φιάλης αερίου στο τέλος της εργασίας.**

#### 5.4.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA

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

##### Σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης λαβίδας-βάσης ηλεκτροδίου

Φέρνει στο τερματικό έναν ειδικό ακροδέκτη που σφαιλίζει το ξεσκέπαστο μέρος του ηλεκτροδίου.

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

##### Σύνδεση καλωδίου επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης

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

##### Συστάσεις:

- Περιστρέψτε μέχρι το βάθος τους συνδέσμους των καλωδίων συγκόλλησης στις ταχείες πρίζες (αν υπάρχουν) για να εξασφαλίσετε μια τέλεια ηλεκτρική επαφή. Σε αντίθετη περίπτωση θα δημιουργηθούν υπερθερμάνσεις των ίδιων των συνδέσμων με γρήγορη φθορά τους και απώλεια αποτελεσματικότητας.

- Χρησιμοποιείτε καλώδια συγκόλλησης όσο το δυνατόν μικρότερου μήκους.

- Αποφύγετε 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 άηκτο ηλεκτρόδιο (Βολφραμίου) και το μέταλλο προς συγκόλληση. Το ηλεκτρόδιο Βολφραμίου στηρίζεται από μια λάμπα, κατάλληλη για να του μεταδώει το ρεύμα συγκόλλησης και να προστατεύει το ίδιο το ηλεκτρόδιο και το μτάνιο συγκόλλησης από την ατμοσφαιρική οξείδωση μέσω της ροής αραδανούς αερίου (κανονικά Argon: Ar 99.5%) που βγαίνει από το κεραμικό μπεκ (ΕΙΚ. G).

Για μια καλή συγκόλληση, είναι αναγκαίο να χρησιμοποιείτε την ακριβή διάμετρο ηλεκτροδίου με το ακριβές ρεύμα, βλέπετε πίνακα (ΠΙΝ. 4).

Η κανονική προεξοχή του ηλεκτροδίου από το κεραμικό μπεκ είναι 2-3mm και μπορεί να φτάσει 8mm για γωνιακές 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 μετάλλου προς συγκόλληση, μέσω μιας σπίθας 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 ξεκίνηση 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 αναμένο 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 ζυμρώνοντας 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-ακτινοβολίες ενοχλήσεις και ελαττώματα 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  $I_{BASE}$ , 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% Θωρίου (ταϊνία χρωματισμένη κόκκινη) ή το ηλεκτρόδιο με 2% Κερίου (ταϊνία χρωματισμένη γκρι).

Είναι αναγκαίο να ακονιστεί αξονικά το ηλεκτρόδιο βολφραμίου, βλέπε εικ. **FIG. L**, προσέχοντας ώστε η αιχμή να είναι εντελώς ομοκέντρα 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. Σε τρόπο TIG DC είναι δυνατή η λειτουργία 2 χρόνων (2T) και 4 χρόνων(4T).

### 6.1.3 Συγκόλληση TIG AC

Αυτός ο τύπος συγκόλλησης επιτρέπει να συγκολλείτε σε μέταλλα όπως αλουμίνιο και μαγνήσιο που σχηματίζουν στην επιφάνεια ένα προστατευτικό και μονωτικό οξειδίο. Ανατρέποντας την πολικότητα του ρεύματος συγκόλλησης κατορθώνεται να "σπάσετε" το επιφανειακό στρώμα οξειδίου μέσω ενός μηχανισμού που λέγεται "ιονική αμφοβολή". Η τάση είναι εναλλακτικά θετική (EP) και αρνητική (EN) στο ηλεκτρόδιο βολφραμίου. Κατά το χρόνο EP το οξειδίο 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 διάσχυση, πιο συμπυκνωμένο 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 διευρυνση του τόξου και του αποξηλωμένου 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. 5**) συνοψίζει τις συνέπειες μεταβολής των παραμέτρων στη συγκόλληση AC.

Σε τρόπο TIG AC είναι δυνατή η λειτουργία 2 χρόνων (2T) και 4 χρόνων (4T).

Ισχύουν επίσης οι οδηγίες αφορούμενες τη διαδικασία συγκόλλησης.

Στον πίνακα (**ΠΙΝ. 4**) 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 επιθυμητή τιμή με τον περιστροφικό διακόπτη. Κατά τη συγκόλληση, προσομοίστε ενδεχομένως στην πραγματική αναγκαία θερμική συνεισφορά.

- Πιέστε το πλήκτρο λάμπας επαληθεύοντας τη σωστή ροή αερίου από τη λάμπα. Ρυθμίστε, αν χρειάζεται, το χρόνο ΠΡΟ ΑΕΡΙΟΥ και ΜΕΤΑ ΑΕΡΙΟΥ. Οι χρόνοι αυτοί ρυθμίζονται ανάλογα με τις λειτουργικές συνθήκες. Ειδικά η καθυστέρηση του αερίου πρέπει να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει, στο τέλος της συγκόλλησης, το κρύωμα του ηλεκτροδίου και του βυθίσματος χωρίς να έρθουν σε επαφή με την ατμόσφαιρα (οξειδώσεις και κηλιδώσεις).

#### Τρόπος TIG με διαδοχή 2T:

- Πιέστε μέχρι το τέλος το πλήκτρο λάμπας (P.T.), ενεργοποιήστε το εμπύρευμα τόξου και διατηρήστε σε 2-3mm την απόσταση του μετάλλου.

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

#### Τρόπος TIG με διαδοχή 4T:

- Η πρώτη πίεση του πλήκτρου προκαλεί το εμπύρευμα του τόξου με ένα ρεύμα  $I_{Start}$ . Στην απελευθέρωση του πλήκτρου το ρεύμα ανεβαίνει μέχρι την τιμή του ρεύματος συγκόλλησης. Η τιμή αυτή διατηρείται ακόμα και με απελευθερωμένο πλήκτρο. Όταν ξαναπιέζεται το πλήκτρο το ρεύμα ελαττώνεται κατά τη λειτουργία συνάρτηση ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι  $I_{minima}$ . Αυτό το τελευταίο διατηρείται μέχρι την απελευθέρωση του πλήκτρου που ολοκληρώνει τον κύκλο συγκόλλησης αρχίζοντας την περίοδο ΜΕΤΑ ΑΕΡΙΟΥ. Αλλιώς αν κατά τη λειτουργία απελευθερώνεται το πλήκτρο, ο κύκλος συγκόλλησης τελειώνει αμέσως και αρχίζει η περίοδος ΜΕΤΑ ΑΕΡΙΟΥ.

#### Τρόπος TIG με διαδοχή 4T και BI-LEVEL:

- Η πρώτη πίεση του πλήκτρου προκαλεί το εμπύρευμα του τόξου με ένα ρεύμα  $I_{Start}$ . Στην απελευθέρωση του πλήκτρου το ρεύμα ανεβαίνει μέχρι την τιμή του ρεύματος συγκόλλησης. Η τιμή αυτή διατηρείται ακόμα και με απελευθερωμένο πλήκτρο. Σε κάθε επόμενη πίεση του πλήκτρου (ο χρόνος μεταξύ πιέσεων και απελευθέρωσης πρέπει να είναι σύντομος) το ρεύμα θα μεταβάλλεται ανάμεσα σε τιμή προδιορισμένη σε παράμετρο BI-LEVEL  $I_1$  και τιμή κυρίου ρεύματος  $I_2$ . Διατηρώντας το πλήκτρο πιεσμένο για παρατεταμένο χρόνο το ρεύμα κατεβαίνει μέχρι  $I_{minima}$ . Αυτό το τελευταίο διατηρείται μέχρι την απελευθέρωση του πλήκτρου

που ολοκληρώνει τον κύκλο συγκόλλησης αρχίζοντας την περίοδο ΜΕΤΑ ΑΡΙΟΥ (**ΕΙΚ. M**). Αλλιώς αν κατά τη λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ απελευθερώνεται το πλήκτρο, ο κύκλος συγκόλλησης τελειώνει αμέσως και αρχίζει η περίοδος ΜΕΤΑ ΑΕΡΙΟΥ.

### 6.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA

- Είναι απαραίτητο, σε κάθε περίπτωση, να ανατρέχετε στις ενδείξεις του κατασκευαστή που αναφέρονται πάνω στη συσκευασία των χρησιμοποιούμενων ηλεκτροδίων οι οποίες δείχνουν τη σωστή πολικότητα του ηλεκτροδίου και το σχετικό βέλτιστο ρεύμα.
- Το ρεύμα συγκόλλησης πρέπει να ρυθμίζεται σε σχέση με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και με τον τύπο του αρμού που θέλετε να εκτελέσετε. Ενδεικτικά τα χρησιμοποιούμενα ρεύματα για τις διάφορες διαμέτρους ηλεκτροδίου είναι:

Ø Ηλεκτρόδιο (mm)	Ρεύμα συγκόλλησης (A)	
	min.	max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200

- Να έχετε υπόψη σας ότι για ίδιες διαμέτρους ηλεκτροδίου θα χρησιμοποιούνται υψηλές τιμές ρεύματος για οριζόντιες συγκολλήσεις, ενώ για συγκολλήσεις κάθετες ή πάνω από το κεφάλι θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πιο χαμηλές τιμές ρεύματος.
- Τα μηχανικά χαρακτηριστικά της σύνδεσης συγκόλλησης καθορίζονται, πέρα από την επιλεγμένη ένταση ρεύματος, από τις άλλες παραμέτρους συγκόλλησης όπως μήκος τόξου, ταχύτητα και θέση εκτέλεσης, διάμετρο και ποιότητα των ηλεκτροδίων (για τη σωστή συντήρηση προστατεύετε τα ηλεκτρόδια από την υγρασία με ειδικές συσκευασίες ή θήκες).
- Τα χαρακτηριστικά της συγκόλλησης εξαρτώνται και από την τιμή του ARC-FORCE (δυναμική συμπεριφορά) της συγκολλητικής μηχανής. Η παράμετρος αυτή ρυθμίζεται από τον πίνακα, ή ρυθμίζεται με χειρισμό εξ αποστάσεως 2 ποτενσιόμετρου.
- Παρατηρήστε ότι υψηλές τιμές ARC-FORCE προσδίδουν μεγαλύτερη διεύθυνση και επιτρέπουν τη συγκόλληση σε οποιαδήποτε θέση συνθήκες 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 μασκα ΜΠΡΟΣΤΑ ΣΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ, τρίβετε την άκρη του ηλεκτροδίου πάνω στο κομμάτι που πρόκειται να συγκολλήσετε εκτελώντας μια κίνηση σαν να ανάβετε ένα ξυλάκι. Αυτή είναι η πιο σωστή μέθοδος για να εμπυρευματοποιήσετε το τόξο.

ΠΡΟΣΟΧΗ: ΜΗΝ ΧΤΥΠΑΤΕ το ηλεκτρόδιο στο κομμάτι. Υπάρχει κίνδυνος να καταστρέψετε την επικάλυψη καθιστώντας δύσκολη την εμπειρομάση του τόξου.

- Μόλις εμπυρευματοποιήσετε το τόξο, προσπαθήστε να διατηρείτε μια απόσταση από το κομμάτι, ισοδύναμη με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και να διατηρείτε αυτήν την απόσταση όσο το δυνατόν πιο σταθερά κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της συγκόλλησης. να θυμάστε ότι η κλίση του ηλεκτροδίου κατά τη φορά του προχωρήματος πρέπει να είναι περίπου 20—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 ανασηκώσετε ταχέως το ηλεκτρόδιο από το τηγμένο μέταλλο για να επιτυγχάνετε το σβήσιμο του τόξου (ΜΟΡΦΕΣ ΤΗΣ ΡΑΦΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - Εικ. N).

### 7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ



**ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΕΚΤΕΛΕΣΕΤΕ ΤΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ, ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΝΟΣ 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.

- Συνδυάζετε προσεκτικά λαβίδα σφαλισματος ηλεκτροδίου, διανομέα αερίου σε σχέση με τη διάμετρο του επιλεγμένου ηλεκτροδίου ώστε να αποφύγετε υπερθερμάνσεις, κακή διάδοση του αερίου και σχετική δυσλειτουργία.

- Ελέγχετε, πριν από κάθε χρήση, την κατάσταση φθοράς και τη σωστή συναρμολόγηση των τερματικών τμημάτων της λάμπας: μπεκ, ηλεκτρόδιο, λαβίδα σφαλισματος ηλεκτροδίου, διανομέα αερίου.

#### 7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

**ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΟ Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΜΕΝΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ-ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΤΟΜΕΑ ΚΑΙ ΤΗΡΩΝΤΑΣ 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 ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΝΟΣ 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 η κατάλληλα διαλυτικά

- Με την ευκαιρία ελέγχετε ότι οι ηλεκτρικές συνδέσεις είναι σφραλισμένες και τα καμπλαρίσματα δεν παρουσιάζουν βλάβες στη μόνωση.

- Στο τέλος αυτών των ενεργειών ξαναποθετήστε τις πλάκες του συγκολλητή σφαλίζοντας μέχρι το τέρμα τις βίδες στερέωσης.
- Αποφεύγετε απολύτως να εκτελείτε ενέργειες συγκόλλησης με ανοιχτό συγκολλητή.
- Αφού εκτελέσατε τη συντήρηση ή την επισκευή, αποκαταστήστε τις συνδέσεις και τα καμπλαρίσματα όπως ήταν στην αρχή προσέχοντας ώστε αυτά να μην έρθουν σε επαφή με μέρη που κινούνται ή που μπορούν να φτάσουν σε υψηλές θερμοκρασίες. Δέστε με τις λωρίδες όλους τους αγωγούς όπως στην αρχική διάταξη προσέχοντας να διατηρηθούν απολύτως μονωμένες οι συνδέσεις πρωτεύοντος σε υψηλή τάση από τις δευτερεύοντες σε χαμηλή τάση. Χρησιμοποιήστε όλες τις αυθεντικές ροδέλες και βίδες για να ξανακλείσετε την κατασκευή.

#### **8. ΨΑΞΙΜΟ ΒΛΑΒΗΣ**

ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗΣ ΑΝΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ, ΚΑΙ ΠΡΙΝ ΝΑ ΚΑΝΕΤΕ ΠΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ Η ΠΡΙΝ ΝΑ ΑΠΕΥΘΥΝΘΕΤΕ ΣΕ ΕΝΑ ΔΙΚΟ ΜΑΣ ΚΕΝΤΡΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΕΛΕΓΧΕΤΕ ΑΝ:

- Το ρεύμα συγκόλλησης είναι κατάλληλο για τη διάμετρο και τον τύπο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου.
- Με το γενικό διακόπτη σε «ON» η σχετική λάμπα είναι αναμμένη, σε αντίθετη περίπτωση η βλάβη συνήθως βρίσκεται στη γραμμή τροφοδότησης ρεύματος (καλώδια, πρίζα και / ή φίσα, ασφάλειες, κλπ.).
- Το κίτρινο LED που σημαίνει την επέμβαση της θερμικής ασφάλειας ύπερ ή υπό-τάση ή 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. (Argon 99.5%).



1. ALGEMENE VEILIGHEID VOOR HET BOOGLASSEN.....	pag. 41
2. INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING.....	41
2.1 INLEIDING.....	41
2.2 ACCESSOIRES GELEVERD OP AANVRAAG.....	42
3. TECHNISCHE GEGEVENS.....	42
3.1 KENTEKENPLAAT (FIG. A).....	42
3.2 ANDERE TECHNISCHE GEGEVENS.....	42
4. BESCHRIJVING VAN DE LASMACHINE.....	42
4.1 BLOKJESSEMA.....	42
4.2 INRICHTINGEN VAN CONTROLE, REGELING EN VERBINDING.....	42
4.2.1 ACHTERSTE PANEEL (FIG. C).....	42
4.2.2 Voorste paneel (FIG. D).....	42
5. INSTALLATIE.....	43
5.1 INRICHTING.....	43
5.1.1 Assemblage retourkabel- tang (FIG. E).....	43
5.1.2 Assemblage laskabel -tang elektrodenhouder (FIG. F) (MMA).....	43
5.1.3 Wijzen van ophijzen van de lasmachine.....	43
5.2 PLAATSING VAN DE LASMACHINE.....	43
5.3 AANSLUITING OP HET NET.....	43
5.3.1 Stekker en contact.....	43
5.4 VERBINDINGEN VAN HET LASCIRCUIT.....	43

5.4.1 TIG-lassen.....	pag. 43
5.4.2 MMA-LASSEN.....	43
6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE.....	43
6.1 TIG-lassen.....	43
6.1.1 Ontsteking HF en LIFT.....	43
6.1.2 TIG DC-lassen.....	44
6.1.3 TIG AC-lassen.....	44
6.1.4 Procedure.....	44
6.2 MMA-LASSEN.....	44
6.2.1 Werkwijze.....	44
7. ONDERHOUD.....	44
7.1 GEWOON ONDERHOUD.....	44
7.1.1 Toorts.....	44
7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD.....	44
8. PROBLEEMOPLOSSINGEN.....	44

**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, vossen, 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 zonnestrallen.



- 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 voor het uitsluitend gebruik op industriële plaatsen en voor professionele doeleinden. De overeenstemming met de elektromagnetische compatibiliteit is niet gegarandeerd in de gebouwen voor huiselijk gebruik en in gebouwen die rechtstreeks verbonden zijn met een voedingsnet aan lage spanning dat de gebouwen voor huiselijk gebruik voedt.



**SUPPLEMENTAIRE VOORZORGSMATREGELEN**

- **DE OPERATIES VAN HET LASSEN:**
  - In een ruimte met een verhoogd risico van elektroshock.
  - In aangrenzende ruimten.
  - In aanwezigheid van ontvlambare of ontplofende materialen.
- MOETEN vooraf geëvalueerd worden door een "Verantwoordelijke expert" en altijd uitgevoerd worden in aanwezigheid van andere personen die opgeleid zijn voor ingrepen in noodgeval.
- De technische beschermingsmiddelen beschreven in 7.10; A.8; A.10 van de norm "EN 60974-9: Apparatuur voor booglassen. Deel 9: Installatie en gebruik" MOETEN gebruikt worden.
- Het lassen MOET verboden zijn met een operator die van de grond opgeheven staat, behoudens het eventueel gebruik van een veiligheidsplatform.
- SPANNING TUSSEN ELEKTRODENHOUDER OF TOORTSEN: wanneer men werkt met meerdere lasmachines op een enkel stuk of op meerdere elektrisch verbonden stukken, kan er een gevaarlijke som van nullastspanningen tussen twee verschillende elektrodenhouders of toortsen genereerd 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**

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

- Kit MMA-lassen.
- Adaptor gasflës Argon.
- Kabel retour lasstroom 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 gasflës Argon.
- Drukreductor met manometer.
- Toorts voor TIG lassen.

## 3. TECHNISCHE GEGEVENS

### 3.1 KENTEKENPLAAT (FIG. A)

De belangrijkste gegevens m.b.t. het gebruik en de prestaties van de lasmachine zijn samengevat op de kentekenplaat met de volgende betekenis:

- 1- Beschermingsgraad van het omhulsel.
- 2- Symbool van de voedingslijn:  
1~: eenfase wisselspanning;  
3~: driefasen wisselspanning.
- 3- Symbool **S**: wijst erop dat er lasoperaties mogen uitgevoerd worden in een ruimte met een verhoogd risico van elektroshock (vb. in de onmiddellijke nabijheid van grote metalen massa's).
- 4- Symbool van de voorziene lasprocedure.
- 5- Symbool van de binnenstructuur van de lasmachine.
- 6- EUROPESE referentienorm voor de veiligheid en de bouw van de machines voor booglassen.
- 7- Inschrijvingsnummer voor de identificatie van de lasmachine (noodzakelijk voor de technische service, de aanvraag van reserve onderdelen en het opzoeken van de oorsprong van het product).
- 8- Prestaties van het lascircuit:
  - $U_0$ : maximum spanning piek leeg.
  - $I_0/U_0$ : 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:
  - $U_1$ : 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 BLOKJESSHEMA

De lasmachine bestaat hoofdzakelijk uit modules van vermogen en controle gerealiseerd op gedrukte en geoptimaliseerde circuits voor het bekomen van een maximum bedrijfszekerheid en een beperkt onderhoud.

Deze lasmachine wordt gecontroleerd door een microprocessor die toestaat een groot aantal parameters in te stellen teneinde een optimaal lassen in alle omstandigheden en op alle materiaal toe te staan. Om de kenmerken ten volle te kunnen gebruiken, is het echter noodzakelijk de operationele mogelijkheden ervan te kennen.

### Beschrijving (FIG. B)

- 1- **Ingang eenfase voedingslijn, groep gelijkrichter en condensators van 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 en drivers;** transformeert de uitgangsstroom naar de secundaire van DC naar AC voor het TIG AC lassen.
- 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.**
- 10- **Elektroklep gas bescherming EV.**
- 11- **Ventilator voor koeling van de lasmachine.**

## 12- Regeling op afstand.

### 4.2 INRICHTINGEN VAN CONTROLE, REGELING EN VERBINDING

#### 4.2.1 ACHTERSTE PANEEL (FIG. C)

- 1- Voedingskabel 2P + (P.E.).
- 2- Hoofdschakelaar O/OFF - I/ON.
- 3- Aansluiting voor verbinding gasbuis (drukreductor gasflës - lasmachine).
- 4- Connector voor afstandbedieningen:  
Het is mogelijk, middels een speciaal daartoe bestemde connector met 14 polen aanwezig op de achterkant, op de lasmachine verschillende types van afstandbedieningen aan te brengen. Iedere inrichting wordt automatisch herkend en staat toe de volgende parameters te regelen:
  - **Afstandbediening met een potentiometer:**  
wanneer men aan de knop van de potentiometer draait, verandert men de hoofdstroom van het minimum naar het maximum. De regeling van de hoofdstroom wordt uitsluitend door de afstandbediening uitgevoerd.
  - **Afstandbediening met pedaal:**  
de waarde van de stroom wordt bepaald door de stand van de pedaal. In de modaliteit TIG 2 TIJDEN, werkt de pedaal bovendien als startbediening voor de machine in plaats van de drukknoop toorts.
  - **Afstandsbediening met twee potentiometers:**  
De eerste potentiometer regelt de hoofdstroom. De tweede potentiometer regelt een andere parameter die afhangt van de actieve manier van lassen. Wanneer men aan deze potentiometer draait, wordt de parameter gevisualiseerd die men aan het veranderen is (die niet meer gecontroleerd kan worden met de knop van het paneel). De betekenis van de twee potentiometers is: ARC FORCE indien in de modaliteit MMA en EINDHELLING indien in de modaliteit TIG.

#### 4.2.2 Voorste paneel (FIG. D)

##### 1- Selectietoetsen werkwijze:



Selectietoets modaliteit TIG/MMA:

Werkwijze: TIG 2 TIJDEN, TIG 4 TIJDEN en modaliteit MMA.



Selectietoets modaliteit TIG:

Werkwijze: TIG DC met ontsteking HF, TIG DC met ontsteking LIFT, TIG AC.

##### 2- Leds instelling van de parameters van het lassen.

Permanente led: eerste functie (zwart veld);

Knipperende led: tweede functie (geel veld).

##### 3- Alfumeriek display.

##### 4- Groene led van aanwezigheid spanning in uitgang.

##### 5- Gele led: normaal uit, indien deze brandt wijst hij op de blokkering van de lasmachine wegens de ingreep van een van de volgende beschermingen:

- Thermische bescherming: aan de binnenkant van de lasmachine werd een overdreven temperatuur bereikt. De lasmachine blijft aan zonder stroom te verdelen tot er een normale temperatuur werd bereikt. Het herstel is automatisch.

- Bescherming tegen te hoge of te lage lijnspanning: blokkeert de lasmachine indien de lijnspanning te hoog (groter dan 264V ac) of te laag (kleiner dan 190V ac) is.

- Bescherming tegen kortsluiting: er heeft zich een kortsluiting voorgedaan met een tijdsduur van meer dan 1,5 sec (vastkleven van de elektrode) en de lasmachine wordt geblokkeerd.  
Het herstel is automatisch.

De codering op de display is de volgende:

"AL. 1": afwijking in de primaire voeding: de voedingsspanning ligt buiten de rang +/- 15% in vergelijking met de waarde van de plaat.

**OPGELET: Het overschrijden van de voornoemde bovenste limiet van spanning zal de inrichting ernstig beschadigen.**

"AL. 2" ingreep van een van de veiligheidsthermostaten omwille van de verhitting van de lasmachine.

##### 6- Drukknop en Encoder van selectie en instelling van de lasparameters.

Staat toe een van de beschikbare parameters te kiezen die gekoppeld zijn aan de modaliteit van lassen/stroom aangeduid door het aangaan van een van de Leds (2).



##### Led 1

##### Eerste functie:

##### Arc Force

Staat in de modaliteit MMA de regeling toe van de dynamische overstroom "Arc Force" (regeling 0-100%) met aanduiding op de display van toename in percentage in vergelijking met de waarde van de voorgeselecteerde lasstroom. Deze regeling verbetert de fluiditeit van het lassen en voorkomt het vastkleven van de elektrode aan het stuk.

##### Pregas

Staat in de modaliteit TIG de regeling toe van de tijd van het pregas in seconden.

##### Tweede functie:

##### VOORVERWARMING ELEKTRODE

In de werkwijze TIG AC, geeft de waarde van het product stroom \* tijd van voorverwarming van de elektrode van Tungsteen bij het ontsteken van de boog.



##### Led 2

##### Eerste functie:

##### BEGINSTROOM

Staat in de modaliteit TIG 4 tijden de regeling toe van de beginstroom die behouden wordt voor de hele tijd dat de drukknoop toorts ingedrukt blijft.

##### Tweede functie:

##### BI-LEVEL

Activeert in de modaliteit TIG 4 tijden de werking BI-LEVEL en staat de regeling toe van de stroom van tweede niveau waarbij de manuele selectie (met de drukknoop toorts tijdens het lassen) tussen de twee verschillende niveaus van stroom mogelijk is:  $I_2$  en  $I_1$ . Het niveau van de hoofdstroom  $I_2$  is bepaald door de ingestelde lasstroom, terwijl het niveau  $I_1$  verandert kan worden middels de Encoder tussen de minimum waarde van de stroom en de waarde van de hoofdstroom van het lassen.

Om de werking in BI-LEVEL te desactiveren, de Encoder draaien tegen de wijzers

van de klok tot op de display het opschrift "OFF" verschijnt.



#### Led 3

##### Eerste functie:

##### Hoofdstroom

Staat in de modaliteit TIG DC en MMA de regeling toe van de gemiddelde waarde van de lasstroom.

Staat in de modaliteit TIG AC de regeling toe van de effectieve waarde van de lasstroom.

##### Tweede functie:

##### GEPULSTE WERKING

Activeert in de modaliteit TIG AC/DC de GEPULSTE werking en staat de regeling toe van de stroom van tweede niveau  $I_2$  die afgewisseld kan worden met de hoofdstroom  $I_1$  in de pulsatie.

De waarde van de stroom  $I_1$  kan variëren tussen het minimum en de waarde van de hoofdstroom van lassen  $I_1$ .

Om de GEPULSTE werking te desactiveren de Encoder draaien tegen de wijzers van de klok tot op de display het opschrift "OFF" verschijnt.



#### Led 4

##### Eerste functie:

##### EINDHELLING

Staat in de modaliteit TIG AC/DC de regeling toe van de EINDHELLING van de lasstroom bij het loslaten van de drukknop toorts; deze regeling staat toe de vorming van de krater te vermijden op het einde van het lassen en staat het vullen toe met het lasmateriaal tijdens de fase van daling van de stroom.

##### Tweede functie:

##### FREQUENTIE

Staat toe in de modaliteit TIG AC/DC GEPULST ( $I_1$  is verschillend van "Off") de frequentie van pulsatie in te stellen.

Staat in de modaliteit TIG AC met pulsatie gedesactiveerd ( $I_1$  = "OFF") de regeling toe van de frequentie in AC.



#### Led 5

##### Eerste functie:

##### POST GAS

Staat in de modaliteit TIG AC/DC de regeling toe van de tijd van postgas in seconden.

##### Tweede functie:

##### BALANCE

Staat in de modaliteit gepulste TIG AC/DC de regeling toe van de BALANCE. Deze parameter stelt de verhouding voor (in percentage) tussen de tijd dat de stroom zich op het hoger niveau  $I_2$  bevindt en de totale periode van pulsatie. Bovendien geeft voor de modellen AC/DC, in mode TIG AC (met pulsatie uitgeschakeld), de parameter een verhouding tijd met positieve stroom en tijd met negatieve stroom: indien de waarde van de parameter positief is, verkrijgt men een grotere verwarming en penetratie op het stuk, indien de waarde van de parameter negatief is, verkrijgt men meer oppervlakereiniging en een grotere verwarming van de elektrode, indien de waarde van de parameter nul is, verkrijgt men een evenwicht tussen de negatieve stroom en de positieve stroom in de periode van de AC-frequentie. (TAB. 5).

- 7- Negatieve snapmofverbinding (-) om de laskabel te verbinden.
- 8- Connector voor verbinding kabel drukknop toorts.
- 9- Aansluiting voor verbinding gaspijp van de toorts TIG.
- 10- Positieve snapmofverbinding (+) om de laskabel te verbinden.

## 5. INSTALLATIE



**OPGELET! ALLE OPERATIES VAN INSTALLATIE EN ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN UITVOEREN MET DE LASMACHINE VOLLEDIG UITGESCHAKELD EN LOSGEKOPPELD VAN HET VOEDINGSNET. DE ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN MOETEN UITSLUITEND UITGEVOERD WORDEN DOOR ERVAREN OF GEKWALIFICEERD PERSONEEL.**

### 5.1 INRICHTING

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

#### 5.1.1 Assemblage retourkabel- tang (FIG. E)

#### 5.1.2 Assemblage laskabel -tang elektrodenhouder (FIG. F) (MMA)

#### 5.1.3 Wijzen van ophijsen van de lasmachine

Alle in deze handleiding beschreven lasmachines moeten opgetild worden gebruikmakend van het handvat of de riem in dotatie indien voorzien voor het model (gemonteerd zoals beschreven in FIG. F1).

## 5.2 PLAATSING VAN DE LASMACHINE


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

Minstens 250mm ruimte vrijhouden rond de lasmachine.



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

### 5.3 AANSLUITING OP HET NET

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

- Type B () voor driefasen machines.

- Teneinde te voldoen aan de vereisten van de Norm EN 61000-3-11 (Flicker) raadt men aan de lasmachine te verbinden met de punten van interface van het voedingsnet die een impedantie hebben kleiner dan  $Z_{max} = 0.227\Omega$  (1~).
- De lasmachine valt niet onder de vereisten van de norm IEC/EN 61000-3-12. Indien ze aangesloten wordt op een openbaar voedingsnet, behoort het tot de verantwoordelijkheid van de installateur of de gebruiker om te verifiëren of de lasmachine kan worden aangesloten (indien nodig, de exploitant van het distributienet raadplegen).

### 5.3.1 Stekker en contact

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

### 5.4.1 TIG-lassen

#### Verbinding toorts

- De kabel van de stroom in de desbetreffende snelle klem steken (-). De connector met drie polen (drukknop toorts) verbinden met het desbetreffend contact. De gaspijp van de toorts verbinden met de desbetreffende aansluiting.

#### Verbinding retourkabel 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 drukverlager vastdraaien op de klep van de gasfles en de als accessoire geleverde verlager ertussen plaatsen.
- De ingangsbuis van het gas verbinden met de verlager en het bandje in dotatie vastklemmen.
- De instelknop van de drukverlager loszetten voordat men de klep van de gasfles opent.
- De gasfles openen en de hoeveelheid gas regelen (l/min) volgens de oriëntatieve gegevens voor het gebruik, zie tabel (TAB. 4); eventuele bijregelingen van de gasstroom kunnen uitgevoerd worden tijdens het lassen door steeds in te grijpen op de instelknop van de drukverlager. De afdichting van 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 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 (-).

#### Aanbevelingen:

- De connectors van de laskabels tot op het einde toe draaien in de snapmofverbindingen (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 lasstroom; dit kan gevaarlijk zijn voor de veiligheid en onbevredigende resultaten geven voor het lassen.

## 6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE

### 6.1 TIG-lassen

Het TIG-lassen 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 lasstroom 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. 4).

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  $I_{BASE}$ , einde van de cyclus wordt de stroom geannuleerd met een ingestelde helling van daling.

#### 6.1.2 TIG DC-lassen

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

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

Men moet de elektrode van Tungsteen axiaal met de slijpsteen scherpen, zie FIG. 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. In de modaliteit TIG DC is de werking 2 tijden (2T) en 4 tijden (4T) mogelijk.

#### 6.1.3 TIG AC-lassen

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 lasstroom 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. 5) vat de effecten van verandering van de parameters in het AC-lassen samen.

In de modaliteit TIG AC is de werking 2 tijden (2T) en 4 tijden (4T) mogelijk.

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

In de tabel (TAB. 4) 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 lasstroom regelen op de gewenste waarde middels de knop; tijdens het lassen eventueel aanpassen aan de noodzakelijke reële thermische belasting.
- De drukknop toorts indrukken en hierbij de correcte gasstroom uit de toorts verifiëren; indien nodig, de tijd van PREGAS en POSTGAS iken: deze tijden moeten geregeld worden in functie van de werkomstandigheden, in het bijzonder de gasvertraging moet zo zijn dat op het einde van het lassen de koeling van de elektrode en van het bad mogelijk is zonder dat deze in contact komen met de atmosfeer (oxidaties en contaminaties).

#### Modaliteit TIG met sequentie 2T:

- De drukknop toorts (P.T.) tot op het einde toe indrukken, de boog ontsteken en een afstand van 2-3mm van het stuk behouden.
- Om het lassen te onderbreken, de drukknop van de toorts loslaten en hierbij de graduele annulering van de stroom bewerkstelligen (indien de functie EINDHELLING ingeschakeld is) ofwel de onmiddellijke uitdoving van de boog met het volgende postgas.

#### Modaliteit TIG met sequentie 4T:

- De eerste druk van de drukknop doet de boog ontsteken met een stroom  $I_{start}$ . Bij het loslaten van de drukknop stijgt de stroom tot aan de waarde van de lasstroom; deze waarde wordt behouden ook wanneer de drukknop wordt losgelaten. Wanneer men de drukknop terug indrukt vermindert de stroom volgens de functie EINDHELLING tot  $I_{minima}$ . Deze laatste wordt behouden tot aan het loslaten van de drukknop die de lascyclus beëindigt waarbij dan de periode van POSTGAS begint. Indien men daarentegen tijdens de functie EINDHELLING de drukknop loslaat, eindigt de lascyclus onmiddellijk en begint de periode van POSTGAS.

#### Modaliteit TIG met sequentie 4T en BI-LEVEL:

- De eerste druk van de drukknop doet de boog ontsteken met een stroom  $I_{start}$ . Bij het loslaten van de drukknop stijgt de stroom tot aan de waarde van de lasstroom; deze waarde wordt behouden ook wanneer de drukknop wordt losgelaten. Bij iedere volgende druk op de drukknop (de tijd die verloopt tussen het indrukken en het loslaten moet van korte duur zijn) varieert de stroom tussen de waarde ingesteld in de parameter BI-LEVEL I, en de waarde van de hoofdstroom  $I_L$ . Wanneer men de drukknop ingedrukt houdt gedurende langere tijd daalt de stroom tot  $I_{minima}$ . Deze laatste wordt behouden tot aan het loslaten van de drukknop die de lascyclus beëindigt en waarbij de periode van POSTGAS begint (FIG. M). Indien men daarentegen tijdens de functie EINDHELLING de drukknop loslaat, eindigt de lascyclus onmiddellijk en begint de periode van POSTGAS.

#### 6.2 MMA-LASSEN

- De, op de verpakking van de gebruikte elektroden vermelde instructies moeten in ieder geval worden geraadpleegd.
- De lasstroom wordt afhankelijk van de doorsnede van de gebruikte elektrode en het gewenste type lasverbinding ingesteld; als richtlijn gelden de volgende

stroomwaarden voor de gebruikte elektrodendiktes:

Ø Elektrode (mm)	Lasstroom (A)	
	min.	max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200

- Er dient rekening mee te worden gehouden dat bij overeenkomstige elektrodendiktes hoge stroomwaarden zullen worden gebruikt voor horizontaal lassen, terwijl voor het vertikale of boven het hoofd lassen lagere stroomwaarden zullen worden gebruikt.
- De mechanische karakteristieken van de gelaste koppeling worden bepaald, niet alleen door de gekozen intensiteit van stroom, maar ook door andere parameters van het lassen zoals de lengte van de boog, de snelheid en de stand van uitvoering, de diameter en de kwaliteit van de elektroden (voor een correcte bewaring moet men de elektroden uit de buurt van vochtigheid houden beschermd door speciale verpakkingen of containers).
- De karakteristieken van de lasmachine hangen ook af van de waarde van ARC-FORCE (dynamisch gedrag) van de lasmachine. Deze parameter kan ingesteld worden vanop het paneel, ofwel met de afstandsbediening met 2 potentiometers.
- Men merkt hierbij op dat hoge waarden van ARC-FORCE een grotere penetratie geven en het lassen mogelijk maken in gelijk welke stand typisch met basische elektroden; lage waarden van ARC-FORCE maken een zachtere boog zonder spatten mogelijk typisch met rutiel elektroden.
- De lasmachine is bovendien uitgerust met inrichtingen HOT START en ANTI STICK die gemakkelijke vertrekken en afwezigheid van vastlijmen van de elektrode aan het stuk garanderen.

#### 6.2.1 Werkwijze

- Met de laskap VOOR HET GEZICHT, de punt van de elektrode over het te lassen stuk bewegen en daarbij 11n beweging makend alsof u een lucifer aansteekt; dit is de meest correcte methode om de boog te trekken.
- LET OP! NIET MET DE ELEKTRODE OP HET STUK SLAAN; de mogelijkheid bestaat dat u de bekleding beschadigt waardoor het trekken van de boog wordt bemoeilijkt.
- Zodra de boog is getrokken moet een afstand overeenkomstig de dikte van de gebruikte elektrode in acht worden genomen, en tijdens het lassen moet deze afstand zo goed mogelijk worden gehandhaafd; onthoud dat de hoek van de elektrode in de beweegrichting ongeveer 20-30 graden dient te bedragen.
- Op het eind van de lasnaad, de punt van de elektrode, ten opzichte van de beweegrichting, een weinig terugtrekken tot boven het kratertje, om deze te vullen, vervolgens de elektrode snel uit het smeltbad trekken om de boog te onderbreken (VOORBELDEN 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 voor het vastklemmen van de elektrode en de gekalibreerde gasverspreider zorgvuldig aanpassen aan de diameter van de gekozen elektrode, teneinde verhittingen, slechte gasverspreiding en bijhorende slechte werking te voorkomen.
- Vóór ieder gebruik de staat van slijtage en de juistheid van de montage van de eindgedeelten van de toorts controleren: sproeier, elektrode, tang voor het vastklemmen van de elektrode, 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,  
CONTROLLEREN 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.....	46	6. HEGESZTÉS: A FOLYAMAT LEÍRÁSA .....	48
2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS ISMERETEK.....	47	6.1 TIG HEGESZTÉS .....	48
2.1 BEVEZETÉS .....	47	6.1.1 HF és LIFT ívgyújtás .....	48
2.2 KÜLÖN IGÉNYELHETŐ EXTRA FELSZERELÉS .....	47	6.1.2 TIG DC hegesztés .....	49
3. MŰSZAKI ADATOK .....	47	6.1.3 TIG AC hegesztés .....	49
3.1 ADAT-TÁBLA .....	47	6.1.4 Eljárás .....	49
3.2 EGYÉB MŰSZAKI ADATOK .....	47	6.2 MMA HEGESZTÉS.....	49
4. A HEGESZTŐ BEMUTATÁSA.....	47	6.2.1 Eljárás .....	49
4.1 RÉSZEGYSÉGEK VÁZLATA .....	47	7. KARBANTARTÁS .....	49
4.2 ELLENŐRZÉS, SZABÁLYOZÁS ÉS ÖSSZEKAPCSOLÁS EGYSÉGEI .....	47	7.1 SZOKÁSOS KARBANTARTÁS.....	49
4.2.1 Hátsó panel (C ÁBRA) .....	47	7.1.1 FÁKLYA KARBANTARTÁS.....	49
4.2.2 Elülső panel (D ÁBRA) .....	47	7.2 RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS .....	49
5. ÜZEMBEHELYEZÉS.....	48	8. MEGHIBÁSODÁSOK KERESÉSE.....	49
5.1 ÖSSZESZERELÉS.....	48		
5.1.1 A csipesz és a visszakötő kábel összeszerelése (E. ÁBRA).....	48		
5.1.2 Az elektródafogó csipesz és hegesztőkábel összeszerelése (F. ÁBRA) (MMA).....	48		
5.1.3 A HEGESZTŐ EMELÉSÉNEK MÓDOZATAI .....	48		
5.2 A HEGESZTŐ ELHELYEZKEDÉSE .....	48		
5.3 HÁLÓZATRA KAPCSOLÁS.....	48		
5.3.1 Villásdugó és csatlakozó.....	48		
5.4 A HEGESZTŐÁRAMKÖR ÖSSZEKÖTÉSE.....	48		
5.4.1 TIG hegesztés.....	48		
5.4.2 MMA hegesztés.....	48		

## 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 elhasználatodott részének pótlását megelőzően a hegesztőgépet ki kell kapcsolni és kapcsolatát az áramellátási hálózattal meg kell szakítani.
- Az elektromos összeszerelés végrehajtására a biztonságvédelmi normák és szabályok által előírányozottaknak 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 eszközöket; szisztematikus vizsgálat szükséges a hegesztés következtében képződött füstök expozíciós határainak megbecsléséhez, azok összetételének, koncentrációjának és magának az expozíció időtartamának függvényében.
- A palackot védeni kell a hőforrásoktól, beleértve a szolár-sugárzást is (amennyiben használatos).



- Megfelelő elektromos szigetelést alkalmazzon a hegesztőpisztolyánál, a megmunkálás alatt álló darabnál és a közelben a talajra helyezett, esetleges fémrészeknél (megközelíthetőek).  
Ez rendszerint megvalósítható akkor, ha a célnak megfelelő védőkesztyűt, védőcipőt, fejfedőt és védőruházatot visel valamint szigetelő járólapokat vagy szőnyegeket használ.
- Mindig óvja a szemét az UNI EN 169 vagy UNI EN 379 szabványnak megfelelő szűrővel, amelyek az UNI EN 175 szabványnak megfelelő védőmaszkokra vagy fejpajzsokra vannak felszerelve.  
Használjon megfelelő, tűzálló védőruházatot (ami az UNI EN 11611-nek megfelelő) és hegesztő kesztyűt (ami az UNI EN 12477-nek megfelelő), megakadályozva a bőr felhámrétegének kitételét a hegesztőív által gerjesztett, ultraibolya és infravörös sugaraknak; a védelmet ki kell terjeszteni a hegesztőív közelében tartózkodó, egyéb személyekre is nem visszaverő anyókölosok 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 törzsét a lehető legtávolabb a hegesztő áramkörtől.
  - Soha ne csavarja a hegesztőkábeleket a teste köré.
  - Ne hegeszzen úgy, hogy a teste a hegesztő áramkör között van. Tartsa mindkét kábelt a testéhez képest ugyanazon az oldalon.
  - Csatlakoztassa a hegesztőáram visszavezető kábelt a hegesztendő munkadarabhoz a lehető legközelebb a készítővel varrhoz.
  - Ne hegeszzen a hegesztőgép mellett, arra ülve vagy annak nekitámaszkodva (minimum távolság: 50 cm).
  - Ne hagyjon ferromágneses tárgyakat a hegesztő áramkör közelében.
  - Minimum távolság d= 20cm (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, kífeszültségű 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 elektrod tartó 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

- NEM MEGFELELŐ HASZNÁLAT: a hegesztőgép használata veszélyes bármilyen, nem előírányozott művelet végrehajtására (pl. vízvezeték csőberendezésének fagytalánítása).
- Tilos a hegesztőgépet a fogantyújánál fogva felakasztani.

## 2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS ISMERETEK

### 2.1 BEVEZETÉS

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

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

Az "invert" típusú szabályozórendszer az (elsődeleges) 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 KÜLÖN IGÉNYELHETŐ EXTRA FELSZERELÉS


- MMA hegesztő felszerelés.
- TIG hegesztő felszerelés.
- Argon palaci illesztő egység.
- Feszültségcsökkentő.
- TIG hegesztő fáklya.
- Önárnyékoló 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.

## 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 fémtüzegek közvetlen közelében).
  - 4- A tervezett hegesztés folyamatának jele.
  - 5- A hegesztőgép belső szerkezetének jele.
  - 6- Az ívhegesztőgépek biztonságára és gyártására vonatkozó EURÓPAI norma.
  - 7- A hegesztőgépek azonosítását szolgáló lajstromjel (nélkülözhetetlen a műszaki sagelynyújtáshoz, cserealkatrészek igényének benyújtásához, a termék eredetének felkutatásához).
  - 8- A hegesztés áramkörének teljesítményei:
    - $U_1$ : maximális üresjárású feszültség.
    - $I_1/U_1$ : az áram és a megfelelő feszültség, melyet a hegesztőgép szolgáltathat a hegesztés során, normalizált.
    - **X:** a kihagyás aránya: azt az időt jelzi, mely alatt a hegesztőgép megfelelő áramot képes szolgáltatni (azonos oszlop). %-ban kerül kifejezésre 10 perces időköz alapján (pl. 60% = 6 perc munka, 4 perc megszakítás; és így tovább). Abban az esetben, ha a kihatású 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).
    - **AV-AV**: a hegesztési áramnak (minimum-maximum) az ív megfelelő feszültségéhez való szabályozási tartományát mutatja.
  - 9- Az áramellátási vezeték jellemzőinek adatai:
    - $U_1$ : A hegesztőgép áramellátásának változó feszültsége és frekvenciája (megengedett határ  $\pm 10\%$ ).
    - $I_{1max}$ : Az áramellátási vezetékben maximálisan elnyert áram.
    - $I_{1eff}$ : A ténylegesen adagolt áram.
  - 10- : A késleltetett működésű olvadóbiztosítékok azon értéke, mely a vezeték védelméhez irányozandó elő.
  - 11- Azon biztonsági normára vonatkozó jelek, melyek jelentését az 1. fejezet "Az ívhegesztés általános biztonsága" tartalmazza.
- Megjegyzés: A feltüntetett táblában szereplő jelek és számok fiktívek, az önk tulajdonában álló hegesztőgép pontos értékei és műszaki adatai a hegesztőgép tábláján láthatók.

### 3.2 EGYÉB MŰSZAKI ADATOK

- **HEGESZTŐGÉP:** Id. az 1. táblát (1.sz. TÁBLA)

- **FAKLYA:** 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 felhasználásához az operatív lehetőségek ismerete szükséges.

### (B. ÁBRA)

- 1- Egyfázisú tápegységvonal bemenet, egyenirányító gépcsoport 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 üzemeltetésre; ennek elsődleges funkciója a feszültségnek és az áramerősségnek az ívhegesztés folyamatához szükséges értékekhez való megfeleltetésében van, s ugyanakkor galvánszigeteléssel izolálja a hegesztőáramkört az áramforrás vonalától.
- 4- **Másodlagos egyenirányító híd kiegyenlítő induktivitással:** a másodlagos tekercselésből származó váltóáramot/feszültséget alacsony ingadozású egyenáram/feszültséggé változtatja át.
- 5- **Tranzisztoros switching mérőhíd és driver-ek;** átalakítja a szekunderhez kimenő áramot DC-ről AC-ra a TIG AC hegesztéshez.
- 6- **Ellenőrző és szabályozó elektronika;** azonnal ellenőrzi a hegesztőáram értékét és azt összehasonlítja a kezelő által beállított értékkel; modulálja az IGBT meghajtók vezérlő impulzusait, amelyeket 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.**

### 10- EV védőgáz elektroszelep.

### 11- Hegesztőgép hűtőventilátor.

### 12- Távszabályozás.

## 4.2 AZ ELLENŐRZÉS, SZABÁLYOZÁS ÉS ÖSSZEKAPCSOLÁS EGYSÉGEI

### 4.2.1 Hátsó panel (C ÁBRA)

- 1- Tápkábel 2Pines + (P.E.).
- 2- O/OFF - I/ON főkapcsoló.
- 3- Csatlakozó a gázcső bekötéséhez (palack nyomáscsökkentő hegesztőgép).
- 4- Csatlakozó a távvezérléshez:

Lehetséges a hegesztőhöz különböző típusú távirányítókat használni, a hátsó oldalán jelenlévő 14 pólusú csatlakozó segítségével. Minden berendezés automatikusan felismerésre kerül, s lehetővé teszi a következő paraméterek szabályozására:

#### - Egy potenciométerrel történő távirányítás:

a potenciométer gombját elforgatva a főáram abszolút legkisebb és legnagyobb értéke változtatható. A főáram szabályozás a távirányító kizárólagos hatásköre.

#### - Pedálos távirányítás:

az áram erőssége a pedál helyzete alapján kerül meghatározásra (a központi potenciométer legkisebb és legnagyobb beállított értéke között). 2 KÉTÜTEMŰ TIG üzemmódban a pedál benyomása a gép indítógombjaként szolgál a fáklya nyomógombja helyén (ha jelen van).

#### - Két potenciométeres távvezérlő:

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

### 4.2.2 Elülső panel (D ÁBRA)

#### 1- Üzemmód választókapcsolók:



TIG/MMA üzemmód választókapcsoló:

Üzemmód: 2 ÜTEMŰ TIG, 4 ÜTEMŰ TIG és MMA üzemmódok.



TIG üzemmód választókapcsoló:

Üzemmód: TIG DC HF ívgyújtással, TIG DC LIFT ívgyújtással, TIG AC.

#### 2- Hegesztési paramétereket beállító ledek.

Világító led: első funkció (fekete mező);  
Villogó led: második funkció (sárga mező).

#### 3- Alfajnumerus display.

#### 4- Kimeneti feszültség jelenlét kijelző, zöld led.

#### 5- Sárga led: rendszerint kikapcsolt, de amikor bekapcsolt, a hegesztőgép blokkolását jelzi az alábbi védelmek egyikének beavatkozása miatt:

- Termikus védelem: a hegesztőgép belsejében túlzottan magas hőmérséklet alakult ki. A hegesztőgép bekapcsolása marad áram kibocsátása nélkül, egy normál hőmérséklet eléréséig. A helyreállítás automatikus.
- Tápvonal túlfeszültség- és feszültségcsökkenés-védelem: leblokkolja a hegesztőgépet, ha a tápfeszültség túlságosan magas (több, mint 264V ac) vagy túlságosan alacsony (kevesebb, mint 190V ac).
- Rövidzárlat védelem: egy 1,5 mpercnél hosszabb időtartamú rövidzárlat következett be (az elektróda letapadása) és a hegesztőgép leblokkolásra kerül. A helyreállítás automatikus.

A display-en lévő kódolás a következő:

"AL. 1": anomália a primer áramellátásban: a tápfeszültség a táblán lévő értékhez képest +/-15%-kal a tartományon kívül van.

**FIGYELEM: A feszültség fentemlített, felső határértékének túllépése súlyosan megkárosítja a készüléket.**

"AL. 2" az egyik biztonsági hőszabályozó beavatkozása a hegesztőgép túlmelegedése miatt.

#### 6- A hegesztési paramétereket kiválasztó és beállító Nyomógomb és Kódoló.

Lehetővé teszi a hegesztési üzemmódhoz/áramhoz hozzárendelt, kiszámított paraméterek egyikének kiválasztását, amelyet a Ledek egyikének kigyulladásával jelez (2).



#### 1. led

#### Első funkció:

#### Arc Force

AC MMA üzemmódban lehetővé teszi az "Arc Force" dinamikus túláram szabályozását (szabályozás 0-100%), az előre kiválasztott hegesztőáram értékéhez viszonyított, százalékos növekedés megjelenítésével a display-en. Ez a szabályozás javítja a hegesztés folyamatosságát és megakadályozza az elektródának a munkadarabhoz tapadását.

#### Előgáz

A TIG üzemmódban lehetővé teszi az előgáz idő beállítását másodpercekben.

#### Második funkció:

#### ELEKTRODA ELŐMELEGÍTÉS

A TIG AC üzemmódban az áram \* a Tungsten elektróda előmelegítési ideje az ívgyújtáskor szorzatával előállított értéket jelenti.



#### 2. led

#### Első funkció:

#### KEZDŐÁRAM

A 4 ütemű TIG üzemmódban lehetővé teszi a kezdőáram beállítását, amelyet megtart arra az egész időre, amíg a hegesztőpisztoly gombja benyomva marad.

#### Második funkció:

#### BI-LEVEL

A 4 ütemű TIG üzemmódban aktiválja a BI-LEVEL működést és lehetővé teszi a második szintű áram beállítását, engedélyezve a kézi kiválasztást (a hegesztőpisztoly gombjával a hegesztés folyamán) a két különböző áramszint közül: I<sub>1</sub> és I<sub>2</sub>. A főáramszintet I<sub>1</sub> a beállított hegesztőáram határozza meg, míg az I<sub>2</sub> szint a Kódoló segítségével változtatható az áram minimum értéke és a fő hegesztőáram értéke között.

A BI-LEVEL működés kikapcsolásához forgassa el a Kódolót az órajárással ellentétes irányban addig, amíg a display-en fel nem tűnik az "OFF" felirat.



### 3. led Első funkció:

#### Főáram

A TIG DC és MMA üzemmódban lehetővé teszi a hegesztőáram átlagértékének beállítását.

A TIG AC üzemmódban lehetővé teszi a hegesztőáram hatékony értékének beállítását.

#### Második funkció:

#### PULZÁLT MŰKÖDÉS

A TIG AC/DC üzemmódban aktiválja a PULZÁLT működést és lehetővé teszi az  $I_1$  második szintű áram szabályozását, amely felváltható az  $I_1$  főáramra pulzálásnál.

Az  $I_1$  áram értéke a minimum és az  $I_1$  fő hegesztőáram értéke között változhat. A PULZÁLT üzemi működés kikapcsolásához forgassa el a Kódolót az órajárással ellentétes irányban addig, amíg a display-en fel nem tűnik az "OFF" felirat.



### 4. led Első funkció:

#### VÉGSŐ LEFUTÁS

A TIG AC/DC üzemmódban lehetővé teszi a hegesztőáram VÉGSŐ LEUTÁSÁNAK beállítását a hegesztőpisztoly gombjának elengedésekor; ez a beállítás lehetővé teszi a kráter kialakulásának elkerülését a hegesztés végén és engedélyezi a hegesztőanyaggal való kitöltést az áram lefutási fázisa folyamán.

#### Második funkció:

#### FREKVENCIA

A TIG AC/DC PULZÁLT üzemmódban ( $I_1$  különbözik az "Off"-tól), lehetővé teszi a pulzálási frekvencia beállítását.

TIG AC üzemmódban kikapcsolt pulzálásnál ( $I_1 = \text{"OFF"}$ ) lehetővé teszi a frekvencia beállítását AC-ben.



### 5. led Első funkció:

#### UTÓGÁZ

A TIG AC/DC üzemmódban lehetővé teszi az utógáz idő beállítását másodpercekben.

#### Második funkció:

#### BALANCE

A pulzált TIG AC/DC üzemmódban lehetővé teszi a BALANCE beállítását. Ez a paraméter azt az arányt mutatja (százalékban), amely az  $I_1$  magasabb szinten lévő áram ideje és a teljes pulzálási periódus között fennáll. Ezenkívül az AC/DC modelleknel a TIG AC üzemmódban (a pulzálás kikapcsolásával) a paraméter egy arányt mutat a pozitív áramos idő és a negatív áramos idő között: ha a paraméter értéke pozitív, nagyobb melegeledést és behatolást lehet elérni a munkadarabon, ha a paraméter értéke negatív, nagyobb felületi tisztaságot és az elektróda nagyobb felmelegedését lehet elérni, ha a paraméter értéke nulla, akkor egyensúlyi valószínűség van a pozitív áram és a negatív áram között az AC frekvencia periódusában. (5. TÁBL.).

7- Negatív gyorscsatlakozó (-) a hegesztőkábel csatlakoztatásához.

8- Csatlakozódugó a hegesztőpisztoly gomb kábelének csatlakoztatásához.

9- Csatlakozó a TIG hegesztőpisztoly gázcsővének csatlakoztatásához.

10- Pozitív gyorscsatlakozó (+) a hegesztőkábel csatlakoztatásához.

## 5. ÜZEMBEHELYEZÉS

**FIGYELEM! MINDEN EGYES ÜZEMBEHELYEZÉSI ÉS ELEKTROMOS BEKÖTÉSI MŰVELETET KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN LEVŐ ÉS A HÁLÓZATI ÁRAMFORRÁSRÓL LEVETT HEGESZTŐVEL VÉGEZZEN EL. AZ ELEKTROMOS BEKÖTÉSEKET KIZÁRÓLAG SZAKEMBER VÉGEZHETI EL.**

### 5.1 ÖSSZESZERELÉS

Csomagolja ki a hegesztőt, szerelje össze a csomagban található különálló részeket.

#### 5.1.1 A csipesz és a visszakötő kábel összeszerelése (E. ÁBRA)

#### 5.1.2 Az elektródafogó csipesz és hegesztőkábel összeszerelése (F. ÁBRA) (MMA)

#### 5.1.3 A HEGESZTŐ EMELÉSÉNEK MÓDOZATAI

Az ebben a kézikönyvben ismertetett, valamennyi hegesztőgépet a fogantyújánál fogva vagy ha a modellhez elő van írva, a tartozékként nyújtott hevederrel szabad felemelni (az F1 ÁBRÁN leírta szerint felszerelve).

### 5.2 A HEGESZTŐ ELHELYEZKEDÉSE

Jelölje ki a hegesztőgépet felállításának helyét úgy, hogy ne legyenek akadályok a a hűtőlevegő ki- és beáramlását lehetővé tevő nyílásoknál (ventilátoros levegőforgatás, ha jelen van); egyidejűleg győződjön meg arról is, hogy nem kerülnek beszívásra vezetőporszemek, korrozív gázok, nedvesség, stb.

Hagyjon legalább 250mm szabad területet a hegesztőgép körül.


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


### 5.3 HÁLÓZATRA KAPCSOLÁS

Bármilyen villamos összeköttetés létesítése előtt ellenőrizze, hogy a hegesztőgép tábláján feltüntetett értékek megfelelnek a felállítás helyén érvényes hálózati feszültség és frekvencia értékeivel.

A hegesztőgépet csak egyetlen földelt semleges vezetékkel ellátott hálózati tápegységre szabad rákapcsolni.

A közvetett érintéssel szembeni védelem biztosításához az alábbi típusú differenciálkapcsolókat használják:

- A típus (  ) az egyfázisú gépekhez;

- B típus (  ) a három fázisú gépekhez.

- Az EN 61000-3-11 (Flicker) jogszabályban előírt feltételeknek való megfelelés

érdekében javasoljuk a hegesztőgépnek a hálózati tápegység olyan pontjainhoz csatlakoztatás, melyek látszólagos ellenállása nem haladja meg a  $Z_{max} = 0.227\Omega$  (1~).

- A hegesztőgép az IEC/EN 61000-3-12 szabvány követelményeinek nem felel meg. Ha azt egy közszolgáltató táphálózathoz kötik be, a beszerelő vagy a felhasználó felelősségébe tartozik annak vizsgálata, hogy a hegesztőgép csatlakoztatható-e (szükség esetén konzultáljon a disztribúciós hálózat kezelőjével).

### 5.3.1 Villásdugó és csatlakozó

Kösse össze a hálózati áramforrás kábelét egy megfelelő méretű normál csatlakozóval (2P + T (1~)), 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. TAB.) feltünteteti a késleltetett olvadóbiztosítókra vonatkozó áramerőértékeket, melyeket a hegesztő által kibocsátott legnagyobb névleges áram illetve a névleges tápfeszültség alapján választottak ki.

**FIGYELEM! A fentiekben írt szabályok be nem tartása a gyártó által megvalósított (I. osztályú) biztonsági rendszer hatékonyságához vezet, illetve további súlyos személyi (pl. áramütés) és anyagi károk (pl. tűzveszély) kockázatával jár.**

## 5.4 A HEGESZTŐÁRAMKÖR ÖSSZEKÖTÉSE

**FIGYELEM! A KÖVETKEZŐ ÖSSZEKÖTÉSEK ELVÉGZÉSE ELŐTT GYŐZŐDJÖN MEG RÓLA, HOGY A HEGESZTŐ KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN ÉS A HÁLÓZATI ÁRAMFORRÁSRÓL LEVETT ÁLLAPOTBAN VAN.** AZ (1. TAB.) táblázat felsorolja a hegesztőkábelre vonatkozó javasolt értékeket (mm<sup>2</sup>-ben) a hegesztő által kibocsátott legnagyobb áram függvényében.

### 5.4.1 TIG hegesztés

#### Hegesztőpisztoly csatlakoztatása

- Illesse be az áramvezető kábelét az adott gyorscsatlakozóba (-). Kösse be a három pólusos csatlakozódugót (hegesztőpisztoly gombja) az adott csatlakozóba. Csatlakoztassa a hegesztőpisztoly gázcsővét a megfelelő csatlakozóba.

#### A hegesztőáram visszavezető kábelének csatlakoztatása

- Csatlakoztassa a hegesztendő munkadarabhoz vagy ahhoz a fém munkaszalathoz, amelyre az rá van helyezve, a lehető legközelebb az elkészítendő illesztéshez. Ezt a kábelét a (+) jellel ellátott sarkokhoz kell csatlakoztatni.

#### Csatlakoztatás a gázpalackhoz

- Csavarozza be a nyomáscsökkentőt a gázpalack szelepéhez úgy, hogy helyezze közéjük a kiegészítőként nyújtott szűkítő elemet.

- Csatlakoztassa a bemeneti gázvezetékét a nyomáscsökkentőhöz és szorítsa meg a tartozékként adott gyűrűt.

- Lazítsa meg a nyomáscsökkentő szabályozógyűrűjét a palack szelepének megnyitása előtt.

- Nyissa meg a palackot és állítsa be a gáz mennyiségét (l/perc) a tájékoztató felhasználási adatok szerint, lásd a táblázatot (4. TÁBL.); a gázáramlás esetleges módosításait végre lehet hajtani a hegesztés folyamán, állítva a nyomáscsökkentő gyűrűjét. Vizsgálja meg a csövek és a csatlakozások zárását.

**FIGYELEM! A munka végén 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 következik be, amely azok gyors károsodását és hatékonyságvesztését idézi elő.

- Használja a lehető legrövidebb hegesztőkábelét.

- 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 iv által termelt hőt használja fel, s azt begyűjtja majd fenntartja egy olvadásmentes 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 hegesztőfürdőt 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 (4. TÁBL.).

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 vastagságig) 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 ivgyűjtés

#### HF ivgyűjtés:

Az elektromos iv begyűjtése anélkül valósul meg, hogy a wolfram elektród hozzáérne a hegesztendő darabhoz, egy magas frekvenciájú berendezés által fejlesztett szikra segítségével.

Az ilyen ivgyűjtési mód esetén a wolfram nem kerül bele a hegesztőfürdőbe, 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 iv begyűjtését, majd a begyűjtött ível alakítsa ki a hegesztendő darabon egy hegesztőkeveréket, s ezzel lassan hozzá a hegesztéshez az illesztés mentén.





- 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 .....	51	5.3.1 Ștecăr și priză .....	53
2. INTRODUCERE ȘI DESCRIERE GENERALĂ.....	51	5.4 CONECTĂRILE CIRCUITULUI DE SUDURĂ .....	53
2.1 INTRODUCERE .....	51	5.4.1 Sudura TIG .....	53
2.2 ACCESORII LA CERERE.....	51	5.4.2 Sudarea MMA .....	53
3. DATE TEHNICE .....	52	6. SUDAREA: DESCRIEREA PROCEDEULUI.....	53
3.1 PLACĂ INDICATOARE .....	52	6.1 SUDURA TIG.....	53
3.2 ALTE DATE TEHNICE:.....	52	6.1.1 Aprindere HF și LIFT .....	53
4. DESCRIEREA APARATULUI DE SUDURĂ .....	52	6.1.2 Sudura TIG CC.....	53
4.1 SCHEMĂ BLOC .....	52	6.1.3 Sudura TIG CA .....	54
4.2 DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLARE ȘI CONECTARE.....	52	6.1.4 Procedeu .....	54
4.2.1 Panoul posterior (FIG. C) .....	52	6.2 SUDAREA MMA .....	54
4.2.2 Panoul anterior (FIG. D).....	52	6.2.1 Procedeu .....	54
5. INSTALARE .....	53	7. ÎNTREȚINERE .....	54
5.1 PREGĂTIRE .....	53	7.1 ÎNTREȚINERE OBÎȘNUITĂ: .....	54
5.1.1 Asamblarea cablului de masă - clește (FIG. E).....	53	7.1.1 ÎNTREȚINEREA PISTOLETELUI DE SUDURĂ .....	54
5.1.2 Asamblarea cablului de sudură - clește portelectrod (FIG. F) (MMA).....	53	7.2 ÎNTREȚINEREA SPECIALĂ.....	54
5.1.3 POSIBILITĂȚI DE RIDICARE A APARATULUI DE SUDURĂ .....	53	8. DEPISTAREA DEFECTELOR .....	54
5.2 POZIȚIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ .....	53		
5.3 CONECTAREA LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.....	53		

#### APARATE DE SUDURĂ CU INVERTOR PENTRU SUDURA TIG ȘI MMA DESTINATE UTILIZĂRII INDUSTRIALE ȘI PROFESIONALE.

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 predispuse la uzură.
- Realizați instalația electrică corespunzătoare normelor și legilor în vigoare referitor la prevenirea accidentelor de muncă
- Aparatul de sudură trebuie să fie conectat numai la un sistem de alimentare cu conductor de nul legat la pământ.
- Asigurați-vă că priza de alimentare este corect conectată la pământarea de protecție.
- Nu folosiți aparatul de sudură în medii cu umiditate, igrasie sau sub ploaie.
- Nu folosiți cabluri cu izolare deteriorată sau cu conectoare slăbite.



- Nu sudați containere, recipiente sau tubulaturi care conțin sau care au conținut produse inflamabile lichide sau gazoase.
- Evitați operarea aparatului pe materiale curățate cu solvenți clorurați sau în vecinătatea substanțelor de acest gen.
- Nu sudați pe recipiente sub presiune.
- Îndepărtați de zona de lucru toate substanțele inflamabile (de exemplu lemni, hârtie, cărpe, etc.).
- Asigurați-vă că există un schimb de aer adecvat sau alte mijloace capabile să elimine gazele de sudură din vecinătatea arcului; este 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 covoare izolante.
- Protejați-vă întotdeauna ochii cu filtre conforme cu UNI EN 169 sau cu UNI EN 379 montate pe măști sau pe căști conforme cu UNI EN 175. Folosiți îmbrăcăminte ignifugă de protecție adecvată (conformă cu UNI EN 11611) și mănuși de sudură (conforme cu UNI EN 12477) și evitați expunerea epidermei la razele ultraviolete și infraroșii produse de arc; protecția trebuie să fie extinsă și la alte persoane din apropierea arcului prin intermediul ecranelor de protecție sau a perdelelor nereflexante.
- Zgomot: Dacă, din cauza operațiilor de sudură deosebit de intensive, se constată un nivel de expunere personală zilnică (LEP<sub>d</sub>) 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 SUPLIMENTARE

##### - OPERAȚIILE DE SUDARE:

- în medii cu risc ridicat de electrocutare
  - în spații îngrădite
  - în prezența materialelor inflamabile sau explozive
- TREBUIE să fie evaluate preventiv de către un “responsabil expert” și să fie efectuate întotdeauna în prezența altor persoane calificate pentru intervenții în caz de urgență.
- TREBUIE să fie adoptate mijloacele tehnice de protecție descrise la 7.10; A.8; A.10. din norma „EN 60974-9: Echipament pentru sudare cu arc. Partea 9: Instalare și utilizare”.
- TREBUIE să fie interzisă sudura 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

- 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 (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 „invertor” 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

- Set sudură MMA.
- Set sudură TIG.
- Adaptor butelie cu Argon.
- Reductor de presiune.
- Pistol 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 potențiomtri.
- Comandă de la distanță cu pedală.
- Racord de gaz și tub de gaz pentru conectarea la butelia cu Argon.

### 3. DATE TEHNICE

#### 3.1 PLACĂ INDICATOARE

Principalele date referitoare la utilizarea și randamentul aparatului de sudură sunt menționate pe placa indicatoare a acestuia cu următoarele semnificații:

Fig. A

- 1- Gradul de protecție a carcasei.
- 2- Simbolul prizei de alimentare:  
1~: tensiune alternativă monofazică;  
3~: tensiune alternativă trifazică.
- 3- Simbolul **S**: indică faptul că se pot efectua operații de sudare într-un mediu cu risc de electrocutare ridicat (de ex. foarte aproape de mase metalice considerabile).
- 4- Simbolul procedurii de sudură prevăzută.
- 5- Simbolul structurii interne a aparatului de sudură.
- 6- Normă EUROPEANĂ de referință pentru siguranța și construcția aparatelor de sudură cu arc electric.
- 7- Număr de înregistrare pentru identificarea aparatului de sudură (indispensabil pentru asistența tehnică, solicitarea pieselor de schimb, identificarea originii produsului).
- 8- Randamentul circuitului de sudură:  
-  $U_1$ : tensiune maximă în gol.  
-  $I_1/U_1$ : Curent și tensiune corespunzătoare conform normelor care pot fi transmise de aparatul de sudură în timpul sudurii.  
- **X**: Raportul de intermitență: indică perioada în care aparatul de sudură poate produce curentul corespunzător (aceeași coloană). Se exprimă în % pe baza unui ciclu de 10 minute (de exemplu 60% = 6 minute de funcționare, 4 minute de staționare, ș.a.m.d.).  
În cazul în care se vor depăși parametrii de utilizare (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:  
-  $U_1$ : Tensiunea alternativă și frecvența de alimentare a aparatului de sudură (limitele admise  $\pm 10\%$ ):  
-  $I_{1max}$ : Curent maxim absorbit din priză.  
-  $I_{1eff}$ : Curentul efectiv de alimentare.
- 10-  $\Rightarrow$ : 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 priză de alimentare cu caracteristică monofazică, grup redresor și condensatori de filtrare.**
- 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 ondulație foarte redusă.
- 5- **Punte de comutare cu tranzistori și driveri;** transformă curentul de ieșire la circuitul secundar de la curentul continuu (CC) la curentul alternativ (CA) pentru sudura TIG CA.
- 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 corespunzători 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.**
- 10- **Supapă electrică pentru gaz cu protecție EV.**
- 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- Cablu de alimentare 2P + (P.E.).
- 2- Întrerupător general O/OFF - I/ON.
- 3- Racord pentru conectarea tubului de gaz (reductor presiune butelia aparat de sudură).
- 4- Conector pentru comenzile de la distanță:  
Prin intermediul conectorului corespunzător de 14 poli situat în partea posterioară, se poate transmite aparatului de sudură diferite tipuri de comenzi de la distanță. Fiecare dispozitiv este recunoscut în mod automat și permite reglarea următorilor parametri:  
- **Comandă de la distanță cu un potențiomtru:**  
rotind de butonul potențiometrului se variază curentul principal de la valoarea minimă la cea maximă absolută. Reglarea curentului principal este posibilă numai prin comanda de la distanță.  
- **Comandă de la distanță cu pedală:**  
valoarea curentului este determinată de poziția pedalei (de la cea minimă

la cea maximă setată pe potențiomtrul principal). În modul TIG 2 TIMPI, apăsarea pedalei are funcție de comandă de start pentru aparatul de sudură în locul butonului pistolului (dacă este prevăzută acest lucru).

##### - Comandă la distanță cu două potențiometre:

Primul potențiomtru reglează curentul principal. Al doilea potențiomtru reglează un alt parametru care depinde de modul de sudură activ. Prin rotirea acestui potențiomtru este afișat parametru care se modifică (care nu mai poate fi controlat cu butonul panoului). Semnificația celui de-al doilea potențiomtru este: ARC FORCE dacă este în modul MMA și RAMPĂ FINALĂ dacă este în modul TIG.

#### 4.2.2 Panoul anterior (FIG. D)

##### 1- Selectorii modului de funcționare:



Selector modul TIG/MMA:  
Modul de funcționare: TIG 2 TIMPI, TIG 4 TIMPI și modul MMA.



Selector modul TIG:  
Modul de funcționare: TIG DC cu amorsare HF, TIG DC cu amorsare LIFT, TIG AC.

##### 2- Leduri stabilirea parametrilor de sudură.

Led fix: prima funcție (câmp negru);  
Led intermitent: a doua funcție (câmp galben).

##### 3- Display alfanumeric.

##### 4- Led verde de prezență a tensiunii la ieșire.

##### 5- Led galben: în mod normal stins, când este aprins indică blocarea aparatului de sudură datorită intervenției uneia dintre următoarele protecții:

- Protecția termică: în interiorul aparatului de sudură dacă s-a atins o temperatură excesivă. Aparatul de sudură rămâne aprins fără a debita curent, până la atingerea unei temperaturi normale. Restabilirea se face automat.
- Protecție împotriva supratensiunii și căderilor de tensiune: blochează aparatul de sudură dacă tensiunea liniei este prea ridicată (mai mare de 264V ac) sau prea scăzută (mai mică de 190V ac).
- Protecție la scurt-circuit: s-a produs un scurt circuit cu o durată mai mare de 1,5 sec (lipirea electrodului), iar aparatul de sudură este blocat. Restabilirea se face automat.

Modificarea de pe display este următoarea:

"AL. 1": anomalie în alimentarea primară: tensiunea de alimentare este în afara intervalului +/- 15% față de valoarea de pe plăcuță.

**ATENȚIE: Depășirea limitei de tensiune supraoară, menționată mai sus, va duce la deteriorarea gravă a dispozitivului.**

"AL. 2" intervenția unuia dintre termostatele de siguranță din cauza supraîncălzirii aparatului de sudură.

##### 6- Buton și Encoder de selectare și setare a parametrilor de sudură.

Permite alegerea unuia dintre parametrii disponibili asociați cu modul de sudură / curent indicat de aprinderea unuia dintre leduri (2).



##### Ledul 1

##### Prima funcție:

##### Arc Force

În modul MMA permite reglarea supracurentului dinamic "Arc-Force" (reglare 0-100%) cu indicarea pe display a creșterii procentuale față de valoarea curentului de sudură preselectat. Această reglare îmbunătățește fluiditatea sudurii și evită lipirea electrodului de piesă.

##### Pre-gaz

În modul TIG permite reglarea timpului de pre-gaz în secunde.

##### Funcția a doua:

##### PREÎNCĂLZIRE ELECTROD

În modul TIG AC reprezintă valoarea produsului curent \* timp de preîncălzire al electrodului de Tungsten la aprinderea arcului.



##### Ledul 2

##### Prima funcție:

##### CURENTUL ÎNȚIAL

În modul TIG 4 timpi permite reglarea curentului inițial, care este menținut pentru tot timpul în care rămâne apăsat butonul pistolului.

##### Funcția a doua:

##### BI-LEVEL

În modul TIG 4 timpi activează funcția BI-LEVEL și permite reglarea curentului de al doilea nivel, permițând selectarea manuală (de la butonul pistolului în timpul sudurii) între cele două nivele diferite de curent:  $I_2$  și  $I_1$ . Nivelul de curent principal  $I_1$  este determinat de curentul de sudură setat, în timp ce nivelul  $I_2$  poate fi modificat prin Encoder de la valoarea minimă a curentului la valoarea curentului principal de sudură.

Pentru a dezactiva funcția BI-LEVEL, rotiți Encoderul în sens antiorar până când, pe display, apare scris "OFF".



##### Ledul 3

##### Prima funcție:

##### Curentul principal

În modul TIG DC și MMA permite reglarea valorii medii a curentului de sudură.

În modul TIG AC permite reglarea valorii eficace a curentului de sudură.

##### Funcția a doua:

##### FUNCȚIONAREA ÎN MOD PULSAT

În modul TIG AC/DC activează funcționarea în mod PULSAT și permite reglarea curentului de nivelul al doilea  $I_1$ , care poate fi alternat curentului principal  $I_2$  în pulsare.

Valoarea curentului  $I_1$ , poate varia de la minim până la valoarea curentului principal de sudură  $I_2$ .

Pentru a dezactiva funcționarea în mod PULSAT, rotiți Encoderul în sens antiorar până când, pe display, apare scris "OFF".



**Ledul 4**  
**Prima funcție:**  
**RAMPA FINALĂ**

În modul TIG AC/DC permite reglarea RAMPEI FINALE a curentului de sudură la eliberarea butonului pistolului; această reglare permite evitarea formării craterului la terminarea sudurii și permite umplerea cu material de aport în timpul fazei de scădere a curentului.

**Funcția a doua:**  
**FRECVENȚA**

În modul TIG AC/DC PULSAT (I<sub>1</sub> este diferit de "Off") permite setarea frecvenței de pulsare.

În modul TIG AC cu pulsare dezactivată (I<sub>1</sub> = „OFF”), permite reglarea frecvenței în AC.



**Ledul 5**  
**Prima funcție:**  
**POST-GAZ**

În modul TIG AC/DC permite reglarea timpului de post-gaz în secunde.

**Funcția a doua:**  
**BALANCE**

În modul TIG AC/DC pulsant, permite reglarea BALANCE. Acest parametru reprezintă raportul (în procente) dintre timpul în care curentul se află la nivel mai mare I<sub>1</sub> și perioada totală de pulsare. În plus, pentru modelele AC/DC, în modul TIG AC (cu pulsare dezactivată), parametrul reprezintă un raport între timpul cu curent pozitiv și timpul cu curent negativ: dacă valoarea parametrului este pozitivă se obține mai multă încălzire și penetrare pe piesă, dacă valoarea parametrului este negativă se obține mai multă curățare superficială și o mai mare încălzire a electrodului, dacă valoarea parametrului este nulă, se obține echilibru între curentul negativ și curentul pozitiv în perioada frecvenței AC. (TAB. 5).

- 7- Priză rapidă negativă (-) pentru a conecta cablul de sudură.
- 8- Conector pentru conectarea cablului butonului pistolului.
- 9- Racord pentru conectarea tubului de gaz al pistolului TIG.
- 10- Priză rapidă pozitivă (+) pentru a conecta cablul de sudură.

**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**

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) (MMA)**

**5.1.3 POSIBILITĂȚI DE RIDICARE A APARATULUI DE SUDURĂ**

Toate aparatele de sudură descrise în acest manual trebuie ridicate folosind mânerul sau chinga din dotare dacă modelul o prevede (montată după cum se arată în FIG. F1).

**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 corozivi, 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 o rețea de alimentare care are o impedanță la borne inferioară valorii Z<sub>max</sub> = 0.227ohm (1~).

- 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 (1~)), 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 mm<sup>2</sup>) în baza curentului maxim transmis de aparatul de sudură.

**5.4.1 Sudura TIG**

**Conectarea pistolului**

- Introduceți cablul port-curent în borna rapidă respectivă (-). Conectați conectorul cu trei poli (butonul pistolului) la priza respectivă. Conectați tubul de gaz al pistolului la racordul respectiv.

**Conectarea cablului de întoarcere a curentului de sudură**

- Trebuie conectat la piesa de sudat sau la bancul metallic pe care aceasta este așezată, cât mai aproape posibil de racordul din execuție. Acest cablu trebuie conectat la borna cu simbolul (+).

**Conectarea la butelia de gaz**

- Înfiletați reductorul de presiune pe supapa buteliei de gaz interpunând reductorul special furnizat ca accesoriu.

- Conectați țeava de intrare a gazului la reductor și strângeți banda din dotare.

- Slăbiți inelul de reglare a reductorului de presiune înainte de a deschide supapa buteliei.

- Deschideți butelia și reglați cantitatea de gaz (l/min) potrivit datelor orientative de folosire, vezi tabelul (TAB. 4); eventualele reglări ale efluxului de gaz vor putea fi efectuate în timpul sudurii, acționând asupra inelului reductorului de presiune. Verificați etanșeitatea țevilor și a racordurilor.

**ATENȚIE! Închideți întotdeauna supapa buteliei de gaz la sfârșitul lucrului.**

**5.4.2 Sudarea MMA**

Majoritatea electrozilor înveliți se conectează la polul pozitiv (+) al generatorului; electrozii care conțin un înveliș cu caracter acid se conectează numai la polul negativ (-).

**Conectare cablu de sudură - clește portelectrod**

Cablul este dotat la capăt cu o clemă specială care servește la apucarea părții neacoperite a electrodului.

Acest cablu se conectează la clema cu simbolul (+).

**Conectarea cablului de masă al curentului de sudare**

Se conectează la piesa de sudat sau la bancul metallic 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. Electroful de Tungsten este susținut de un pistol de sudură corespunzător în măsură să transmită curentul de sudare și să protejeze electrodul 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. 4). 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:**

Apăsăți pe butonul pistolului de sudură, apropiind vârful electrodului de piesa de sudat (2-3 mm); așteptați aprinderea arcului prin impulsurile HF, și, cu arcul aprins, formați baia de sudare pe piesă, continuând apoi pe lungimea joncțiunii.

În cazul în care apar dificultăți la aprinderea arcului, chiar dacă se constată prezența gazului și sunt vizibile descărcările HF, nu insistați prea mult să supuneți electrodul la acțiunea impulsurilor HF, ci verificați integritatea de la suprafață și conformația vârfului, eventual 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. Apăsăți complet butonul pistolului de sudură și ridicați electrodul la 2-3 mm cu câteva secunde de întârziere, obținând astfel aprinderea arcului. Aparatul de sudură degajă inițial un curent IBASE; după câteva secunde se va transmite curentul de sudură setat. La terminarea ciclului de sudură, curentul se stinge prin setarea rampei de reducere a curentului.

**6.1.2 Sudura TIG CC**

Sudura TIG CC este prevăzută pentru toate tipurile de oțel carbon slab aliate și înalt aliate și pentru metalele grele, cupru, nichel, titan și aliajele acestora. Pentru sudura în TIG CC cu electrodul la polul (-) se folosește de obicei electrodul cu 2% Toriu (bandă colorată roșie) sau electrodul cu 2% Ceriu (bandă colorată gri). Este necesar să se ascuțită 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. În modul TIG CC este posibilă funcționarea cu 2 timpi (2T) și cu 4 timpi (4T).

### 6.1.3 Sudura TIG CA

Acest tip de sudură permite sudura pe metale precum aluminiu și magneziu care formează pe suprafețele lor un strat de oxid protector și izolant. 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 de balanță în CA permite reducerea timpului curentului EP la minim, permițând o sudură mai rapidă.

Valorile superioare de balanță 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 balanță provoacă o lărgire a arcului și a părții deoxidate, o supraîncălzire a electrodului cu consecința formării unei sfere pe vârf și deteriorarea ușurii de aprindere și direcționării arcului. Folosirea unei valori excesive de balanță provoacă o baie de sudură „murdară” cu incluziuni întunecate.

Tabelul (TAB. 5) rezumă efectele de variație a parametrilor în sudura CA. În modul TIG CA este posibilă funcționarea cu 2 timpi (2T) și cu 4 timpi (4T). În plus sunt valabile instrucțiunile referitoare la procedeul de sudură. În tabelul (TAB. 4) 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 Procedeul

- Reglați curentul de sudură la valoarea dorită cu ajutorul manetei; adaptați-l, eventual, în timpul sudurii la aportul termic necesar real.
- Apăsăți 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, însoțite întârzierea gazului 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.), amorsați arcul și păstrați o distanță de 2-3 mm față de piesă.
- 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-gazul următor.

#### Mod TIG cu secvența 4T:

- La prima apăsare a butonului se amorsează arcul cu un curent  $I_{start}$ . La eliberarea butonului, curentul crește până la valoarea curentului de sudură; această valoare se menține și după eliberarea butonului. Când se apasă din nou butonul, curentul scade potrivit funcției RAMPĂ FINALĂ până la  $I_{minima}$ . Acesta din urmă se menține până la eliberarea butonului, ce termină 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  $I_{start}$ . La eliberarea butonului, curentul crește până la valoarea curentului de sudură; această 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<sub>1</sub> și valoarea curentului principal I<sub>2</sub>. Menținând apăsat butonul un timp mai îndelungat, curentul scade până la  $I_{minima}$ . Acesta din urmă se menține până la eliberarea butonului ce termină ciclul de sudură, începând perioada de POST GAZ (FIG. M). În schimb, dacă în timpul funcției RAMPĂ FINALĂ se eliberează butonul, ciclul de sudură se termină imediat și începe perioada de POST-GAZ.

### 6.2 SUDAREA MMA

- Este necesară respectarea indicațiilor producătorului de pe ambalajul electrozilor utilizând indicând polaritatea corectă a electrozilor precum și curentul optim de sudare (de obicei aceste indicații sunt prezente pe ambalajul electrozilor).
- Curentul de sudare se reglează în funcție de diametrul electrodului utilizat și de tipul de sudură care se dorește să se efectueze; în scop informativ, curentul utilizat pentru diferitele tipuri de diametru de electrozi este:

Ø Electrode (mm)	Curentul de sudare (A)	
	min.	max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200

- 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 ferizi-i de sursele de umiditate prin intermediul ambalajelor sau recipientelor corespunzătoare).
- Caracteristicile sudurii depind și de valoarea ARC-FORCE (comportament dinamic) a aparatului de sudură. Acest parametru este reglabil de la panou, sau este reglabil prin comanda de la distanță cu 2 potențiometri.
- Rețineți că valorile ridicate de ARC-FORCE oferă o mai bună penetrare și permit sudura în orice poziție, tipic pentru electrozii bazici, pe când valorile joase de ARC-FORCE permit un arc mai moale și fără scântei, tipic pentru electrozii rutilici. Aparatul de sudură este în plus dotat cu dispozitive HOT START și ANTI STICK care garantează porniri ușoare și evitarea lipirii electrodului de piesă.

#### 6.2.1 Procedeul

- Cu masca ÎN FAȚA OCHILOR, frecați vârful electrodului de piesa de sudat, efectuând o mișcare similară a aprinderii unui chibrit; aceasta este metoda cea mai corectă pentru declanșarea arcului.
- ATENȚIE: NU LOVIȚI electrodul de piesă; se riscă dăunarea învelișului electrodului îngreunând declanșarea arcului.
- Imediat ce s-a declanșat arcul, încercați să mențineți o oarecare distanță față de piesă egală cu diametrul electrodului utilizat și mențineți această distanță destul de constant posibil în timpul sudurii; amintiți-vă că înclinația electrodului în direcția de avansare trebuie să fie de aproximativ 20-30 grade.
- La sfârșitul cordonului de sudură, orientați extremitatea electrodului înapoi față

de direcția de avansare, deasupra craterului format pentru a-l umple și ridicați electrodul imediat de la 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 OBȘNUITĂ:

**OPERAȚIILE DE ÎNTREȚINERE OBȘNUITĂ 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 cu grijă cleștele de strângere a electrodului, difuzorul de gaz calibrat cu diametrul electrodului ales, pentru a evita supra-încălziri, difuzarea necorespunzătoare a gazului și funcționarea greșită.
- Controlați, înainte de fiecare folosire, starea de uzură și corectitudinea montării părților terminale ale pistolului: duză, electrod, clește de strângere a electrodului, difuzor de gaz.

##### 7.2 ÎNTREȚINEREA SPECIALĂ

**OPERAȚIUNILE DE ÎNTREȚINERE SPECIALĂ TREBUIE SĂ FIE EFECTUATE NUMAI DE PERSONAL CALIFICAT SAU EXPERIMENTAT ÎN DOMENIUL ELECTRIC ȘI MECANIC, ÎN CONFORMITATE CU STANDARDUL TEHNIC IEC/EN 60974-4.**



**ATENȚIE! ÎNAINTE DE A ÎNLĂTURA PLĂCILE CARCASEI APARATULUI DE SUDURĂ PENTRU A AVEA ACCES LA INTERIORUL ACESTUIA, ASIGURAȚI-VĂ CĂ APARATUL ESTE OPRIT ȘI DECONECTAT DE LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.**

**Eventualele verificări efectuate sub tensiune în interiorul aparatului de sudură pot cauza electrocutări grave datorate contactului direct cu părțile sub tensiune și/ sau leziuni datorate contactului direct cu piesele în mișcare.**

- Verificați interiorul aparatului de sudură periodic sau frecvent, în funcție de utilizare și de gradul de praf din mediul în care se lucrează cu acesta și înlăturați praful depozitat pe fișele electronice, cu o perie foarte moale sau cu solvenți adecvați.
- În timpul acestei operații verificați ca legăturile electrice să fie strânse bine și cablurile să nu prezinte daune la nivelul izolării.
- La terminarea acestor operații, re poziționați panourile aparatului de sudură, strângând bine șuruburile de fixare.
- Evitați întotdeauna efectuarea operațiilor de sudare cu aparatul deschis.
- După efectuarea întreținerii sau reparației, restabiliți conexiunile și cablajele cum erau inițial, având grijă ca acestea să nu intre în contact cu piesele în mișcare sau cu piesele care pot atinge temperaturi ridicate. Înfașurați toți conductorii cum erau inițial, având grijă să țineți separate între ele conexiunile transformatorului primar de înaltă tensiune de cele ale transformatoarelor secundare de joasă tensiune. Folosiți toate șabetele și șuruburile originale pentru închiderea carcasei.

### 8. DEPISTAREA DEFECTELOR

**ÎN CAZUL ÎN CARE FUNCȚIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ NU ESTE CORESPUNZĂTOARE ȘI ÎNAINTE 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 supra-tensiune, 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 .....	55	5.4.2 MMA-SVETSNING .....	57
2. INLEDNING OCH ALLMÄN BESKRIVNING .....	55	6. SVETSNING: BESKRIVNING AV TILLVÄGAGÅNGSSÄTT .....	57
2.1 INLEDNING .....	55	6.1 TIG-SVETSNING .....	57
2.2 TILLBEHÖR SOM LEVERERAS PÅ BESTÄLLNING .....	56	6.1.1 HF- och LIFT-tändning .....	57
3. TEKNISKA DATA .....	56	6.1.2 TIG DC-svetsning .....	57
3.1 INFORMATIONSSKYLT (FIG. A) .....	56	6.1.3 TIG AC-svetsning .....	58
3.2 ANDRA TEKNISKA DATA .....	56	6.1.4 Tillvägagångssätt .....	58
4. BESKRIVNING AV SVETSEN .....	56	6.2 MMA-SVETSNING .....	58
4.1 BLOCKSCHEMA .....	56	6.2.1 Svetsning .....	58
4.2 ANORDNINGAR FÖR KONTROLL, REGLERING OCH ANSLUTNING .....	56	7. UNDERHÅLL .....	58
4.2.1 BAKRE KONTROLLTAVLA (FIG. C) .....	56	7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL .....	58
4.2.2 Frontpanel (FIG. D) .....	56	7.1.1 Skärbrännare .....	58
5. INSTALLATION .....	57	7.2 EXTRAORDINÄRT UNDERHÅLL .....	58
5.1 IORDNINGSTÄLLNING .....	57	8. FELSÖKNING .....	58
5.1.1 Montering av återledarkabel-tång (FIG. E) .....	57		
5.1.2 Montering av svetskabel-elektrodhållartång (FIG. F) (MMA) .....	57		
5.1.3 Tillvägagångssätt för lyft av svetsen .....	57		
5.2 PLACERING AV SVETSEN .....	57		
5.3 ANSLUTNING TILL ELNÄTET .....	57		
5.3.1 Stickpropp och uttag .....	57		
5.4 ANSLUTNING AV SVETSKRETSEN .....	57		
5.4.1 TIG-svetsning .....	57		

## 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 bågsavetsning, om de respektive skyddsåtgärderna och nödfallsprocedurerna. (Se även norm "EN 60974-9: Apparater för bågsavetsning. 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.).

Lämpliga skyddsåtgärder ska vidtas för personer som bär en sådan utrustning.

Till exempel kan de förbjudas tillträde till det område som svetsen används vid. Denna svets uppfyller kraven i tekniska normer för produkter som enbart är avsedda att användas inom industrin och för professionellt bruk. Överensstämmelse med de grundläggande begränsningarna för mänsklig exponering av elektromagnetiska fält i hemmet kan ej garanteras.

Operatören ska tillämpa följande förfaranden för att minska exponeringen av de elektromagnetiska fälten:

- Fixera enheten så nära de två svetskablar som möjligt.
- Huvudet och överkroppen ska hållas på så långt avstånd som möjligt från svetskretsen.
- Snurra inte svetskablar runt omkring kroppen.
- Svetsa inte med kroppen mitt i svetskretsen. Håll båda kablarna på samma sida om kroppen.
- Kabeln för svetsströmmens återledning till arbetsstycket att svetsa ska anslutas så nära som möjligt den fog som håller på att bearbetas.
- Svetsa inte i närheten av svetsen, sittande på den eller stådd mot den (minimivstånd: 50 cm).
- Lämnar 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 bågsavetsning. 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 bågsavetsning. Del 9: Installation och användning".



### ÅTERSTÅENDE RISKER

- 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 bågsavetsning, särskilt tillverkad för TIG-svetsning (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 "växleriktsystem" vid inmatningen från matningslinjen (primär) möjliggör dessutom en drastisk minskning av både transformatorns och avvägningsreaktansens 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 SOM LEVERERAS PÅ BESTÄLLNING

- 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 anslutning till Argon-gastuben.
- Tryckregulator med manometer.
- Skärbrännare för TIG-svetsning.

## 3. TEKNISKA DATA

### 3.1 INFORMATIONSSKYLT (FIG. A)

Den viktigaste informationen gällande användningen av svetsen och dess prestanda 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 prestanda:
  - **U**: Maximal spänningstopp på tomgång.
  - $I_{\text{eff}}$ : Motsvarande normaliserad ström och spänning som kan fördelas av svetsen under svetsningen.
  - **X**: Intermitteringsförhållande: indikerar den tid under vilken svetsen kan fördela den motsvarande strömmen (samma kolonn). Detta uttrycks i %, baserat på en cykel på 10 minuters (t. ex. 60% = 6 minuters arbete, 4 minuters vila; och så vidare).
  - Om uttjningsfaktorerna (värden på skylten, refererar till 40°C omgivande temperatur) 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:
  - **U**: Växelspanning och frekvens för matning av maskinen (tillåtna gränser  $\pm 10\%$ );
  - $I_{1\text{max}}$ : Maximal ström som absorberas av linjen.
  - $I_{\text{eff}}$ : Reell matningsström.
- 10-  $\Rightarrow$ : 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- **Inmatning enfas matningslinje, likriktarenhet och kondensatorer för nivellering.**
- 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 strömkrusning.
- 5- **Switch-transistorbrygga och drivers:** omvandlar utströmmen till den sekundära från likström till växelström för TIG AC-svetsning.
- 6- **Elektronik för kontroll och reglering:** kontrollerar värdet för svetsströmmen omedelbart, och jämför det med det värde som ställts in av operatören. Anpassar styrpulserna 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 funktionssätten.**
- 9- **Generator för HF-tändning.**
- 10- **Elektriskt manövrerad ventil skyddsgas EV.**
- 11- **Fläkt för kylning av svetsen.**
- 12- **Fjärrstyrning.**

## 4.2 ANORDNINGAR FÖR KONTROLL, REGLERING OCH ANSLUTNING

### 4.2.1 BAKRE KONTROLLTAVLA (FIG. C)

- 1- Matningskabel 2P + (P.E.).
- 2- Huvudströmbrytare O/OFF - I/ON.
- 3- Anslutningsdon för gasslang (tryckregulator gastub - svets).
- 4- Kopplingsdon för fjärrkommando:  
Man kan ansluta olika typer av fjärrkommandon till svetsen genom det för detta avsedda kopplingsdonet med 14 poler som sitter på baksidan. De olika anordningarna känns igen automatiskt och gör det möjligt att reglera följande parametrar:
  - **Fjärrkommando med en potentiometer:** genom att vrida på ratten på potentiometern kan man variera huvudströmmen från minimum till maximum. Regleringen av huvudströmmen kan enbart göras från fjärrkommandot.

- **Fjärrkommando med pedal:** värdet för strömmen bestäms av pedalens läge. Vid funktionssättet TIG i 2 TAKTER fungerar dessutom pedalen som kommando för start av maskinen i stället för knappen på skärbrännaren.
- **Fjärrstyrning med 2 potentiometrar:** Potentiometer nummer ett justerar huvudströmmen. Potentiometer nummer två justerar en annan parameter som varierar efter vilket svetsläge som är aktivt. När den här potentiometern vrids visas vilken parameter som håller på att ändras (som inte längre kan kontrolleras med hjälp av ratten på manöverpanelen). Potentiometer nummer två har betydelsen: ARC FORCE om läget MMA är aktivt och SLUTRAMP om läget TIG är aktivt.

### 4.2.2 Frontpanel (FIG. D)

#### 1- Väljare för funktionsläge:



Väljare för funktionslägena TIG/MMA:  
Funktionsläge: TIG 2-STEIG, TIG 4-STEIG och MMA-funktion.



Väljare för funktionsläge TIG:  
Funktionsläge: TIG DC med HF-tändning, TIG DC med LIFT-tändning, TIG AC.

#### 2- Lysdioder för svetsparametrarnas inställningar.

- Lysdiod fast ljus: Funktion nummer ett (svart fält)  
Blinkande lysdiod: Funktion nummer två (gult fält).
- 3- **Alfanumerisk display.**
  - 4- **Grön lysdiod för närvaro av utgångsspänning.**
  - 5- **Gul lysdiod:** är i normala fall släckt. När den lyser indikerar den att svetsen har blockerats efter utlösandet av ett av följande skydd:
    - Överhettningsskydd: Svetsens insida har uppnått en alltför hög temperatur. Svetsen förblir påslagen utan att fördela ström tills normal temperatur uppnås. Återställningen sker automatiskt.
    - Skydd mot över- och underström på ledningen: blockerar svetsen om linjespänningen når ett för högt (högre än 264V ac) eller för lågt (lägre än 190V ac) värde.
    - Kortslutningsskydd: en kortslutning som varat mer än 1,5 sekunder (elektroden bränns fast) har inträffat och svetsen blockerats. Återställningen sker automatiskt.Följande koder visas på bildskärmen:  
"AL. 1": fel på huvudförsörjningen: matningsspänningen ligger utanför gränsområdet +/- 15% i förhållande till märkvärdet.  
**WARNING: Om ovannämnd spänningssgräns överskrider kan anordningen få allvarliga skador.**  
"AL. 2" intervento di uno dei termostati di sicurezza a causa del surriscaldamento della saldatrice.
  - 6- **Knapp och kodomvandlare för val och inställning av svetsparametrarna.** Ger möjlighet till att välja en av de tillgängliga parametrarna som är kopplade till svetsläget/strömmen som anges av den lysdiod (2) som tänds.



#### Lysdiod 1

##### Funktion ett:

##### Arc Force

I funktionsläget MMA går det att justera den dynamiska överströmmen "Arc-Force" (regleringsområde 0-100%). Värdet för den procentuella ökningen i förhållande till det förinställda värdet för svetsström visas på bildskärmen. Med hjälp av den här justeringen förbättras svetsflödet och det förhindras att elektroden bränner fast vid arbetsstycket.

##### Förgas

I funktionsläget TIG går det att justera tiden för förgas uttryckt i sekunder.

##### Funktion två:

##### FÖRUPPVÄRMNINGSELEKTROD

I TIG-läget representerar AC värdet för strömmen multiplicerat med föruppvärmningstiden av tungstenelektroden då bågen tänds.



#### Lysdiod 2

##### Funktion ett:

##### STARTSTRÖM

I funktionsläget TIG 4 steg går det att justera startströmmen som bibehålls under hela den tid som knappen på brännaren hålls intryckt.

##### Funktion två:

##### BI-LEVEL

I funktionsläget TIG 4 steg aktiveras funktionen BI-LEVEL och gör det möjligt att justera strömmen för nivå två. Valet görs för hand (med knappen på brännaren under svetsningen) och det går att välja mellan de två olika strömnivåerna  $I_2$  och  $I_1$ . Nivån som gäller huvudströmmen  $I_1$  bestäms av den inställda svetsströmmen. Med hjälp av kodomvandlaren går det att ändra på nivån  $I_1$  mellan strömmens minimivärde och värdet för svetsningens huvudström.

För att avaktivera funktionen BI-LEVEL ska du vrida kodomvandlaren motsols tills texten "OFF" visas på bildskärmen.



#### Lysdiod 3

##### Funktion ett:

##### Huvudström

I funktionsläget TIG DC och MMA går det att justera medelvärdet för svetsströmmen.

I funktionsläget TIG AC går det att justera det effektiva värdet för svetsströmmen.

##### Funktion två:

##### PULSERAD FUNKTION

Funktionsläget TIG AC/DC aktiverar PULSAD funktion och gör det möjligt att justera strömmen av den nedra nivån  $I_1$ . Vid pulseringen kan denna alterneras med huvudströmmen  $I_2$ .

Strömvärdet  $I_1$  kan variera mellan minimivärdet och svetsningens huvudströmvärde  $I_2$ .

För att avaktivera PULSERAD funktion ska du vrida kodomvandlaren motsols tills texten "OFF" visas på bildskärmen.





#### Lysdiod 4 Funktion ett: SLUTRAMP

I funktionsläget TIG AC/DC går det att justera den SLUTRAMP som gäller för svetsströmmen när knappen på brännaren släpps upp. Med hjälp av denna justering går det att undvika att en urgröpnung skapas vid svetsningens slut och gör så att det fylls i med svetsmaterial under strömmens sänkningsfas.

#### Funktion två: INTERVALLER

I funktionsläget TIG AC/DC PULSERAD (I<sub>1</sub> är inte på "Off") går det att ställa in pulsfrekvensen.

I funktionsläget TIG AC med avaktiverad pulsering (I<sub>1</sub> = "OFF") går det att justera AC-frekvensen.



#### Lysdiod 5 Funktion ett: EFTERGAS

I funktionsläget TIG AC/DC går det att justera tiden för eftergas uttryckt i sekunder.

#### Funktion två: BALANCE

I pulserat funktionsläge TIG AC/DC går det att justera BALANCE. Denna parameter representerar förhållandet (i procent) mellan den tid som strömmen är på den högre nivån I<sub>2</sub> och den totala pulseringen. Dessutom, när det gäller modellerna AC/DC, i TIG AC-läget (med inaktiverad pulsering), representerar parametern ett förhållande mellan positiv ström tid och negativ ström tid: om parametervärdet är positivt, uppnår man en högre uppvärmning och genomträngning i stycket och om parametervärdet är negativt, uppnår man en bättre och renare yta och en bättre uppvärmning av elektroden. Om parametervärdet är noll uppnår man en balans mellan negativ och positiv ström under AC-frekvensperioden. (TAB. 5).

- 7- Snabbkontakt med minuspol (-) för anslutning av jordkabel.
- 8- Kontaktidon för anslutning av kabel till brännarens knapp.
- 9- Koppling för anslutning av gasrör till svetsbrännare TIG.
- 10- Snabbkontakt med pluspol (+) för anslutning av jordkabel.

## 5. INSTALLATION



**VIKTIGT! UTFÖR SAMTLIGA ARBETSSKEDEN FÖR INSTALLATION OCH ELEKTRISK ANSLUTNING MED SVETSEN AVSTÄNGD OCH FRÄNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET. DE ELEKTRISKA ANSLUTNINGARNA MÅSTE ALLTID UTFÖRAS AV KUNNIG OCH KVALIFICERAD PERSONAL.**

### 5.1 IORDNINGSTÄLLNING

Packa upp svetsen och montera ihop de separata komponenterna som finns i förpackningen.

#### 5.1.1 Montering av återledarkabel-tång (FIG. E)

#### 5.1.2 Montering av svetskabel-elektrodhållartång (FIG. F) (MMA)

#### 5.1.3 Tillvägagångssätt för lyft av svetsen

Alla svetsar som beskrivs i denna bruksanvisning måste lyftas upp med hjälp av handtaget eller med den medföljande remmen om sådan finns för modellen i fråga (monterad på det sätt som beskrivs i FIG. F1).

## 5.2 PLACERING AV SVETSEN



Placera svetsen på en plats där öppningarna för in- och utmatning av kylflödet (forcerad kylning med fläkt, om sådan finns) inte riskerar att blockeras, försäkra er också om att elektriskt ledande damm, korrosiv ånga, fukt, m.m inte kan sugas in i svetsen.

Lämna alltid ett fritt utrymme på 250 mm runt omkring svetsen.



**VIKTIGT! Placera svetsen på en plan yta av lämplig bärcapacitet för dess vikt för att undvika att den tipsar eller rör sig på ett farligt sätt.**

## 5.3 ANSLUTNING TILL ELNÄTET

- Innan den elektriska anslutningen sker måste man försäkra sig om att de värden som indikeras på informationsskytten på svetsens motsvarar den nätspänning och -frekvens som finns tillgängliga på installationsplatsen.
- Svetsen får bara anslutas till ett matningssystem som är utrustat med en neutral ledare ansluten till jord.
- För att garantera ett gott skydd mot indirekt kontakt, använd differentialbrytare av typen:
  - Typ A () för enfas maskiner;
  - Typ B () för trefas maskiner.
- För att uppfylla föreskrifterna i normen EN 61000-3-11 (Flicker), rekommenderar vi er att ansluta svetsen till de punkter för inkoppling till elnätet som har en impedans på mindre än Z<sub>max</sub> = 0.227ohm (1~).
- Svetsen omfattas inte av kraven i standard IEC/EN 61000-3-12. Om den ansluts till ett elnät för allmän elförsörjning är det installatörens eller användarens ansvarighet att kontrollera att svetsen kan anslutas (om nödvändigt, använd dig till distributionssystemets eloperatör).

### 5.3.1 Stickpropp och uttag

Anslut nätkabeln till en stickpropp av standardmodell (2P + J (1~)), av lämplig kapacitet och förbered ett eluttag utrustat med säkringar eller med en automatisk brytare, terminalen för jord måste anslutas till matningslinjens jordledare (gul/grön). I tabell (TAB.1) indikeras de rekommenderade värdena i ampere för linjens fördröjda säkringar, som valts på basis av den maximala nominella ström som fördelas av svetsen samt av elnätets nominella matningsspänning.



**VIKTIGT! Om ovanstående regler inte följs har säkerhetssystemet som konstruerats av tillverkaren (klass 1) ingen effekt, vilket betyder att det finns risk för skador på personer (t.ex. elektrisk stöt) och för saker (t.ex. brand).**

## 5.4 ANSLUTNING AV SVETSKRETSEN



**VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÄNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR FÖLJANDE ANSLUTNINGAR.** I tabell (TAB. 1) indikeras de rekommenderade värdena för svetskabla (i mm<sup>2</sup>) på basis av den maximala ström som fördelas av svetsen.

### 5.4.1 TIG-svetsning

#### Anslutning av svetsbrännare

- Sätt in strömledarkabeln i det avsedda kabelfästet (-). Anslut kontaktdonet med tre poler (brännarens knapp) till det avsedda uttaget. Anslut brännarens gasrör till den avsedda kopplingen.

#### Anslutning av återledarkabel för svetsström

- Denna ska anslutas till arbetsstycket som ska svetsas eller till metallbordet som det ligger på, och anslutningen ska vara så nära den pågående fogen som möjligt. Denna kabel ska anslutas till kabelfästet som har symbolen (+).

#### Anslutning till gasflaska

- Skruva in tryckregulatorn på gasflaskans ventil genom att placera det medföljande reducerstycket emellan.
- Anslut gasens inloppsslang till regulatorn och dra åt den medföljande klämman.
- Lossa på tryckregulatorns justering innan gasflaskans ventil öppnas.
- Öppna gasflaskan och justera gasflödet (l/min) i enlighet med de referensvärden som gäller för tillämpningen, se tabell (TAB. 4). Det går även att utföra justeringar på gasflödet under svetsningskedet genom att skruva på tryckregulatorns justering. Kontrollera tätheten på rör och kopplingar.

**OBS! Se till så att gasflaskans ventil alltid stängs efter arbetets slut.**

### 5.4.2 MMA-SVETSNING

I stort sett alla belagda elektroder ska anslutas till generatorns positiva pol (+); enbart elektroder med sur beläggning ska anslutas till den negativa polen (-).

#### Anslutning av svetskabel med elektrodhållartång

På terminalen finns en speciell klämma som används för att låsa fast den nakna delen av elektroden.

Denna kabel ska anslutas till klämman 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 svetskablaarnas 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 om 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. Tungstenselektroden 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. 4).

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 förlitning av elektroden, och utgör ett enkelt sätt att starta i alla olika lägen.

##### Tillvägagångssätt:

Närma elektrodens spets mot stycket som ska svetsas (2-3 mm) och tryck på knappen på skärbrännaren. Vänta tills bågen tänds av HF-impulserna, skapa sedan ett smältbad på stycket med bågen tänd, och arbeta er vidare längs svetsfogen. Om det skulle vara svårt att tända bågen, trots att ni kontrollerat närvaron av gas och att HF-urladdningarna 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. Vassa den eventuellt med en slipsten. Efter cykelns slut stängs strömmen av med den sänkningsramp som ställts 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 förlitningen av elektroden till minimum.

##### Tillvägagångssätt:

Tryck elektrodens spets lätt mot stycket. Tryck knappen på skärbrännaren ända in och lyft elektroden 2-3 mm med något ögonblicks försening, varvid bågen tänds. Svetsen fördelas till att börja med en ström I<sub>BASE</sub>. Efter några ögonblick kommer den svetsström som ställts in att fördelas. Efter cykelns slut stängs strömmen av med den sänkningsramp som ställts in.

### 6.1.2 TIG DC-svetsning

TIG DC-svetsning är lämplig för alla typer av läglegerat och höglegerat kolstål och för de tunga metallerna koppar, nickel, titan och deras legeringar. För TIG-svetsning i DC med elektroden ansluten till polen (-) använder man sig i allmänhet av en elektrod med 2% torium (rött färgat band) eller en elektrod med 2% cerium (grått färgat band).

Tungstenselektroden måste vassas 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. Vid TIG-svetsning i DC kan svetsen fungera i 2 takter (2T) eller 4 takter (4T).

### 6.1.3 TIG AC-svetsning

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 oxiden 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 bäge, 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 bägen och den desoxiderade delen av stycket breddas, till att elektroden överhettas och att det följaktligen bildas en kula på spetsen, och till att enkelheten att tända bägen och bägens inriktning försämrats. Om man använder för höga balance-värden bildas ett "smutsigt" smältbad med mörka delar. Tabell (TAB. 5) sammanfattar effekterna av variationen av svetsparametrarna vid svetsning i AC.

Vid funktionsläge TIG AC kan svetsen fungera i 2 takter (2T) eller i 4 takter (4T).

För övrigt är instruktionerna gällande tillvägagångssättet för svetsning gällande.

I tabell (TAB. 4) 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 gör det att justera in värdet efter det faktiska strömbehovet.

- Tryck på knappen på brännaren och kontrollera att gasen flödar som den ska från brännaren. Justera om nödvändigt tiden för FÖRGAS och EFTERGAS. Dessa tider ska justeras efter driftförhållandet. Speciellt ska gasens fördröjningstid vara sådan att elektroden och badet kyls ned vid svetsningens slut utan att de kommer i kontakt med atmosfären (oxidering och förorening).

#### Funktionsläge TIG med 2-steg:

- Tryck in knappen på brännaren ända in (P.T.) och tänd bägen medan du bibehåller ett avstånd på 2-3 mm från arbetsstycket.

- Släpp upp knappen på brännaren för att avsluta svetsningen. Om funktionen SLUTRAMP är inställd försvinner strömmen gradvis, medan bägen i annat fall försvinner omgående och eftergasen inkopplas.

#### Funktionsläge TIG med 4-steg:

- Vid ett första tryck på knappen tänds bägen med strömmen  $I_{start}$ . När knappen släpps ökar strömmen tills värdet för svetsström uppnått. Detta värde bibehålls efter att knappen släppts. När man trycker in knappen en gång till minskar strömmen enligt funktionen SLUTRAMP tills  $I_{minima}$  uppnås. Den sistnämnda bibehålls tills knappen släpps, då svetscykeln avslutas och skedet för EFTERGAS startar. Om man däremot släpper upp knappen medan funktionen SLUTRAMP pågår, avslutas svetscykeln omgående och skedet för EFTERGAS startar.

#### Funktionsläge TIG med 4-steg och BI-LEVEL:

- Vid ett första tryck på knappen tänds bägen med strömmen  $I_{start}$ . När knappen släpps ökar strömmen tills värdet för svetsström uppnått. Detta värde bibehålls 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 ställts in med parametern BI-LEVEL  $I_1$ , och värdet för huvudströmmen  $I_2$ . Genom att hålla knappen intryckt under en längre tid sänks svetsströmmen tills den uppnår  $I_{minima}$ . Den sistnämnda bibehålls tills knappen släpps, då svetscykeln avslutas och skedet för EFTERGAS startar (FIG. M). Om man däremot släpper upp knappen medan funktionen SLUTRAMP pågår, avslutas svetscykeln omgående och skedet för EFTERGAS startar.

### 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:

Ø 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

- 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 bägens längd, svets hastighet och position, elektrodernas diameter och kvalitet (för en korrekt förvaring ska elektroderna placeras skyddade från fukt i de tillhörande förpackningarna eller behållarna).

- Svetsningens egenskaper beror även på svetsens värde för ARC-FORCE (dynamiskt beteende). Denna parameter kan ställas in från panelen, alternativt från fjärrkontrollen med 2 potentiometrar.

- Observera att höga värden för ARC-FORCE ger större penetration och gör det möjligt att svetsa i vilken position som helst, i allmänhet med basiska elektroder. Låga värden för ARC-FORCE ger en mjukare bäge utan stänk, vilket är det vanliga med rutielektroder.

Svetsen är dessutom försedd med anordningar för HOT START och ANTI STICK, som garanterar en enkel start och förhindrar att elektroden fastnar vid stycket.

### 6.2.1 Svetsning

- Håll masken FRAMFÖR ANSIKTET, slå elektrodspetsen mot arbetsstycket som när du tänder en tändsticka. Detta är rätt sätt att tända svetsbägen.

VARNING: slå inte elektroden mot arbetsstycket. Detta kan skada elektroden och försvåra tändningen.

- Håll avståndet till arbetsstycket så konstant som möjligt när bägen 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 bägen släcks (SVETSFOGENS UTSEENDE - FIG. N).

## 7. UNDERHÅLL



**VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH**

**FRÄNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR ARBETSSKEDENA FÖR UNDERHÅLL.**

### 7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL

**ARBETSSKEDENA FÖR ORDINARIE UNDERHÅLL KAN UTFÖRAS AV OPERATÖREN.**

#### 7.1.1 Skärbrännare

- Undvik att placera skärbrännaren och dess kabel på varma ytor. Isoleringsskiktet kommer då att smälta och skärbrännaren kommer snabbt att bli oanvändbar.
- Kontrollera med jämna mellanrum att slangar och gasanslutningar håller tät.
- Anslutningen av elektrodhållartången ska utföras noggrant och gasspridaren ska anpassas till diametern på vald elektrod för att undvika överhettningar, bristande gasspridning och funktionsstörningar.
- Kontrollera eventuellt slitage innan varje användning och att brännarens alla fästen är korrekt monterade: munstycke, elektrod, elektrodhållartång, gasspridare.

### 7.2 EXTRAORDINÄRT UNDERHÅLL

**ÅTGÄRDERNA FÖR EXTRAORDINÄRT UNDERHÅLL FÅR ENDAST UTFÖRAS PERSONAL MED ERFARENHET ELLER KVALIFIKATIONER INOM DET ELEKTRISKA OCH MEKANISKA FÄLTET, I ÖVERENSSTÄMMELSE MED DEN TEKNISKA NORMEN IEC/EN 60974-4.**



**VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÄNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI AVLÄGSNAR SVETSSENS PANELER OCH PÅBÖRJAR ARBETET I DESS INRE.**

**Eventuella kontroller som utförs i svetsens inre när denna är under spänning kan ge upphov till allvarlig elektrisk stöt p.g.a. direkt kontakt med komponenter under spänning och/eller skador p.g.a. direkt kontakt med organ i rörelse.**

- Svetsens insida ska inspekteras regelbundet; hur ofta beror på användningen och på stoftet som omgivningens luft innehåller. Dammet som lagrats på de elektroniska korten ska avlägsnas med hjälp av en mycket mjuk borste eller med lämpligt lösningsmedel.
- Kontrollera samtidigt att de elektriska anslutningarna är ordentligt åtdragna och att kablarnas isolering inte uppvisar någon skada.
- Efter att underhållsarbetet avslutats ska maskinens paneler monteras dit igen, drag åt skruvarna för fixering ordentligt.
- Undvik absolut att utföra svetsarbete när svetsen är öppen.
- Efter att ha utfört underhållet eller reparationen, ska du återställa anslutningarna och kablarna som de var ursprungligen. Var noga med att undvika att de kommer i kontakt med rörliga delar eller delar som kan nå höga temperaturer. Linda alla ledningar som de var ursprungligen och var noga med att hålla huvudledningarna med högsäkring åtskilda från de sekundära ledningarna med lågsäkring.
- 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 (kabler, 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 (têx 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 .....	59
2. INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE.....	59
2.1 INDLEDNING.....	59
2.2 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES .....	59
3. TEKNISKE DATA .....	60
3.1 SPECIFIKATIONSMÆRKAT (FIG. A).....	60
3.2 ANDRE TEKNISKE DATA .....	60
4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINEN .....	60
4.1 BLOKDIAGRAM .....	60
4.2 STYRE-, REGULERINGS- OG FORBINDELSERANORDNINGER.....	60
4.2.1 BAGPANEL (FIG. C) .....	60
4.2.2 Forpanel (FIG. D).....	60
5. INSTALLATION.....	61
5.1 OPSTILLING .....	61
5.1.1 Samling af returkabel-tang (FIG. E) .....	61
5.1.2 Samling af svejsekabel-elektrodetang (FIG. F) (MMA) .....	61
5.1.3 Fremgangsmåde ved løftning af svejsemaskinen .....	61
5.2 PLACERING AF SVEJSEMASKINEN .....	61
5.3 TILSLUTNING TIL NETFORSYNINGEN .....	61

## 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 rensed 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 udsættelsesvarighed.
- Gasbeholderen skal holdes væk fra varmekilder, inklusiv solstråler (hvis denne anvendes).



- Den elektriske isolering skal passe til brænderen, arbejdsområdet og de (tilgængelige) jordforbundne metaldele, som befinder sig i nærheden. Dette opnås almindeligvis ved at benytte formålstjenlige handsker, sko, hovedbeklædning og tøj samt isolerende trinbrætter eller måtter.
- Beskyt altid øjnene med særlige filtre, der opfylder kravene i UNI EN 169 eller UNI EN 379, og som er monteret på masker eller hjelme i overensstemmelse med UNI EN 175.
- Anvend vandtætte beskyttelsesklæder (ifølge UNI EN 11611) og svejsehandsker (ifølge UNI EN 12477), så huden ikke udsættes for de ultraviolette eller infrarøde stråler, som lysbuen frembringer; sørg desuden for, at de andre personer, der befinder sig i nærheden af lysbuen, beskyttes med ikke-reflekterende skærme eller gardiner.
- Støjniveau: Hvis det personlige udsættelsesniveau (LEP<sub>d</sub>) i forbindelse med særligt intensive svejseprocedurer kommer op på eller over 85 dB(A), er der pligt til at anvende egnede personlige værnemidler (Tab. 1).



- Svejsestrømmens gennemgang frembringer elektromagnetiske felter (EMF) i nærheden af svejsekredsløbet.

De elektromagnetiske felter kan skabe interferens med bestemt lægeapparatur (f.eks. pacemakere, respiratorer, metalproteser osv.).

Der skal træffes passende sikkerhedsforanstaltninger for at værne om patienter, der anvender sådant apparatur. Dette kan for eksempel gøres ved at forbyde adgang til svejsemaskinens driftsområde.

Denne svejsemaskine opfylder den tekniske standards krav til produkter, der udelukkende anvendes i industrielle omgivelser til professionel brug. Det

5.3.1 Stik og stikkontakt .....	61
5.4 SVEJSEKREDSLØBETS FORBINDELSER .....	61
5.4.1 TIG-svejsning .....	61
5.4.2 MMA-Svejsning .....	61
6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN .....	61
6.1 TIG-SVEJSNING .....	61
6.1.1 HF- og LIFT-udløsning .....	61
6.1.2 TIG-jævnstrømsvejsning .....	61
6.1.3 TIG-vekselstrømsvejsning .....	61
6.1.4 Fremgangsmåde .....	62
6.2 MMA-SVEJSNING .....	62
6.2.1 Svejsesproceduren .....	62
7. VEDLIGEHOLDELSE .....	62
7.1 ORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE .....	62
7.1.1 Brænder .....	62
7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE .....	62
8. FEJLFINDING .....	62

garanteres ikke, at den overholder de grundlæggende grænser for personers udsættelse for elektromagnetiske felter i husholdningsmiljøer.

Brugeren skal følge de nedenstående procedurer for at begrænse udsættelsen for elektromagnetiske felter:

- Fastgør de to svejsekabler så tæt som muligt på hinanden.
- Hold hovedet og overkroppen så langt væk som muligt fra svejsekredsløbet.
- Viki under ingen omstændigheder svejsekablerne rundt om kroppen.
- Undlad at svejse, mens kroppen befinder sig midt i svejsekredsløbet. Hold begge kabler på den samme side af kroppen.
- Forbind svejsestrømreturkablet 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 nødingber, 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 MELLEMELEKTRODEHOLDER 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 maksimumstærsklen.
- 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

- UHENSIGTSMÆSSIG ANVENDELSE: Det er farligt at anvende svejsemaskinen til hvilket som helst formål, som afviger fra den forventede anvendelse (såsom opåbning 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 (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

- 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.


### 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 lysbuesvejsmaskinernes sikkerhed og fabrikation.
- 7- Serienummer til identificering af maskinen (uundværlig ved henvendelse til Kundeservice, anmodning om reservedele, bestemmelse af maskinens oprindelse).
- 8- Svejssekredsløbs præstationer:
  - $U_0$ : Spænding uden belastning.
  - $I_0/U_0$ : 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 arbejds cyklus (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.

  - **AN-AV**: Angiver svejsestrømmens reguleringsspektrum (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.
  - $I_{1,eff}$ : Reel strømstyrke.
- 10- : Værdien for sikringerne med forsinket aktivering, som skal indrettes til beskyttelse af linien.
- 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- **Indgang enfaset forsyningslinje, 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- **Højfrekvenstransformerer**; 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 svejssekredsløbet fra forsyningslinjen.
- 4- **Sekundær ensretterbro med udjævningsinduktans**; omstiller vekselspændingen/-strømmen fra sekundærviklingen til jævnstrøm/-spænding med meget lav svingning.
- 5- **Transistor omkoblingsdbrø og drivere**; omstiller sekundærviklingens udgangsstrøm fra jævnstrøm til vekselstrøm for at muliggøre TIG-vekselstrømsvejsning.
- 6- **Kontrol- og reguleringselektronik**; kontrollerer straks svejsestrømmens værdi og sammenligner den med den værdi, som operatøren har indstillet; den modulerer IGBT-drivernes styreimpulser, som foretager reguleringen.
- 7- **Kontrollogik for svejsemaskinens drift**: indstiller svejsecyklerne, styrer aktuatorerne, overvåger sikkerhedssystemerne.
- 8- **Indstillingspanel** og visning af driftsparametre og -tilstandene.
- 9- **Generator med HF-udløsning.**
- 10- **Beskyttelsesgas magnetventil EV.**
- 11- **Ventilator til afkøling af svejsemaskinen.**
- 12- **Fjernregulering.**

### 4.2 STYRE-, REGULERINGS- OG FORBINDELSANORDNINGER

#### 4.2.1 BAGPANEL (FIG. C)

- 1- Forsyningskabel 2F + (P.E.), 3F + (P.E.).
- 2- Hovedafbryder O/OFF - I/ON.
- 3- Overgangsstykke til tilslutning af gasrør (trykformindsker beholder svejsemaskine).
- 4- Konnektor til fjernstyring: Svejsemaskinen kan forbindes til forskellige slags fjernstyring 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 fjernstyring.
  - **Fjernstyring med pedal**: Strømmens værdi afhænger af pedalens stilling. Ved 2-TIDS TIG-tilstanden fungerer trykket på pedalen som ordre til start af maskinen i stedet for trykknappen på brænderen.
  - **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.

#### 4.2.2 Forpanel (FIG. D)

##### 1- Driftstilstandsvælgere:



Vælger TIG/MMA-tilstand:

Driftstilstand: 2 TIDS TIG, 4 TIDS TIG og MMA-tilstand.



Vælger TIG-tilstand:

Driftstilstand: TIG DC med HF-udløsning, TIG DC med LIFT-udløsning, TIG AC.

##### 2- Lysdioder for indstilling af svejseparametrene.

Lysdioden lyser uafbrudt: Første funktion (sort felt); Lysdioden blinker: Anden funktion (gult felt).

##### 3- Alfamerisk display.

##### 4- Grøn lysdiode der angiver spænding ved udgang.

##### 5- Gul lysdiode: Er normalt slukket, når den lyser, betyder det, at svejsemaskinen er spærret på grund af udløsning af en af følgende beskyttelsesanordninger:

- Varmesikring: Temperaturen inde i svejsemaskinens er for høj. Svejsemaskinen forbliver tændt uden at udsende strøm, indtil den kommer ned på en normal temperatur. Genopretningen foregår automatisk.
- Beskyttelsesanordning for over- og underspænding på linjen: Spærret svejsemaskinen, hvis netspændingen er for høj (over 264V ac) eller for lav (under 190V ac).
- Beskyttelsesanordning for kortslutning: Der er opstået en kortslutning med en varighed på over 1,5 sek (sammenklæbning af elektroden), og svejsemaskinen spærres. Genopretningen foregår automatisk.

Man ser følgende koder på displayet:

"AL. 1": forstyrrelse på primærforsyningen: Netspændingen befinder sig udenfor spektret +/-15% i forhold til mærkeværdien.

**GIV AGT: Anordningen vil lide alvorligt skade, hvis den ovennævnte, øverste grænse for spændingen overskrides.**

"AL. 2" udløsning af en af de to sikkerhedstermostater på grund af overophedning af svejsemaskinen.

##### 6- Trykknop og encoder til valg og indstilling af svejseparametre.

Giver mulighed for at vælge en af de mulige parametre, der hører til svejsetilstanden/strømmen, der er angivet derved, at en af de to signallamper (2) lyser.



##### Lysdiode 1

##### Første funktion:

##### Arc Force

Ved MMA-tilstanden regulerer den den dynamiske overstrøm "Arc Force" (regulering 0-100%) med angivelse af den procentmæssige stigning i forhold til værdien for den valgte svejsestrøm på displayet. Denne regulering gør svejsningen mere flydende og hindrer elektroden i at klæbe sammen med emnet.

##### Gasforstrømning

Ved TIG-svejsning regulerer den gasforstrømmingens varighed i sekunder.

##### Anden funktion:

##### FORVARMNING AF ELEKTRODE

I TIG-tilstand er AC resultatet af multiplikationen af strømmen \* tungstenelektrodens opvarmningstid ved tænding af lysbuen.



##### Lysdiode 2

##### Første funktion:

##### STARTSTRØM

Ved 4-tids TIG-svejsning reguleres startstrømmen, der opretholdes så længe brænderknappen holdes nede.

##### Anden funktion:

##### BI-LEVEL

Ved 4-tids TIG-svejsning aktiverer den BI-LEVEL funktionen og giver mulighed for regulering af strøm på andet niveau samt manuel indstilling (med brænderens trykknop under svejsning) af to forskellige strøm niveauer:  $I_2$  og  $I_1$ . Hovedstrømniveauet  $I_2$  bestemmes af den indstillede svejsestrøm, mens niveauet  $I_1$  kan varieres med encodern mellem strømmens minimalværdi og hovedsvejsestrømmen.

Hvis BI LEVEL funktionen skal deaktiveres, skal man dreje encodern mod uret, indtil man ser ordlyden "OFF" på displayet.



##### Lysdiode 3

##### Første funktion:

##### Hovedstrøm

Ved TIG DC og MMA regulerer den svejsestrømmens gennemsnitsværdi.

Ved TIG AC regulerer den svejsestrømmens effektive værdi.

##### Anden funktion:

##### IMPULSDRIFT

Ved TIG AC/DC aktiverer den IMPULSDrift og gør det muligt at regulere strøm på andet niveau  $I_1$ , som kan benyttes skiftevis med hovedstrømmen  $I_2$  i pulseringen. Værdien for strøm  $I_1$  kan varieres mellem minimum og værdien for hovedsvejsestrømmen  $I_2$ .

Hvis IMPULS-funktionen skal deaktiveres, skal man dreje encodern mod uret, indtil man ser ordlyden "OFF" på displayet.



##### Lysdiode 4

##### Første funktion:

##### SLUTRAMPE

Ved TIG AC/DC regulerer den svejsestrømmens SLUTRAMPE, når trykknappen på brænderen slippes; denne regulering gør det muligt at undgå kraterdannelse

ved afslutningen af svejsningen samt at fylde med tilførselsesmateriale, mens strømmen går ned.

#### Anden funktion: FREKVENSI

Ved TIG AC/DC IMPULS (  $I_1$  afviger fra "Off" ) er det muligt at indstille impulsfrekvensen.

Ved TIG AC med deaktiveret pulsering (  $I_1$  = "OFF" ) giver den mulighed for at regulere frekvensen ved AC.



#### Lysdiode 5

##### Første funktion:

#### GASEFTERSTRØMNING

Ved TIG AC/DC regulerer den gasefterstrømningens varighed i sekunder.

##### Anden funktion:

#### BALANCE

Ved TIG AC/DC impuls regulerer den BALANCE. Denne parameter er forholdet (i procentsats) mellem den tid, hvor strømmen befinder sig på det højeste niveau  $I_1$  og den samlede pulseringsperiode. Ved TIG AC (med deaktiveret pulsering) på modellerne AC/DC udgør parameteren desuden forholdet mellem tiden med positiv strøm og tiden med negativ strøm. Hvis parameterværdien er positiv, opnås der en højere opvarmning og gennemtrængning af emnet; hvis parameterværdien er negativ opnås der en bedre rengøring på overfladen og en større opvarmning af elektroden. Hvis parameterværdien er nul, opnås der en balance mellem negativ og positiv strøm i AC-frekvensperioden. (TAB. 5).

- 7- Negativ lyntilslutning (-) til forbindelse af svejsekablet.
- 8- Konnektor til forbindelse af brænderknappens kabel.
- 9- Overgangsstykke til forbindelse af TIG-brænderens gasrør.
- 10- Positiv lyntilslutning (+) til forbindelse af svejsekablet.

## 5. INSTALLATION



**GIV AGT! DET ER STRENGT NØDVENDIGT, AT SVEJSEMASKINEN SLUKKES OG FRAKOBLES NETFORSYNINGEN, FØR DER FORETAGES HVILKEN SOM HELST INSTALLATION OG ELEKTRISK TILSLUTNING. DE ELEKTRISKE TILSLUTNINGER MÅ UDELUKKENDE FORETAGES AF ERFARNE MEDARBEJDERE, DER RÅDER OVER DE FØRNEDE KVALIFIKATIONER.**

### 5.1 OPSTILLING

Tag svejsemaskinens emballage af og saml de løse dele, som emballagen indeholder.

#### 5.1.1 Samling af retur kabel-tang (FIG. E)

#### 5.1.2 Samling af svejsekabel-elektrodetang (FIG. F) (MMA)

#### 5.1.3 Fremgangsmåde ved løftning af svejsemaskinen

Til hævnning af svejsemaskinerne, der er fremstillet i denne vejledning, skal man anvende håndgrebet eller den særlige medleverede rem, såfremt modellen er forsynet dermed (monteret ifølge angivelserne på FIG. F1).

### 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 vætning eller farlige forskydninger.**

### 5.3 TILSLUTNING TIL NETFORSYNINGEN

Før man foretager hvilken som helst form for elektrisk tilslutning, skal man kontrollere, om svejsemaskinens mærkeværdier svarer til den netspænding og -frekvens, der er til rådighed på installationsstedet.

Svejsemaskinen må udelukkende forbindes med et forsyningssystem med en jordforbundet, neutral ledning.

Der skal for at garantere beskyttelse mod indirekte kontakt anvendes differentialafbrydere af typen:

- Type A (  ) til enfasede maskiner;
- Type B (  ) til trefasede maskiner.

For at opfylde kravene i EN Standard EN 61000-3-11 (Flicker) anbefales det at forbinde svejsemaskinen til elforsyningens interface-steder med en impedans på under  $Z_{max} = 0,227\Omega$  (1~).

Svejsemaskinen overholder ikke kravene i standarden IEC/EN 61000-3-12.

Hvis svejsemaskinen forbindes til et offentligt forsyningsnet, 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 (2F + J (1~)), og installér en stikkontakt forsynet med sikring eller en automatisk afbryder. Den dertil beregnede jordklemme skal forbindes med forsyningsliniens jordforbindelse (den gul-grønne ledning). Tabel (TAB.1) viser værdierne, udtrykt i ampere, der anbefales for forsinkede liniesikringer, som vælges med henblik på den maksimale nominalstrøm, svejsemaskinen kan levere, samt den anvendte nominalspænding.



**GIV AGT! Tilslidsættelse af de ovenfor nævnte regler kan medføre, at det af producenten planlagte sikkerhedssystem (klasse 1) ikke fungerer, som det skal, med følgende risiko for personer (f. eks. elektrisk stød) og genstande (f. eks. brand).**

### 5.4 SVEJSEKREDSLØBETS FORBINDELSER



**GIV AGT! FØR MAN FORETAGER DE NEDENSTÅENDE FORBINDELSER, SKAL MAN FORVISSE SIG OM, AT SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.**

Tabel (TAB. 1) viser værdierne, som anbefales for svejsekablerne (i mm<sup>2</sup>) i betragtning af den maksimale strømstyrke, maskinen kan levere.

### 5.4.1 TIG-svejsning

#### Forbindelse af brænder

Sæt det strømledende kabel ind i den dertil beregnede lynklemme (-). Forbind tre-pols konnektoren (brænderknap) til den dertil beregnede tilslutning. Forbind brænderens gasrør med det dertil beregnede tilslutningsstykke.

#### Forbindelse af svejsestrømeturkablet

Skal forbindes med arbejdsemnet eller det metalbord, det befinder sig på, så tæt som muligt på den sammensvejsning, der er ved at blive udført. Dette kabel skal forbindes til klemmen mærket med (+).

#### Forbindelse til gasbeholderen

Skrue trykformindskerens på gasbeholderens ventil, og indsæt om nødvendigt det særlige passtykke, der følger med som tilbehør.

Sæt en særlig klemme på endestykket, således at elektroden blottede del strammes. Denne ledning tilsluttes klemmen med symbolet (+).

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 gasgennemstrømningen kan foretages under svejsningen og hjælp af trykformindskerens reguleringsbolt. Undersøg, om rørforbindelserne og tilslutningsstykkerne 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 elektroden blottede del strammes. Denne ledning tilsluttes klemmen med symbolet (+).

#### Forbindelse af svejsestrømeturkablet

Det skal forbindes til arbejdsemnet 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 svejsekablernes konnektorer helt fast i lynstikkontakterne (såfremt disse forefindes), således at der sikres en optimal elektrisk kontakt; i modsat fald vil konnektorerne overophedes, hvorved de hurtigt ødelægges og begynder at fungere dårligere.

Anvend svejsekabler, der er så korte som muligt.

Undlad at anvende metalstrukturer, som ikke hører med til arbejdsemnet, i stedet for svejsestrømeturkablet; dette kan være farligt for sikkerheden og give utilfredsstillende svejseresultater.

## 6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN

### 6.1 TIG-SVEJSNING

TIG-svejsning er en svejseprocedure, der udnytter varmen fra den elektriske lysbue, der udløses og opretholdes mellem en elektrode (tungsten), der ikke kan smelte, og arbejdsemnet. Tungsten-elektroden støttes af en brænder, der egner sig til at overføre svejsestrømmen dertil og beskytte selve elektroden og svejsebadet mod atmosfærisk oxydation 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 elektroden diameter og strømstyrken passer sammen, jævnfør tabellen (TAB. 4). 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 tilsatsmateriale (FIG. H).

Hvis der arbejdes på tykkere emner, skal der anvendes stave med den samme sammensætning som grundmaterialet med en passende diameter og en hensigtsmæssig klargøring af klapperne (FIG. I). For at opnå tilfredsstillende svejseresultater, bør arbejdsemnene 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 tungstenindeslutninger i smeltebadet, elektroden slides ikke, og starten er nem i samtlige svejsestillinger.

##### Fremgangsmåde:

Tryk på brænderknappen og placér elektroden 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 svejsestrømmen. Hvis der opstår problemer med udløsningen af buen, selvom der er gas, og man ser HF-udladningerne, skal man ikke prøve at udsætte elektroden for HF i for lang tid ad gangen; man skal derimod undersøge, om dens overflade er intakt og spidsens form, og om nødvendigt slibe den. Når cyklussen er ovre, annulleres strømmen med den indstillede nedgangsrampe.

##### LIFT-udløsning:

Den elektriske lysbue tændes ved at fjerne tungstenelektroden fra det emne, svejsningen skal foretages på. Denne udløsningsmåde skaber færre elektroforstyrrelser og formindsker tungstenindeslutningerne og elektroden slitage så meget som muligt.

##### Fremgangsmåde:

Anbring elektroden spids på arbejdsemnet og pres let. Tryk brænderknappen helt i bund og hævn elektroden 2-3 mm efter et par sekunder, hvorved lysbuen udløses. Til at begynde med udsender svejsemaskinen en  $I_{BASE}$  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 spidses aksialt med slibestenen, 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 elektroden længderetning. Dette arbejde skal gentages med jævne mellemrum, alt efter elektroden anvendelse og slidtilstand, samt hvis den ved et uheldigt uheld kontamineres, oxyderes eller anvendes forkert. Ved TIG jævnstrømsvejsning er 2-tids- (2T) og 4-tidsdrift (4T) mulig.

#### 6.1.3 TIG-vekselstrømsvejsning

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 formidske EP strømmens varighed i videst muligt omfang.

Højere balanceværdier giver mulighed for hurtigere svejsning, bedre gennemtrængning, mere koncentreret lysbue, mindre 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 "snavset" og vil fremvise mørke indeslutninger.

På tabellen (TAB. 5) sammenfattes følgerne af variationen af parametrene ved vekselstrømsvejsning.

Ved TIG-vekselstrømsvejsning er 2-tids- (2T) og 4-tidsdrift (4T) mulig.

Løvrigt gælder anvisningerne vedrørende svejseproceduren.

På tabellen (TAB. 4) 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 drejeknappen; tilpas den eventuelt under svejsningen på grundlag af den påkrævede varmetilførsel.
- Tryk på brænderens knap, og kontrollér gasudstrømningen fra brænderen; justér om nødvendigt GASFORSTRØMNINGS- og GASEFETERSTRØMNINGStiden. Disse tider skal reguleres på grundlag af driftsbetingelserne, det er særligt vigtigt at sikre, at gasefterstrømningen giver elektroden og svejsebadet mulighed for at køle af ved slutningen af svejsningen, uden at de kommer i kontakt med den omgivende luft (oxidering og kontaminering).

#### TIG-tilstand med 2T-forløb:

- Tryk brænderens knap helt i bund (P.T.), udløs lysbuen, og oprethold en afstand på 2-3 mm fra arbejdsområdet.
- 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  $I_{Start}$ -strøm. Når knappen slippes, stiger strømmen til svejsestrømmens værdi; denne værdi opretholdes, selvom knappen slippes. Når der trykkes på knappen igen, falder strømmen ifølge funktionen SLUTRAMPE til  $I_{minima}$ -strøm. Sidstnævnte opretholdes, indtil knappen slippes, hvorved svejseprocessen afsluttes og GASTEFETERSTRØMNINGsfasen begynder. Hvis knappen derimod slippes under funktionen SLUTRAMPE, afsluttes svejseprocessen straks og GASTEFETERSTRØMNINGsfasen begynder.

#### TIG-tilstand med 4T-forløb og BI-LEVEL:

- Første gang der trykkes på knappen, udløses lysbuen med en  $I_{Start}$ -strøm. Når knappen slippes, stiger strømmen til svejsestrømmens værdi; 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  $I_1$  og værdien for hovedstrømmen  $I_2$ . Hvis knappen holdes nede i lang tid, går strømmen ned til  $I_{minima}$ . Sidstnævnte opretholdes, indtil knappen slippes, hvorved svejseprocessen afsluttes og GASTEFETERSTRØMNINGsfasen (FIG. M) begynder. Hvis knappen derimod slippes under funktionen SLUTRAMPE, afsluttes svejseprocessen straks, og GASTEFETERSTRØMNINGsfasen begynder.

#### 6.2 MMA-SVEJSNING

- Det er meget vigtigt at brugeren refererer til fabrikantens anvisninger på elektrodepakningerne. Der vil være oplysninger om den korrekte polaritet og den bedst egnede spænding.
- Svejsespændingen skal være indstillet i overensstemmelse med diameteren på elektroden og typen af svejsestrømmen: Se nedenfor nævnte spænding i forhold til elektrodiometrene.

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

- Brugeren skal tage i betragtning at afhængig af diameteren på elektroden skal den største værdi benyttes ved vandrette svejsninger og den mindste værdi skal benyttes ved lodrette og under-op svejsninger.
- Sammensvejsningens mekaniske egenskaber afhænger af den valgte strømstyrke og de andre svejseparametre såsom lysbuenes længde, udførelses hastigheden og -stillingen, elektrodenes 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 forhold). 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 anordninger, der sikrer en nem start og hindrer elektroden i at klæbe sammen med arbejdsområdet.

#### 6.2.1 Svejsproceduren

- Hold MASKEN OP FORAN ANSIGTET og stryg spidsen af elektroden mod arbejdsstykket, lige som man stryger en tændstik. Dette er den korrekte antændingsmetode.  
ADVARSSEL: Stød ikke elektroden mod arbejdsstykket, da dette vil kunne skade elektroden og besværliggøre antændingen.
- Så snart lysbuen er antændt, skal man forsøge at holde elektroden i en afstand fra arbejdsstykket, som svarer til tykkelsen af den elektrode, der benyttes. Hold denne afstand så nøjagtig som muligt under svejsningen. Husk at vinklen på elektroden, når den fremføres, skal være på 20-30 grader.
- Ved afslutningen af svejseulsten, skal man føre elektroden lidt tilbage for at fylde svejsekrafteret, hvorefter man hurtigt løfter elektroden fra svejseulsten 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.
- Sørg for, at den valgte elektrodestrammetang, gasfordeler justeret til den anvendte elektrodes diameter for at undgå overophedning, dårlig gasudstrømning og dermed ringe drift.
- Før hver anvendelse skal man kontrollere, om brænderens endedele er slidte og monteret korrekt: dyse, elektrode, elektrodestrammetang, gasfordeler.

#### 7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE

##### EKSTRAORDINÆRE VEDLIGEHOLDSESOPGAVER 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 svejsemaskinens 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 fastgøringsskruerne fuldstændigt.
- Man skal under alle omstændigheder undlade at foretage svejsninger, mens svejsemaskinen er åben.
- Efter udførelse af vedligeholdelsen eller reparationen skal forbindelserne og kabelføringerne genoprettes, så de er som til at begynde med, og man skal sørge for, at de ikke kommer i kontakt med dele i bevægelse eller dele, der kan komme op på høje temperaturer. Spænd alle lederne fast med bånd, som de var til at begynde med, og sørg for, at den primære højspændingstransformer er ordentligt adskilt fra de sekundære lavspændingstransformere.
- Anvend alle de oprindelige underlagsskiver og skruer til at lukke kabinettet igen.

#### 8. FEJLFINDING

FOR AT UNDGÅ DÅRLIG FUNKTIONERING SKAL MAN INDEN DER TILKALDES TEKNISK ASSISTANCE UDFØRE FØLGENDE UNDERSØGELSER:

- Undersøg at svejsespændingen er korrekt til den 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 ventilatorerne 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.

	S.		S.
1. GENERELL SIKKERHET FOR BUESVEISING .....	63	5.4.2 MMA-SVEISING .....	65
2. INNLEDNING OG ALMINDELIG BESKRIVELSE .....	63	6. SVEISING: BESKRIVELSE AV PROSEDYREN .....	65
2.1 PRESENTASJON .....	63	6.1 TIG-SVEISING .....	65
2.2 TILBEHØR SOM SELGES SEPARAT .....	63	6.1.1 Aktivering HF og LIFT .....	65
3. TEKNISKE DATA .....	64	6.1.2 TIG-sveising DC .....	65
3.1 DATAPLATE (FIG. A) .....	64	6.1.3 TIG-sveising AC .....	65
3.2 ANDRE TEKNISKE DATA .....	64	6.1.4 Prosedyre .....	65
4. BESKRIVELSE AV SVEISEBRENNEREN .....	64	6.2 MMA-SVEISING .....	66
4.1 BLOKKDIAGRAM .....	64	6.2.1 Sveiseprosedyre .....	66
4.2 ANORDNINGER FOR KONTROLL, REGULERING OG KOPLING .....	64	5. INSTALLASJON .....	65
4.2.1 BAKPANEL (FIG. C) .....	64	5.1 MONTERING .....	65
4.2.2 Frontpanel (FIG. D) .....	64	5.1.1 Montering av returkabeln-klemme (FIG. E) .....	65
5.1.2 Montering av sveisekabel-elektroholderklemme (FIG. F) (MMA) .....	65	5.1.3 Sveiserens løftemodus .....	65
5.2 PLASSERING AV SVEISEREN .....	65	5.3 KOPLING TIL NETTET .....	65
5.3.1 Kontakt og uttak .....	65	5.4 KOPLINGER AV SVEISEKRETSEN .....	65
5.4.1 TIG-sveising .....	65	5.4.1 TIG-sveising .....	65

## SVEISEBRENNER MED INVERTER FOR TIG- OG MMA-SVEISING FOR BRUK I INDUSTRIER OG INDUSTRIELLT 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 slitte 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 kabler med utslitt isolasjon eller løse kontakter.



- Ikke sveis på beholdere, bokser eller rør som inneholder eller har inneholdt brennbare materialer, gasser eller væsker.
- Unngå å arbeide på overflater som er rengjort med klorholdige løsemidler eller i nærheten av slike løsemidler.
- Sveis aldri på beholdere under trykk.
- Fjern alt brennbart materiale fra arbeidsstedet (f.eks. tre, papir, kluter etc.).
- Sørg for skikkelig ventilasjon eller utstyr for fjerning av sveiserøyk i nærheten av buen; det er viktig å utføre en systematisk vurdering av grenseverdiene for sveiserøyken i overensstemmelse med sammensetningen, konsentrasjonen og varigheten av kontakten.
- Hold beholderen borte fra varmekilder og direkte sollys (hvis brukt).



- Bruk en elektrisk isolasjon som er egnet til brenneren, stykket som bearbeides og noen jordatte 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 verneanordningene som er beskrevet i 7.10; A.8; A.10. i normen "EN 60974-9: Apparater til buesveising. Avsnitt 9: Installasjon og bruk".
- Det er forbudt å sveise med operatøren oppløst fra gulvet, med unntak av eventuelt bruk av sikkerhetsramper.
- SPENNING MELLOM ELEKTRODHOLDER ELLER BRENNER: hvis du arbeider med flere sveisere 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 organisator med erfaringer avgjør hvis der er noen risikoer, slik at man kan bruke verneutstyr som er egnet, i samsvar med 7.9 i normen "EN 60974-9: Apparater til buesveising. Avsnitt 9: Installasjon og bruk".



### ANDRE RISIKOER

- 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 (AC/DC) med HF-aktivering eller LIFT og MMA-sveising for kledde elektroder (ruttiliske, sure, basiske).

Karakteristikkene for denne sveisebrenneren (INVERTER) er 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 volumet på transformatoren og nivåreaktansen som muliggjør konstruksjon av en sveisere med meget lav volum og vekt for å gjøre den lettere å håndtere og transportere.

### 2.2 TILBEHØR SOM SELGES SEPARAT

- 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.
- Trykkreducerer med trykkmåler.
- Sveisebrenner for TIG-sveising.

### 3. TEKNISKE DATA

#### 3.1 DATAPLATE (FIG. A)

På en dataplade på bakpanelet finner du en oversikt over tekniske data som gjelder maskintypen og symbolene som er brukt der, gjennomgående 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.
  - $I_{U_2}$ : 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 minutter 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).
  - **AV-AV**: indikerer sveisestrømmens reguleringsfelt (minimum maksimum) i henhold til tilsvarende buespenning.
- 9- Karakteristika for nettet:
  - $U_1$ : vekselstrøm og sveiserens forsyningsfrekvens (tillatte grenser  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{max}$ : maksimal strøm som absorberes fra linjen.
  - $I_{eff}$ : faktisk forsyningsstrøm.
- 10- : 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 BLOKDDIAGRAM

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 ha kjennedom om dens operative muligheter.

#### Beskrivelse (FIG. B)

- 1- Inngang for enfase strømlinjen, likrettergruppen og nivelleringskondensatorer.
- 2- **Bru-switching til transistor (IGBT) og drivers;** omkopler linjespenningen til vekselstrøm med høy frekvens og utfør reguleringen i samsvar med strømmen/sveisestrømmen som trengs.
- 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 trengs 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 ondulning.
- 5- **Bru-switching til transistor og drivers;** forvandler utgangsstrømmen fra DC til AC for TIG AC sveising.
- 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 aktiveringsenhetene, bevarer sikkerhetssystemene.
- 8- **Panel for innstilling og indikasjon av parametrene og funksjonsmodusene.**
- 9- **Generator for HF-aktivering.**
- 10- **Elektroventil for vernegass EV.**
- 11- **Flekt for avkjøling av sveisebrenneren.**
- 12- **Fjernstyrt regulering.**

### 4.2 ANORDNINGER FOR KONTROLL, REGULERING OG KOPLING

#### 4.2.1 BAKPANEL (FIG. C)

- 1- Nettkabel 2P + (P.E.).
- 2- Hovedbryter O/OFF - I/ON.
- 3- Skjåte for kopling av gasslangen (trykkreducerer beholder-sveisebrenner).
- 4- Kontakt for fjernstyringskontroll:

Det er mulig å feste ulike typer av fjernstyringskontroller ved hjelp av en kontakt med 14 poler som befinner seg på baksiden. Hver anordning er registrert automatisk og gjør at du kan regulere følgende parametere:

- **Fjernstyringskontroll med en potensiometer:**  
hvis du dreier potensiometerens kontroll, kan du variere hovedstrømmen fra minimums til maksimumsnivå. Reguleringen av hovedstrømmen kan bare utføres ved hjelp av fjernstyringskontrollen.
- **Fjernstyringskontroll med pedal:**  
Strømsverdiene er definert av pedalen stilling. I modus TIG 2 TEMPI, fungerer pedalen trykk som startkontroll for maskinen i stedet for sveisebrennerens tast.
- **Fjernstyrt kommando med to potensiometere:**  
Den første potensiometer regulerer hovedstrømmen. Den andre potensiometer regulerer en annen parameter som beror på sveisemoduset som er aktivert. Hvis du dreier denne potensiometeren, blir parameteren som du endrer vist (og du kan ikke lenger kontrollere den med panelratten). Betydningen av den andre potensiometer er: ARC FORCE i modus MMA og SLUTTRAMPE i modus TIG.

### 4.2.2 Frontpanel (FIG. D)

#### 1- Velger til funksjonsmodus:



Modusvelger TIG/MMA:

Funksjonsmodus: TIG 2 FASER, TIG 4 FASER og modus MMA.



Modusvelger TIG:

Funksjonsmodus: TIG DC med aktivering HF, TIG DC med aktivering LIFT, TIG AC.

#### 2- Led innstilling av sveiseparametere.

Led lyser: første funksjon (svart felt);  
Led blinker: andre funksjon (gult felt).

#### 3- Alfanumerisk skjerm.

#### 4- Grønn Led nærvær av utgangsspenning.

**Gul Led:** lyser normalt ikke. Når den lyser, betyr det at sveisebrenneren er blokkert på grunn av at et av de følgende verneutstyrene er blitt aktivert:

- Termisk verneutstyr i sveisebrenneren er på et allfor høyt temperaturnivå. Sveisebrenneren forblir på uten å danne strøm til normal temperatur oppnås. Tilbakestillingen skjer automatisk.
- Verneutstyr mot over- og unnerspenning i linjen: sveisebrenneren blir blokkert hvis linjespenningen er allfor høy (over 264V AC) eller allfor lav (under 190V AC).
- Verneutstyr mot kortslutning: en kortslutning over 1,5 sek er skjedd (elektroden fastner) og sveisebrenneren blir blokkert. Tilbakestilling skjer automatisk.

Koden på skjermen er den følgende:

"AL. 1": feil i hovedforsyningssystemet: matespenningen er utenfor feltet +/- 15% i forhold til skiltets verdi.

**ADVARSEL: hvis den øvre spenningsgrensen, som er angitt ovenfor, overskrides kan dette alvorlig skade anlegget.**

"AL. 2" en av sikkerhetstermostatene er aktivert på grunn av sveisebrennerens overhetning.

#### 6- Tast og Encoder for valg og innstilling av sveiseparametere.

For å velge en av parametrene som er tilgjengelig i sveisemoduset/strømsmodus som er indikert av den Led som lyser (2).



#### Led 1

#### Første funksjon:

#### Arc Force

I MMA-modus kan du regulere den dynamiske overstrøm "Arc Force" (regulering 0-100%) med indikasjon på skjermen om økning i prosent i forhold til sveiseverdi du har valgt tidligere. Denne regulering forbedrer sveisebrennerens fluiditet og gjør at man unngår at elektroden fastner mot stykket.

#### Forgass

I TIG-modus kan du regulere tiden for forgass i sekunder.

#### Andre funksjon:

#### FOROPPVARMINGSELEKTROD

I TIG-moduset representerer AC verdiet for strømmen multiplisert med foroppvarmingstiden av tungstenelektroden til buen tennes.



#### Led 2

#### Første funksjon:

#### OPPRINNELIG STRØMSNIVÅ

I TIG-modus 4 faser kan du regulere den opprinnelige hovedstrøm som forblir på mens du holder sveisebrennerens tast nedtrykt.

#### Andre funksjon:

#### BI-LEVEL

I TIG-modus 4 faser, blir funksjonen BI-LEVEL aktivert og du kan regulere strømmen for andre nivået for manual valg (ved hjelp av sveisebrennerens tast under sveiseprosedyren) mellom de to ulike sveisestrømsnivåene:  $I_2$  og  $I_1$ . Nivået for hovedstrømmen  $I_2$  er bestemt av innstilt sveisestrøm, mens nivå  $I_1$  kan varieres ved hjelp av Encoderen mellom minste strømsverdi og verdiet for hovedsakelig sveisespenning.

For å deaktivere funksjonen i BI-LEVEL, dreier Encoderen moturs til teksten "OFF" blir vist på skjermen.



#### Led 3

#### Første funksjon:

#### Hovedstrøm

I TIG-modus DC e MMA kan du regulere sveisestrømmens medelverdi.

I TIG-modus AC kan du regulere det faktiske verdi for sveisestrømmen.

#### Andre funksjon:

#### PULSERT FUNKSJON

I TIG-modus AC/DC aktiveres funksjonen i PULSERT og du kan regulere strømmen i samsvar med nivå  $I_1$  som kan veksle mellom hovedstrømmen  $I_2$  i pulseringsprosedyren.

Strømsverdiene  $I_1$  kan variere mellom minimumsverdi og verdiet for den hovedsakelige sveisestrøm  $I_2$ .

For å deaktivere funksjonen i PULSERT, skal du dreie Encoderen moturs til teksten "OFF" blir vist på skjermen.



#### Led 4

#### Første funksjon:

#### SLUTTRAMPE

I TIG-modus AC/DC kan du regulere SLUTTRAMPEN for sveisestrømmen ved å slippe sveisebrennerstasten. Denne reguleringen gjør at du kan unngå kraterdannelse ved sveisingens slutt og at du kan fylle på med materialer under strømmens nedgangsfase.

#### Andre funksjon:

#### FREKVENSE

I modus TIG AC/DC PULSATO ( $I_1$  er ikke detsamme som "Off") kan du stille in



impulsfrekvensen.

I modus TIG AC med avaktiverte impulser ( $I_1 = \text{"OFF"}$ ) kan du regulere frekvensen i AC.



#### Led 5

#### Første funksjon:

##### ETTERGASS

I TIG-modus AC/DC kan du regulere tid for ettergass i sekunder.

#### Andre funksjon:

##### BALANCE (BALANSE)

I TIG-modus AC/DC pulsert kan du regulere BALANCE (BALANSEN). Denne parameter representerer forholdet (i prosent) mellom tiden i hvilken strømmen befinner seg på et nivå over  $I_2$  og den totale impulsperioden. Videre, når det gjelder modeller AC / DC, i TIG AC-moduset (med frakoplet pulsering), representerer parameter et forhold mellom positiv strømtilid og negativ strømtilid: Hvis parameterverdien er positiv, oppnår du en høyere oppvarming og penetrasjon i stykket, og hvis parameterverdien er negativ, vil du oppnå en bedre og renere overflate og en bedre oppvarming av elektroden. Hvis parameterverdien er null, får man en balanse mellom negativ og positiv kraft i AC-frekvensperioden. (TAB. 5).

- 7- Negativ hurtiguttak (-) for kopling av sveisekabelen.
- 8- Kopler for kopling av sveisebrennerens kabel.
- 9- Kopling til gasslangen på TIG-sveisebrenneren.
- 10- Positiv hurtiguttak (+) for kopling av sveisekabelen.

## 5. INSTALLASJON



**ADVARSEL! UTFØR ALLE OPERASJONENE SOM INSTALLASJON OG ELEKTRISK KOPLING MED SVEISEREN SLÅTT FRA OG FRAKOPLET NETTET. DE ELEKTRISKE KOPLINGENE MÅ UTFØRES KUN AV KVALIFISERT PERSONAL MED ERFARINGER.**

### 5.1 MONTERING

Pakk ut sveiseren, utfør monteringen av delene i esken.

#### 5.1.1 Montering av returkabeln-klemme (FIG. E)

#### 5.1.2 Montering av sveisekabel-elektrodeholderklemme (FIG. F) (MMA)

#### 5.1.3 Sveiserens løftemodus

Alle sveisebrennere som er beskrevet i denne håndboka skal løftes ved å bruke håndtaket eller båndet som medfølger modellen (montert i samsvar med beskrivelsen i FIG. F1).



## 5.2 PLASSERING AV SVEISEREN

Velg passende installasjonsplass for sveiseren slik at der ikke er hinder i høyde med avkjølingsluftens inngangsåpning og utgangsåpning (forsert sirkulering ved hjelp av ventilator, om installert); forsikre deg også at ingen strømførende støv, korrosive anger, fukt, etc. blir sugt opp. Hold et avstand på minst 250mm rundt sveiseren.



**ADVARSEL! Plasser sveiseren på en jevn overflate med en kapasitet som passer til vekten for å forhindre velting eller farlige bevegelser.**

## 5.3 KOPLING TIL NETTET

- Før du utfør noen elektriske koplinger, skal du kontrollere at informasjonen på sveisebrennerens skilt tilsvare spennings og nettfrekvens på installasjons-plassen.
- Sveiseren skal bare koples til et nett med nøytral jordeledning.
- For å garantere vern mot indirekte kontakter skal du bruke differensialbryter av typen:
  - Type A () til enfasmaskiner;
  - Type B () til trefasmaskiner.
- For å oppfylle kravene i Norm EN 61000-3-11 (flimring) anbefaler vi deg å kople sveisebrenneren i grenssnittpunktene i strømforsyningsnettet med en impedans som understiger  $Z_{max} = 0.227\text{ohm}$  (1~).
- Sveisebrenneren oppfyller ikke kravene for normen IEC/EN 61000-3-12. Hvis den blir koplet til et nasjonalt forsyningsnett er installatøren eller brukeren ansvarlig for å kontrollere at sveisebrenneren kan koples (hvis nødvendig, konsulter distribusjonsnettets distributør).

### 5.3.1 Kontakt og uttak

Kople nettkabeln til en normal kontakt, (2P + T (1~)), med passende kapasitet og bruk et netttuttak utstyrt med sikringer eller automatisk bryter; jordeledningen skal koples til jordeledningen (gul/grønn) i forsyningslinjen. Tabell (TAB.1) angir anbefalte verdier i ampere for trege sikringer i linjen som valgt i henhold til maksimal nominal strøm som blir forsynt av sveiseren og i henhold til nominal forsyningspenning.



**ADVARSEL! Hvis du ikke følger reglene ovenfor, kan sikkerhetssystemet som fabrikanten installert (klasse I) ikke fungere korrekt, med alvorlige risikoer for personer (f.eks. elektrisk støt) og materielle formål (f.eks. brann).**

## 5.4 KOPLINGER AV SVEISEKRETSEN



**ADVARSEL! FØR DU UTFØR FØLGENDE KOPLINGER, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEREN ER SLÅTT AV OG FRAKOPLET FRA STRØMNETTET.**

Tabell (TAB. 1) angir anbefalte verdier for sveisekablene (i mm<sup>2</sup>) i henhold til maksimal strøm som sveiseren gir fra seg.

### 5.4.1 TIG-sveising

#### Kople sveisebrenneren

- Sett inn strømkabelen i hurtiguttaket (-). Kople kontakten med tre poler (sveisebrennerens tast) til uttaket. Kople gasslangen til uttaket.

#### Kopling av sveisestrømmens returkabel

- Den skal koples til stykket som skal sveises eller til metallbenken som den står på, så nære som mulig til arbeidspunktet som skal utføres. Denne kabelen skal koples til klemmen med symbolet (+).

#### Kopling til gassbeholderen

- Stram trykkredusereren ved gassbeholderens ventil ved å stille reduseringen som medfølger som tilbehør.

- Kople gasslangen til redusereren og stram båndet som medfølger.

- Løsne på trykkregulatorns reguleringsring for du åpner ventilen på beholderen.

- Åpne beholderen og reguler gassmengden (l/min) i samsvar med verdiene for bruk, se tabelle (TAB. 4); alle reguleringer av gassflødet kan utføres under sveiseprosedyren ved å regulere trykkredusererens ring. Kontroller at slanger og koplinger er tete.

**ADVARSEL! Lukk alltid ventilen på gassbeholderen da arbeidet er sluttfor.**

## 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 sveisekabelens klemme-elektrodeholder

Forsyner panelet med et spesielt kabelfeste for stramming av elektrodens bare del.

Denne kabeln skal koples til kabelfestet med symbolen (+).

#### 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 verne 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 kjeramik (FIG. G).

Det er nødvendig for en god sveiseprosedyre å bruke eksakt diameter på elektroden med eksakt strømsverdi, se tabell (TAB. 4). Normal fremspring for elektroden fra nippelen i kjeramik er 2-3 mm og du kan oppnå 8 mm for vinkelsveising.

Sveisingen skjer ved hjelp av fusjonen mellom skjøtenes to fliker. For tykkelser som er mindre (til 1 mm) trengs inget støtte material (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 stykkene er godt rene og frie fra oksider, olje, smørefett, løsningsmidler, etc.

#### 6.1.1 Aktivering HF og LIFT

##### HF-aktivering:

Aktiveringen av den elektriske buen skjer uten kontakt mellom tungstenelektroden og stykket som skal sveises, ved hjelp av en gnist som oppstår i anlegget med høy frekvens. Denne aktiveringsenheten fører ikke til inklusjon av tungsten i sveisebadet eller slitasje på elektroden og erbyr en lett oppstart i alle sveisemodusene.

##### Prosedyre:

Trykk på sveisebrennerens tast og still stykket nære elektrodens spiss (2 - 3mm), vent til buen er aktivert ved hjelp av overføring av HF-impulsene og, da buen er aktivert, danner fusjonsbadet på stykket og fortsatte langs skjøten.

Hvis du oppdager vanskeligheter i aktiveringen av buen, unansett hvis der er gass eller HF-nærveri i luften, skal du ikke utsette elektroden for HF, uten kontrollere at overflaten er hel og at spissens form er korrekt, eventuelt kan du slippe den på slipeskiven. Etter sykklusen, blir strømmen annullert med innstilt nedgangsrampe.

##### LIFT-aktivering:

Aktiveringen av den elektriske buen skjer da du fjerner tungstenelektroden fra stykket som skal sveises. Dette aktiveringsmodusets årsaker mindre elektrisk stråling og minker inklusjonen av tungsten og slitasjen 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 aktivering av buen. Sveisebrenneren gir fra seg en strøm  $I_{BASE}$  og deretter blir innstilt sveisestrøm dannet. Etter sykklusens slutt, blir strømmen annullert med innstilt nedgangsrampe.

### 6.1.2 TIG-sveising DC

TIG-sveising DC er egnet for alle lave legeringer av kullstål og høyelegeringer og tunge metaller som kobber, nikkel, titanium og legeringer.

For TIG-sveising DC med elektroden ved polen (-) blir elektroden normalt brukt med 2% Torium (rød farge) eller med 2% Cerium (grå farge).

Det er nødvendig å plassere elektroden i tungsten aksialt til slipeskiven, se FIG. L, og vær nøye med å kontrollere at spissen er helt konsentriske 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 slitasjen på elektroden eller da den er kontaminert, oksidert eller brukt på gal måte. I modus TIG DC kan du la apparatet fungere i 2 tider (2T) og 4 tider (4T).

### 6.1.3 TIG-sveising AC

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, elektroden blir overhett 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. 5) angir effektene av variasjoner av parametrene i AC-sveisingen.

I modus TIG AC er det mulig å oppnå en funksjon i 2 tider (2T) og 4 tider (4T).

Dessuten kan du følge instruksene som gjelder sveiseprosedyren.

I tabellen (TAB. 4) 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 manøvrerratten, med eventuell tilpassing av faktisk termisk verdi under sveiseprosedyren, hvis nødvendig.

- Trykk på sveisebrennerentasten ved å kontrollere korrekt gassfløde fra sveisebrenneren; hvis nødvendig, tarer tid for PRE GAS og POST GAS. Dette skal reguleres i samsvar med bruksforholdene. Spesielt skal gassforsinkingen være slik at man etter sveisingen oppnår avkjøling av elektroden og badet uten at de kommer i kontakt med atmosfæren (oksidering og kontaminering).

#### TIG-modus med sekvens 2T:

- Trykk sveisebrennertasten (P.T.) helt ned, aktiver buen og hold den 2-3 mm fra stykket.
- For å avbryte sveiseprosedyren, slipp sveisebrennertasten med en gradvis annullering av strømmen (hvis funksjonen SLUTTRAMPE er aktivert) eller da buen slukker umiddelbart med påfølgende post gas.

#### TIG-modus med sekvens 4T:

- Det første trykket på tasten, aktiverer buen med et strømsverdi på  $I_{start}$ . Da du slipper tasten, øker strømmen til verdiet for sveisestrømmen; dette verdiet forblir aktivert også hvis du slipper tasten. Quando si ripreme il pulsante la corrente diminuisce secondo la funzione SLUTTRAMPE til  $I_{minima}$ . Denne blir aktivert til du slipper tasten som avslutter sveisesyklusen og perioden før POST GAS begynner. Men hvis du under funksjonen SLUTTRAMPE, slipper tasten, stopper sveisesyklusen umiddelbart og perioden POST GAS begynner.

#### TIG-modus med sekvens 4T og BI-LEVEL:

- Det første trykket på tasten, aktiverer buen med et strømsverdi på  $I_{start}$ . Da du slipper tasten, øker strømmen til verdiet for sveisestrømmen; dette verdiet forblir aktivert også hvis du slipper tasten. Hver gang du siden trykker på tasten (tiden mellom trykk og da du slipper tasten skal være kort), varierer strømmen i samsvar med verdiet som er stillt inn i parameteren BI-LEVEL I, og verdiet for hovedstrømmen  $I_h$ . Hold tasten nedtrykt lenge for å la strømmen senke seg til  $I_{minima}$ . Denne blir aktivert til du slipper tasten som avslutter sveisesyklusen og perioden før POST GAS begynner (FIG. M). Men hvis du under funksjonen SLUTTRAMPE, slipper tasten, stopper sveisesyklusen umiddelbart og perioden POST GAS begynner.

#### 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.
- Sveiestrømmen må justeres ut fra elektrodediametere og type forbindelse som skal lages, se tabellen nedenfor for passende strømstyrke ut fra elektrodediametere:

Ø Elektrode (mm)	Sveiestrøm (A)	
	min.	max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200

- Brukeren må ta i betraktning at ut fra elektrodediametere, kreves kraftigere strømstyrke til flat sveis, mens vertikalsveis eller sveising fra undersiden krever lavere strømstyrke.
- De mekaniske karakteristiske trekk for sveiseskjøte er i forhold til intensiteten i valgt strøm og de andre sveiseparametrene som buens lengde, utførelsens hastighet og stilling, elektrodediameter og elektrod kvalitet (for en korrekt oppbevaring, skal du forsikre deg om at elektrodene er beskyttet mot fukt ved hjelp av spesielle esker eller beholdere).
- Sveisingens karakteristikk beror også på verdiet ARC-FORCE (dynamisk reaksjon) på sveisebrenneren. Denne parameteren kan stilles inn fra panelet eller med fjernstyringskontrollen med 2 potensiometer.
- Observer at høye ARC-FORCE verdier gir en større penetrasjon og muliggjør sveising i alle posisjoner med basiske elektroder, mens lave ARC-FORCE verdier gjør at buen blir mykere og uten sprøyt med rutiliske elektroder.
- Sveisebrenneren er dessuten utrustet med anlegg som HOT START og ANTI STICK som garanterer en lett oppstart og at elektroden ikke fastner på stykket.

##### 6.2.1 Sveiseprosedyre:

- Hold maskinen FORAN ANSIKTET, stryk elektroden mot arbeidsstykket som om den var en fyrstikke. Dette er korrekt tenneprosedyre.
- ADVARSEL: Elektroden må ikke slås mot arbeidsstykket. Dette kan skade elektroden og føre til at den blir vanskelig å tenne.
- Så snart buen er tent, må du prøve å holde jevn avstand mellom elektroden og arbeidsstykket lik elektrodediametere 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 VEDLIKEHOLDSARBEIDET, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEBRENNEREN ER SLÅTT AV OG FRAKOPLSET FRA STRØMNETTET.**

##### 7.1 ALMINDELIG VEDLIKEHOLD

**ALMINDELIGE VEDLIKEHOLDSOPERASJONER KAN FULLFØRES AV OPERATØREN.**

##### 7.1.1 Sveisebrenner

- Unngå å plassere sveisebrenneren og dens kabel på varme overflater; dette kan føre til at isoleringsmaterialer smelter ned og ikke lenger kan brukes.
- Kontroller jevnlig at gasslangen og koplignene er tette.
- Kople elektrodholderklemmen nøye og gassprederen som er kalibrert i samsvar med elektrodens diameter som er valgt for å unngå overhetning, dårlig gassdiffusjon og tilsvarende dårlig funksjon.
- Før hvert bruk skal du kontrollere slitasje og korrekt montering av sveisebrennerens deler: nippel, elektrod, elektrodholderklemme, 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 FRAKOPLSET STRØMNETTET.**

Eventuelle kontroller av funksjoner med enheten under spenning, kan føre til alvorlige strømstøt og/eller skader som følge av direkte berøring av strømførende deler.

- Regelmessig og i samsvar med bruket og miljøens støvmengde, skal du inspisere 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

festeskuene 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 bevegelige deler eller deler som kan nå høye temperaturer. Bind alle ledninger som opprinnelig og forsikre deg om at koplignene til hovedledningen med høyspenning er godt separert fra koplignene i sekundærledningen med lav spenning.
- Bruk alle brikke og opprinnelige skruene for å lukke snekringsdelen ordentlig.

#### 8. FEILSØKING

**DERSOM ENHETEN IKKE FUNGERER TILFREDSSTILLEND, BØR DU SELV FORETA FØLGENDE KONTROLL FØR DU SENDER BUD PÅ SERVICE ELLER BER OM ASSISTANSE:**

- Kontroller at sveiestrømmen er korrekt stillt inn for elektrodediametere og -typen.
- Kontroller at når hovedbryteren slås PÅ tennes også tilhørende varselampe. Hvis ikke ligger problemet i strømtilførselen (kabler, sikringer, støpsel osv.).
- At den gule lysdioden er tent. Den signaliserer at maskinen er enten over- eller underopphevet 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 sveisekretsen 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. KAARIHITSAUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS.....	67	5.4.2 MMA-HITSAUS .....	69
2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS.....	67	6. HITSAUSMENETTELÄ .....	69
2.1 JOHDANTO .....	67	6.1 TIG -hitsaus .....	69
2.2 ERIKSEEN TILATTAVAT LISÄVARUSTEET .....	67	6.1.1 HF- ja LIFT -sytytykset .....	69
3. TEKNISET TIEDOT.....	68	6.1.2 TIG DC -hitsaus.....	69
3.1 TYYPPIKILPI (KUVA A) .....	68	6.1.3 TIG AC -hitsaus .....	69
3.2 MUUT TEKNISET TIEDOT .....	68	6.1.4 Menettely.....	70
4. HITSAUSLAITTEEN KUVAUS .....	68	6.2 MMA-HITSAUS.....	70
4.1 YLEISKAAVIO .....	68	6.2.1 Hitsausmenettely.....	70
4.2 OHJAUSLAITTEET, SÄÄTÖ JA KYTKENTÄ .....	68	7. HUOLTO .....	70
4.2.1 TAKAPANEELI (KUVA C).....	68	7.1 TAVALLINEN HUOLTO.....	70
4.2.2 Etupaneeli (KUVA D).....	68	7.1.1 Poltin .....	70
5. ASENNUS .....	69	7.2 ERIKOISHUOLTO .....	70
5.1 VALMISTELU.....	69	8. VIKAHAKU .....	70
5.1.1 Paluukaapelin/puristimen asennus (KUVA E) .....	69		
5.1.2 Holkkikaapelin asennus (KUVA F) (MMA).....	69		
5.1.3 Hitsauskoneen nostotapa.....	69		
5.2 HITSAUSKONEEN SJOITTAMINEN.....	69		
5.3 KYTKENTÄ VERKKOON .....	69		
5.3.1 Pistoke ja pistorasia .....	69		
5.4 HITSAUSPIIRIN KYTKENNÄT .....	69		
5.4.1 TIG-hitsaus.....	69		

## TEOLLISUUS- JA AMMATTIKÄYTTÖÖN TARKOITETUT TIG- JA MMA-INVERTTEREIHITSAUSKONEET.

Huom.: jatkossa käytetään pelkkää nimitystä "hitsauskone".

### 1. KAARIHITSAUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS

Hitsauskoneen käyttäjän on tunnettava riittävän hyvin koneen turvallinen käyttötapa sekä kaarihitsaustoimenpiteisiin liittyvät vaaratekijät ja varoimet sekä tiedettävä, kuinka toimia hätätilanteissa.

(Katso myös normi "EN 60974-9: Kaarihitsauslaitteet. Osa 9: Asennus ja käyttö").



- Vältä suoraa kontaktia 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 syöttötulppa on oikein maadoitettu.
- Älä käytä hitsauskoneita kosteissa tai märissä paikoissa äläkä hitsaa saateissa.
- 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 alla olevia 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 suojalaseilla, 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 ultravioletti- ja infrapunasäteille; suojauksen täytyy olla samanlainen väliseinien tai heijastamattomien kankaiden avulla muille kaaren lähellä oleville ihmisille.
- Meluisuus: Jos erityisen intensiivisten hitsaustöiden takia havaitaan päivittäinen henkilön 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 pää ja runko mahdollisimman kaukana hitsauspiiristä.
- Älä koskaan kierrä hitsauskaapeleita rakenteen ympärille.
- Älä hitsaa rakenteen ollessa hitsauspiirin keskellä. Pidä molemmat kaapelit rakenteen samalla puolella.
- Liitä hitsausvirran paluukaapeli hitsattavaan kappaleeseen mahdollisimman lähelle tehtävää liitosta.
- Älä hitsaa hitsauslaitteen lähellä, istuen tai nojaten siihen (minimietäisyys: 50cm).
- Älä jätä ferromagneettisia esineitä hitsauspiirin lähelle.
- Minimietäisyys  $d = 20\text{cm}$  (KUVA O).



- A-luokan laitteistot:

Tämä hitsauslaite vastaa ainoastaan teollisuusympäristössä ja ammattikäyttöön tarkoitettulle tuotteelle asetettua teknistä standardia. Sähkömagneettista yhteensovittuvuutta ei taata kotitalouskäyttöön varattuun matalajännitteiseen sähköverkkoon suoraan kytketyissä rakennuksissa.



### LISÄVAROIMET HITSAUSTOIMENPITEET

- JOTKA SUORITETAAN:

- Ympäristössä, jossa on lisääntynyt sähköiskun vaara.
- Antaissa 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 määrättääkseen, onko olemassa riski ja voidaanko käyttää sopivia suojakeinoja, jotka kuvataan normin "EN 60974-9: Kaarihitsauslaitteet. Osa 9: Asennus ja käyttö" kohdassa 7.9.



### JÄÄNNÖSRISKIT

- 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 (AC/DC) hitsaukselle, HF tai LIFT sytyttimellä sekä päälystetytjen elektrodien (rutiili, hapan, emäksinen) MMA -hitsaukselle. Tämän hitsauslaitteen erityisominaisuudet (INVERTER), kuten suuri nopeus sekä säädön tarkkuus, takaavat erinomaisen hitsauslaadun. Lisäksi säätö invertteri-tekniikalla mahdollistaa sekä muuntajan että tasausreaktanssin pienentämisen, jolloin on mahdollista rakentaa hyvin pienikokoisia ja kevyitä hitsauskoneita, joiden käsittely ja siirtely on tavallista helpompaa.

### 2.2 ERIKSEEN TILATTAVAT LISÄVARUSTEET

- 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 kaasupulloon kytkemistä varten.
- Paineenalennin manometrilla.
- Puristin TIG hitsausta varten.

### 3. TEKNISET TIEDOT

#### 3.1 TYYPPIKILPI (KUVA A)

Hitsauskoneen työsuoritusta koskevat tiedot löytyvät kilvestä esitettyinä seuraavien symboleihin, joiden merkitys selitetään alla:

- 1- Vaipan suojausaste.
- 2- Syöttölinjan symboli:
  - 1~: vaihtojännite yksivaiheinen;
  - 3~: vaihtojännite kolmivaiheinen.
- 3- S-symboli: osoittaa, että hitsaustoimenpiteitä voidaan suorittaa ympäristössä, jossa on korkea sähköiskun vaara (esim. hyvin lähellä suuria metallimääriä).
- 4- Suoritettavan hitsaustoimenpiteen symboli.
- 5- Koneen sisäisen rakenteen symboli.
- 6- EUROOPPALAINEN kaarihitsauskoneiden turvallisuutta ja valmistusta käsittelevä viitestandardi.
- 7- Sarjanumero hitsauskoneen tunnistamista varten (välttämätön huollon, varaosien tilauksen ja tuotteen alkuperän selvityksen yhteydessä).
- 8- Hitsauspiirin toimintakyky:
  - $U$  : Suurin tyhjäkäyntijännite.
  - $I_{U_1}$  : 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 työminkuutta, 4 minuutin tauko jne). Mikäli käyttökertoimet (arvoiluvissa mainitut, viittavat ympäristön 40 asteen lämpötilaan) ylitetään, ylikuumenemissuojauksia laukeaa (kone pysyy valmistusillassa, kunnes sen lämpötila palaa sallittujen rajojen puitteisiin).
  - AV-AV : Ilmoittaa hitsausvirran säätöalueen (minimi - maksimi) kaaren vastaavalla jännitteellä.
- 9- Syöttölinjan tyypilliset luvut:
  - $U_1$  : Hitsauskoneen vaihtojännite ja virran taajuus (sallitut rajat  $\pm 10\%$ );
  - $I_{U_1, max}$  : Suurin linjan käyttämä virta.
  - $I_{teff}$  : Tehollinen syöttövirta.
- 10- : Linjan suojaukseen tarkoitetun viivästetyn 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 TEKNISET 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 piireille sekä optimoitu mahdollisimman suuren luotamuksellisuuden ja vähäisen huollon huollon aikaan saamiseksi. Tämä hitsauslaite on ohjattu mikroprosessorilla, jolla on mahdollista asettaa suuri määrä parametreja parhaimman mahdollisen hitsauksen tekemiseksi kaikilla tavoilla ja kaikilla materiaaleilla. Kuitenkin, sen ominaisuuksien perusteellista käyttöä varten on välttämätöntä tuntea hitsauslaitteen toimintamahdollisuudet.

#### Kuvaus (KUVA B)

- 1- Yksivaiheisen virransyöttölinjan yhtymä, tasasuuntaajaryhmä sekä tasauskondensaattorit.
- 2- Switching transistors (transistorirytkentä) (IGBT) silta sekä drivers; muuttaa tasasuunnatun linjan vaihtojännitteestä korkeaan taajuuteen sekä suorittaa voimakkuuden säädön halutun hitsausvirran/jännitteen mukaan.
- 3- Korkeataajuusmuuntaja; ensisijainen käänitys saa virtaa muunnetulla 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 käänityksestä jatkuvana virtana/jännitteenä erittäin matalalla sykännällä.
- 5- Switching transistors (transistorirytkentä) silta sekä drivers; muuttaa poistovirran, toissijaisessa, DC:stä AC:hen TIG AC hitsausta varten.
- 6- Ohjaus- ja säätöelektronikka; tarkastaa heti hitsausvirran arvon ja vertaa sitä käyttäjän asettamaan arvoon; moduoli IGBT:ien drivers:ien ohjausimpulsit, jotka suorittavat säädön.
- 7- Hitsauslaitteen toiminnanohjauksen logiikka; aseta hitsauskyliä, ohjaa toteuttajalaitteet, kontrollit turvallisuusjärjestelmät.
- 8- Asetuspaneeli sekä parametrien ja toimintatapojen havainnollistaminen.
- 9- Sytytyskehitin HF.
- 10- Suojakaasun sähkömagneettinen venttiili EV.
- 11- Hitsauslaitteen jäähdystysuuletin.
- 12- Kaukosäätö.

### 4.2 OHJAUSLAITTEET, SÄÄTÖ JA KYTKENTÄ

#### 4.2.1 TAKAPANEELI (KUVA C)

- 1- Virransyöttökaapeli 2P (napaa) + (P.E.).
- 2- Pääkatkaisin O/OFF - I/ON.
- 3- Liitos kaasuputken yhdistämistä varten (kaasupullon paineenalennin - hitsauslaite).
- 4- Kauko-ohjainten yhdistäjä: Hitsauslaitteeseen on mahdollista sovitaa, takapuolella olevan 14-napaisen yhdistäjän avulla, erilaista kauko-ohjainta. Jokainen laite tunnistetaan automaattisesti ja mahdollistaa seuraavien parametrien säädön:
  - **Kauko-ohjain potentiometrillä:** pyrittämällä potentiometrin vipua päävirta vaihtuu minimistä maksimiin. Päävirran säätö on poissuljettu kaukosäätimestä.
  - **Kauko-ohjain polkimella:** virran arvo määrittyy polkimen asennon mukaan. TIG -tavassa 2 AJALLA, polkimen paine toimii lisäksi start komentona koneelle puristimen painonapin sijaan.
  - **Kauko-ohjaus kahdella potentiometrillä:** Ensimmäinen potentiometri säätää päävirtaa. Toinen potentiometri säätää toista parametria, joka riippuu käytössä olevasta hitsaustavasta. Pyrittämällä

tätä potentiometriä tulee näkyviin parametri, jota ollaan muuttamassa (jota ei voida enää ohjata ohjaustaulun vivulla). Toisen potentiometrin merkitys on: ARC FORCE (kaaren voimakkuus) tavassa MMA ja LOPPUPORTAIKKO tavassa TIG.

### 4.2.2 Etupaneeli (KUVA D)

#### 1- Toimintatavan valitsimet:



TIG/MMA-tavan valitsin:

Toimintatapa: TIG 2 AIKAA, TIG 4 AIKAA sekä MMA-tapa.



TIG-tavan valitsin:

Toimintatapa: TIG DC sytytyksellä HF (korkea taajuus), TIG DC sytytyksellä LIFT (pyyhkäisy), TIG AC.

#### 2- Hitsausparametrien asetuksen valitimet.

Pysyvä valodiiodi: ensimmäinen toiminto (musta kenttä);

Välkyvä valodiiodi: toinen toiminto (keltainen kenttä).

#### 3- Aakkosnumeerinen näyttö.

#### 4- Vihreä valodiiodi, jännite ulostulossa.

#### 5- Keltainen valodiiodi: yleensä sammunut, palaessaan ilmoittaa hitsauslaitteen lukkiutumisesta yhden seuraavista suojauksista keskeytyessä:

- Lämpösuojauks: hitsauslaitteen sisällä on liian korkea lämpötila. Hitsauslaite pysyy käynnissä tuottamatta virtaa kunnes saavutetaan normaali lämpötila. Ennalleenpalautus on automaattinen.
- Linjan yli- ja alijännitteen suojaus: lukitsee hitsauslaitteen, jos linjan jännite on liian korkea (yli 264V ac) tai liian matala (alle 190V ac).
- Oikosulun suojaus: on ilmennyt yli 1,5 sek kestävät oikosulku (elektroodin liimautuminen) ja hitsauslaite lukkiutuu. Ennalleenpalautus on automaattinen.

Koodaus näyttöruudulla on seuraavanlainen:

"1:SSA": häiriö primaarivirransyötössä: virransyötön jännite on alueen +/- 15% ulkopuolella suhteessa kytin arvoon.

**HUOMIO: Yllämainitun jänniterajan ylittäminen vaurioittaa laitetta vakavasti.**

"2:SSA": hitsauslaitteen ylikuumenemisestä johtuva yhden suojatiermostaatin keskeytys.

#### 6- Painike ja kooderi, hitsausparametrien valinta ja asetus.

Mahdollistaa yhden saatavilla olevan ja hitsaustapaan/-virtaan liitetyn parametrien valinnan, joka merkitään yhden valodiiodin syttymisellä (2).



#### Valodiiodi 1

##### Ensimmäinen toiminto:

##### Arc Force (kaaren voimakkuus)

Mahdollistaa MMA-tavassa dynaamisen ylivirran säädön "Arc Force" (säätö 0-100%), mikä merkitään näyttöruudulla prosentuaalisella kasvulla suhteessa etukäteen valitun hitsausvirran arvoon. Tämä säätö parantaa hitsauksen sujuvuutta ja välttää elektrodin liimautumisen kappaleeseen.

##### Pregas (esikaasu)

Mahdollistaa TIG-tavassa esikaasun ajan säädön sekunneissa.

##### Toinen toiminto:

##### ELEKTRODIN ESILÄMMITYS

TIGAC on tuotettu virran arvo \* volframielektrodin esilämmitys aika sytytettäessä kaari.



#### Valodiiodi 2

##### Ensimmäinen toiminto:

##### ALOITUSVIRTA

Mahdollistaa TIG 4 aikaa aloitusvirran säädön, joka säilyy koko sen ajan kuin hitsauspään painiketta painetaan.

##### Toinen toiminto:

##### BI-LEVEL (KAKSOISTASO)

Aktivoi TIG 4 aikaa -tavassa BI-LEVEL ja mahdollistaa toisen tason virran säädön mahdollistaen käsin valinnan (hitsauspään painikkeella hitsauksen aikana) kahden eri virrantason välillä:  $I_2$  ja  $I_1$ . Päävirrantaso  $I_2$  määrittyy asetetulla hitsausvirralla, kun taas tasoa  $I_1$  voidaan muuttaa kooderin avulla virran minimiarvon ja hitsauksen päävirranarvon välillä.

BI-LEVEL poistamiseksi käytöstä pyöritä kooderia vastapäivään kunnes näyttöruudulle ilmestyy teksti "OFF".



#### Valodiiodi 3

##### Ensimmäinen toiminto:

##### Päävirta

Mahdollistaa TIG DC ja MMA-tavassa hisausvirran keskiarvon säätämisen.

Mahdollistaa TIG AC hitsausvirran tehollisarvon säätämisen.

##### Toinen toiminto:

##### PULSSIMAINEN TOIMINTO

TIG AC/DC ottaa käyttöön PULSSIMAISEN toiminnon ja mahdollistaa toisen tason virran säädön  $I_1$ , joka voidaan vaihtaa päävirtaan  $I_2$  pulssitetussa toiminnossa.

Virran  $I_1$  arvo voi vaihdella minimiarvon ja päähitsausvirran arvon  $I_2$  välillä. PULSSIMAISEN toiminnon poistamiseksi käytöstä pyöritä kooderia vastapäivään kunnes näyttöruudulle ilmestyy teksti "OFF".



#### Valodiiodi 4

##### Ensimmäinen toiminto:

##### LOPPUPORTAIKKO

Mahdollistaa TIG AC/DC hitsausvirran LOPPUPORTAIKON säädön löysättäessä hitsauspään painike; tällä säädöllä on mahdollista välttää kraaterin muodostuminen hitsauksen lopussa ja se mahdollistaa täyden juottomateriaalilla virran laskuvaiheen aikana.

##### Toinen toiminto:

##### TAAJUUS

Mahdollistaa PULSSIMAISESSA TIG AC/DC ( $I_1$  eri kuin "Off") pulssituksen



#### 6.1.4 Menettely

- Säädä hitsausvirta halutulle arvolle vivun avulla; sovita mahdollisesti hitsauksen aikana tarvittavalle todelliselle lämmöntulolle.
- Paina hitsauspään painiketta tarkastaen, että kaasun virtaus hitsauspäästä on oikeanlainen; mitoita tarvittaessa PRE GAS - ja POST GAS -ajat: nämä ajat säädetään toimintaolosuhteiden mukaan ja erityisesti kaasun viivästymisen on mahdollistettava elektrodin sekä sulan jäähtyminen hitsauksen lopussa ilman, että ne joutuvat kosketukseen ilmapiiirin kanssa (hapettumisia ja likaantumisia).

#### TIG-tapa jaksolla 2 AIKAA:

- Paina hitsauspään (P.T.) painike pohjaan, sytytä kaari ja säilytä 2-3 mm:n etäisyys kappaleesta.
- Hitsauksen keskeyttämiseksi löysää hitsauspään painike mahdollistaen virran asteittaisen nollaantumisen (jos on asetettu LOPPUPORTAUKKO-toiminto) tai kaaren välittömän sammumisen sitä seuraavalla jälkikaasulla.

#### TIG-tapa jaksolla 4 AIKAA:

- Painikkeen ensimmäinen painallus sytyttää kaaren virralla  $I_{Start}$ . Löysättäessä painike virta nousee hitsausvirran arvoon saakka; tämä arvo säilyy vaikka painike löysätään. Kun painiketta painetaan uudelleen, virta laskee LOPPUPORTAUKKO-toiminnon mukaisesti virtaan  $I_{minima}$ . Tämä säilyy kunnes painike löysätään, mikä päättää hitsausjakson aloittaen JÄLKIKAAASUN ajan. Jos taas LOPPUPORTAUKKO-toiminnon aikana löysätään painike, hitsausjakso päättyy heti ja JÄLKIKAAASUN aika alkaa.

#### TI-tapa jaksolla 4 AIKAA sekä BI-LEVEL:

- Ensimmäisellä kerralla, kun painiketta painetaan kaari syttyy virralla  $I_{Start}$ . Kun painike löysätään, virta nousee hitsausvirtaan saakka; tämä arvo säilyy vaikka painike löysätään. Jokaisella seuraavalla painikkeen painalluksella (painalluksen ja löysäämisen välisen ajan on oltava lyhytkestoinen) virta muuttuu sen arvoon, joka on asetettu parametriin BI-LEVEL I, sekä päävirran arvon  $I_1$  välillä. Pidettäessä painike painettuna pitkään virta laskee arvoon  $I_{minima}$ . Tämä säilyy painikkeen löysäämiseen asti, mikä päättää hitsausjakson aloittaen JÄLKIKAAASUN (KUVA M). Jos sen sijaan LOPPUPORTAUKKO-toiminnon aikana painike löysätään, hitsausjakso päättyy välittömästi ja alkaa JÄLKIKAAASUN 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

- 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 parametria 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 sivalsaisit tulitikulla. Tämä on oikea sivalusmenetelmä. VAROITUS: Älä lyö elektrodia työkappaleeseen. Tämä voi vahingoittaa elektrodia ja tehdä sipaisun vaikeaksi.
- Niin pian kuin kaari on syttynyt, yritä ylläpitää välimatkaa työkappaleeseen, joka on yhdenvertainen käytössä olevan sauvaelektrodin halkaisijan kanssa. Pidä välimatkaa niin paljon kuin mahdollista hitsauksen keston aikana. Muista, että etenevän elektrodin kulman pitää olla 20-30 astetta.
- Hitsausalustan loputtua kuljeta elektrodin päätä taaksepäin täyttääksesi hitsausyvennyksen ja nosta elektrodin nopeasti hitsausyvennyksestä sammuttaaksesi kaaren (HITSAUSSYVENNYKSEN OMINAISUUKSIA - KUVA N).

#### 7. HUOLTO



**HUOM! ENNEN HUOLTOTOIMENPITEIDEN ALOITTAMISTA ON VARMISTETTAVA, ETÄ HITSAUSKONE ON SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.**

#### 7.1 TAVALLINEN HUOLTO

**KÄYTTÄJÄ VOI SUORITAA TAVALLISET HUOLTOTOIMENPITEET.**

#### 7.1.1 Poltin

- Vältä polttimen ja sen johdon asettamista kuumien osien päälle; eristysmateriaalit voivat sulaa kuumassa, jolloin laite vahingoittuu.
- Tarkista säännöllisesti letkujen ja kaasun liittännät.
- Yhdistä huolellisesti elektrodin kiristyspihti, kaasun diffuusori, joka on mitoitettu valitun elektrodin halkaisijaan ylikuumenemisten, kaasun huonon leviämisen sekä siihen liittyvän huonon toiminnan välttämiseksi.
- Tarkasta ennen jokaista käyttökertaa, hitsauspään pääteosien kulumistila sekä kokoamisen oikeanlaisuus: suutin, elektrodin, elektrodin kiristyspihti ja kaasun diffuusori.

#### 7.2 ERIKOISHUOLTO

**AINOASTAAN ASIANTUNTEVA TAI AMMATTITAITOINEN SÄHKÖMEKANIikka-ALAN KOULUTUKSEN SAANUT HENKILÖ SAA SUORITAA ERIKOISHUOLTOTOIMENPITEITÄ TEKNISEN NORMIN IEC/EN 60974-4 MUKAAN.**



**HUOM! ÄLÄ MILLOINKAAN POISTA PANEELIJA TAI TYÖSKENTELE HITSAUSKONEEN SISÄLLÄ, JOS KONETTA EI OLE SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.**

**Toimintojen tarkistus hitsauskoneen ollessa jännitteellinen voi johtaa vakavaan sähköiskuun, jos jännitteellisiin osiin kosketaan suoraan, ja/tai laitteen liikkuvien osien aiheuttamaan loukkaantumiseen.**

- Tarkasta jaksottain, käytön sekä ympäristön pölyisyyden mukaan hitsauslaitteen sisäpuoli ja poista elektronisille kortteille kerääntynyt pöly hyvin pehmeällä harjalla tai sopivilla luottimilla.
- Tarkista vähän väliä, että sähkökytkennät ovat kunnolla kiinni ja etteivät kaapelien eristykset ole vioittuneet.
- Kun tarkistustoimenpiteet on suoritettu, asenna hitsauskoneen paneelit jälleen paikoilleen kiristäen kaikki kiinnitysruuvit hyvin.
- Älä missään tapauksessa suorita hitsaustöitä koneen ollessa vielä auki.
- Huollon tai korjauksen jälkeen palauta liitokset ja kytkennät ennalleen huolehtien, etteivät ne pääse kosketuksiin liikkuvien osien tai hyvin kuumiksi lämpenevien osien kanssa. Sido kaikki johtimet alkuperäisellä tavalla pitäen kunnolla erillään toisistaan korkeajännitteiset ensiömuuntajan ja matalajännitteiset toisiomuuntajien liitokset. Käytä alkuperäisiä aluslevyjä ja ruuveja rungon sulkemiseksi.

#### 8. VIKAHAKU

**SIINÄ TAPAUKSESSA, ETÄ TOIMINTA ON EPÄTYDYTTÄVÄ, SUORITA SEURAAVA TARKISTUS ENNEN KUIN HUOLLAT KONEEN TAI PYYDÄT APUA:**

- Tarkista näyttää oikein halkaisijan ja käytetyn elektrodin suhteen.
- Tarkista, että yleiskatkaisijan ollessa ON vastaava lamppu on ON. Jos näin ei ole laita, silloin ongelma on paikallistettu pääkapeleihin (kaapelit, pistokkeet, johdot, sulakkeet, jne.).
- Keltainen led ei pala ilmoittaen lämpösuojuksen kytketymisestä yli- tai alajännitteen tai oikosulun vuoksi.
- Nominäälisykähdysten suhdetta on noudatettu; termostaattisen suojan kytkettyä odottaa koneen luonnollista jäähtymistä, tarkistakaa tuuletin 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 pintapäällysteitä (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 .....	71	5.4 ZAPOJENÍ SVAŘOVACÍHO OBVODU.....	73
2. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS .....	71	5.4.1 Svařování TIG .....	73
2.1 ÚVOD .....	71	5.4.2 Svařování MMA.....	73
2.2 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ.....	71	6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU .....	73
3. TECHNICKÉ ÚDAJE .....	72	6.1 SVAŘOVÁNÍ TIG.....	73
3.1 IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK.....	72	6.1.1 Zapálení oblouku HF a LIFT.....	73
3.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE.....	72	6.1.2 Svařování TIG DC.....	73
4. POPIS SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE.....	72	6.1.3 Svařování TIG AC.....	74
4.1 BLOKOVÉ SCHÉMA.....	72	6.1.4 Postup.....	74
4.2 KONTROLNÍ ZAŘÍZENÍ, REGULACE A ZAPOJENÍ.....	72	6.2 SVAŘOVÁNÍ MMA.....	74
4.2.1 Zadní panel (OBR. C).....	72	6.2.1 Postup.....	74
4.2.2 Přední panel (OBR. D).....	72	7. ÚDRŽBA .....	74
5. INSTALACE .....	73	7.1 ŘÁDNÁ ÚDRŽBA.....	74
5.1 MONTÁŽ.....	73	7.1.1 Svařovací pistole.....	74
5.1.1 Montáž zemničního kabelu-kleští (OBR. E).....	73	7.2 MIMOŘÁDNÁ ÚDRŽBA.....	74
5.1.2 Montáž svařovacího kabelu-držáku elektrody (OBR. F) (MMA).....	73	8. ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH.....	74
5.1.3 ZPŮSOB ZVEDÁNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE.....	73		
5.2 UMÍSTĚNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE .....	73		
5.3 PŘIPOJENÍ DO SÍTĚ.....	73		
5.3.1 Zástrčka a zásuvka .....	73		

#### MOTOROVÉ SVAŘOVACÍ AGREGÁTY PRO SVAŘOVÁNÍ TIG A MMA, URČENÉ PRO PRŮMYSLOVÉ A PROFESIONÁLNÍ POUŽITÍ.

Poznámka: V následujícím textu bude použit 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“).



- Zabráňte přímému styku se svařovacím obvodem; napětí naprázdno dodávané generátorem může být dostatečně vysoké 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.
- Před výměnou opotřebitelných součástí svařovací pistole vypněte svařovací přístroj a odpojte jej z napájecí sítě.
- Vykonejte elektrickou instalaci v souladu s platnými předpisy a zákony pro zabránění úrazům.
- Svařovací přístroj musí být připojen výhradně k napájecímu systému s uzemněným nulovým vodičem.
- Ujistěte se, že je napájecí zásuvka řádně připojena k ochrannému zemnicímu vodiči.
- Nepoužívejte svařovací přístroj ve vlhkém, mokřem prostředí nebo za deště.
- Nepoužívejte kabely s poškozenou izolací nebo s uvolněnými spoji.



- Nesvařujte na nádobách, zásobnících nebo potrubích, které obsahují nebo obsahovaly zápalné kapalné nebo plynné produkty.
- 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 zdroje tepla, včetně slunečního záření.



- Zabezpečte vhodnou elektrickou izolaci vůči svařovací pistoli, opracovávanému dílu a případným uzemněným kovovým částem, umístěným v blízkosti (dostupným). Obvykle toho lze dosáhnout použitím k tomu určených rukavic, obuvi, pokrývek hlavy a oděvu a použitím stupaček nebo izolačních koberec.
- 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 profesionálním 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 profesionálním účelům. Není zajištěna elektromagnetická kompatibilita v domácích budovách a v budovách přímo připojených k napájecí síti nízkého napětí, která zásobuje budovy pro domácí použití.



#### DALŠÍ OPATŘENÍ

- OPERACE SVAŘOVÁNÍ:
  - V prostředí se zvýšeným rizikem zásahu elektrickým proudem;
  - ve vymezených prostorech;
  - v přítomnosti zápalných nebo výbušných materiálů
- MUSÍ být předem zhodnoceny „Odborným vedoucím“ a vykonány pokaždé v přítomnosti osob vyškolených pro zásahy v nouzových případech.
- MUSÍ být přijaty technické ochranné prostředky popsané v 7.10; A.8; A.10. normy „EN 60974-9: Zařízení pro obloukové svařování. Část 9: Instalace a použití“.
- 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

- 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 (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 (přímáho) dále přináší drastické snížení objemu samotného transformátoru i vyrovnávacího reaktančního prvku, což umožňuje konstrukci svařovacího přístroje se značně nízkou hmotností a objemem a následným zvýšením manipulovatelnosti a možnosti přepravy.

##### 2.2 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ

- Adaptér pro plynovou láhev s argonem.
- Zemnicí kabel vybavený zemnicí svorkou.
- Manuální dálkové ovládání s 1 potenciometrem.
- Manuální dálkové ovládání se 2 potenciometry.
- Dálkové ovládání prostřednictvím pedálu.
- Sada pro svařování MMA.

- Sada pro svařování TIG.
- Samozatmívací 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.

### 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 oboustranné svařování.
  - 7- Výrobní číslo pro identifikaci svařovacího přístroje (nezbytné pro servisní služby, objednávky náhradních dílů, vyhledávání původu výrobku).
  - 8- Vlastnosti svařovacího obvodu:
    - $U_1$ : Maximální napětí naprázdno.
    - $I_{U_2}$ : Normalizovaný proud a napětí, které mohou být dodávány svařovacím přístrojem během svařování.
    - **X**: Zátěžovatel: Poukazuje na čas, během kterého může svařovací přístroj dodávat odpovídající proud (ve stejné sloupci). Vyjadřuje se v %, na základě 10-minutového cyklu (např. 60% = 6 minut práce, 4 minuty přestávky; atd.). Při překročení faktorů použití (vztahených 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).
    - **AV-AV**: Poukazuje na regulační řadu svařovacího proudu (minimální maximální) při odpovídajícím napětí oblouku.
  - 9- Technické údaje napájecího vedení:
    - $U_1$ : Střídavé napětí a frekvence napájení svařovacího přístroje (povolené mezní hodnoty ±10%):
    - $I_{max}$ : Maximální proud absorbovaný vedením.
    - $I_{eff}$ : 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 oboustranné svařování“.
- Poznámka: Uvedený příklad štítku má pouze indikativní charakter poukazující na symboly a orientační hodnoty; přesné hodnoty technických údajů vašeho svařovacího přístroje musí být odečítány přímo z identifikačního štítku samotného svařovacího přístroje.

### 3.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

- **SWAŘOVACÍ PŘÍSTROJ:** viz tabulka 1 (TAB. 1)
  - **SWAŘOVACÍ PISTOLE:** viz tabulka 2 (TAB. 2)
- Hmotnost svařovacího přístroje je uvedena v tabulce 1 (TAB. 1).

### 4. POPIS SWAŘOVACÍHO 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 jednofázového 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 vlněním.
- 5- **Přepínací můstek s tranzistory a ovládači;** mění výstupní proud sekundárního vinutí, potřebný pro svařování TIG AC, z jednosměrného (DC) na střídavý (AC).
- 6- **Kontrolní a regulační elektronika;** provádí okamžitou kontrolu hodnoty svařovacího proudu a porovnává ji s hodnotou nastavenou obsluhou; moduluje impulzy řízení ovládačů IGBT, provádějících regulaci.
- 7- **Řídicí 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.**
- 10- **Elektrický ventil plynu chránícího EV.**
- 11- **Chladicí ventilátor svařovacího přístroje.**
- 12- **Regulace na dálku.**

### 4.2 KONTROLNÍ ZAŘÍZENÍ, REGULACE A ZAPOJENÍ

#### 4.2.1 Zadní panel (OBR. C)

- 1- Napájecí kabel 2P + ZEMN. VODIČ (P.E.).
- 2- Hlavní vypínač O/OFF (VYPNUTO) - I/ON (ZAPNUTO).
- 3- Spojka pro připojení plynové hadice (reduktor tlaku v tlakové láhvi - svařovací přístroj).
- 4- Konektor dálkového ovládání: Prostřednictvím příslušného 14-pólového konektoru, umístěného na zadní straně, je možné aplikovat na svařovací přístroj odlišné 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 výhradně doménou dálkového ovládání.
  - **Dálkové ovládání prostřednictvím pedálu:** Hodnota proudu je určována polohou pedálu. V režimu TIG 2 TEMPI (TIG 2 DOBY) slouží stlačení pedálu jako povel start pro stroj namísto tlačítka svařovací pistole.
  - **Dálkové ovládání se dvěma potenciometry:** První potenciometr reguluje hlavní proud. Druhý potenciometr reguluje další

parametr, který závisí na aktivním svařovacím režimu. Při otáčení tohoto potenciometru se zobrazí měněný parametr (který tudíž není dále ovladatelný otočným ovládačem na panelu). Význam druhého potenciometru je následující: ARC FORCE v režimu MMA a KONCOVÁ RAMPÁ v režimu TIG.

#### 4.2.2 Přední panel (OBR. D)

##### 1- Voliče režimů:



Volič provozního režimu TIG/MMA:

Provozní režim: TIG 2 DOBY, TIG 4 DOBY a režim MMA.



Volič provozního režimu TIG:

Provozní režim: TIG DC se zapálením HF, TIG DC se zapálením LIF, TIG AC.

##### 2- LED nastavení parametrů svařování.

LED se stálým světlem: první funkce (černé pole);

Blikající LED: druhá funkce (žluté pole).

##### 3- Alfanaumerický displej.

##### 4- Zelená LED přítomnosti výstupního napětí.

##### 5- Žlutá LED:

Obvykle je vypnuta, její rozsvícení poukazuje na zablokování svařovacího přístroje následkem zásahu následujících ochran:

- **Tepelná ochrana:** Uvnitř svařovacího přístroje bylo dosaženo nadměrné teploty. Přístroj zůstane zapnutý, aniž by dodával proud, a to až do dosažení běžné teploty. Obnovení činnosti proběhne automaticky.

- **Ochrana proti přepětí a podpětí v napájecím vedení:** Zablokuje činnost svařovacího přístroje při příliš vysokém (vyšším než 264Vac) nebo příliš nízkém (nižším než 190Vac) napětí.

- **Ochrana proti zkratu:** K jejímú zásahu dochází při výskytu zkratu trvajícím déle než 1,5 sek. (přilepení elektrody). Svařovací přístroj bude zablokován. Obnovení činnosti proběhne automaticky.

Kodifikace hlášení zobrazovaných na displeji je následující:

„AL. 1“: porucha primárního napájení: Napájecí napětí se nachází mimo rozsah +/- 15% vzhledem ke své jmenovité hodnotě.

**UPOZORNĚNÍ: Překročení výše uvedeného horního mezního napětí způsobí vážné poškození zařízení.**

„AL. 2“: zásah jednoho z pojistných termostátů následkem přehřátí svařovacího přístroje.

##### 6- Tlačítko a snímač impulzů pro volbu a nastavení parametrů svařování.

Umožňuje zvolit jeden z parametrů, které jsou k dispozici v souvislosti se svařovacím režimem/proudem označeným rozsvícením jedné z LED (2).



##### LED 1

První funkce:

##### Arc Force

V režimu MMA slouží k regulaci dynamického nadproudu „Arc Force“ (regulace 0-100%) a během tohoto režimu svařování je na displeji zobrazováno procentuální zvýšení předvolené hodnoty svařovacího proudu. Tato regulace zlepšuje plynulost svařování a zabraňuje přilepení elektrody ke svařovanému dílu.

##### Předfuk

V režimu TIG umožňuje regulaci doby předfuku, vyjádřené v sekundách.

##### Druhá funkce:

##### PŘEDEHŘEV ELEKTRODY

V režimu TIG AC má hodnotu = vytvořený proud \* doba předehřevu wolframové elektrody při zapálení oblouku.



##### LED 2

První funkce:

##### POČÁTEČNÍ PROUD

V režimu TIG 4 doby umožňuje regulaci počátečního proudu, který je udržován po celou dobu stlačení tlačítka svařovací pistole.

##### Druhá funkce:

##### BI-LEVEL

V režimu TIG 4 doby aktivuje funkci BI-LEVEL a umožňuje nastavení proudu druhé úrovně, čímž umožňuje manuální volbu (tlačítkem na svařovací pistoli) mezi dvěma odlišnými úrovněmi proudu:  $I_2$  a  $I_1$ . Úroveň hlavního proudu  $I_2$  je určena nastaveným svařovacím proudem, zatímco úroveň  $I_1$  lze měnit prostřednictvím snímače impulzů od minimální hodnoty proudu po hodnotu hlavního svařovacího proudu.

Zrušení funkce v BI-LEVEL se provádí otáčením otočného ovládače snímače impulzů proti směru hodinových ručiček, dokud se na displeji nezobrazí nápis „OFF“.



##### LED 3

První funkce:

##### Hlavní proud

V režimu TIG DC a MMA slouží k regulaci průměrné hodnoty svařovacího proudu.

V režimu TIG AC slouží k regulaci účinné hodnoty svařovacího proudu.

##### Druhá funkce:

##### ČINNOST V PULZNÍM REŽIMU

V režimu TIG AC/DC aktivuje činnost v PULZNÍM režimu a umožňuje regulaci proudu druhé úrovně  $I_1$ , který lze při pulzací střídát s hlavním proudem  $I_2$ .

Hodnota proudu  $I_1$  se může měnit od minimální hodnoty po hodnotu hlavního svařovacího proudu  $I_2$ .

Zrušení funkce v PULZNÍM režimu se provádí otáčením otočného ovládače snímače impulzů proti směru hodinových ručiček, dokud se na displeji nezobrazí nápis „OFF“.



##### LED 4

První funkce:

##### KONCOVÁ RAMPÁ





bude třeba pravidelně zopakovat v návaznosti na použití a opotřebení elektrody nebo v případě, že dojde k její náhodné kontaminaci, oxidaci nebo nesprávnému použití. V režimu TIG DC je možná 2-dobá činnost (2T) a 4-dobá činnost (4T).

### 6.1.3 Svařování TIG AC

Tento druh svařování umožňuje svařovat na kovech, jako jsou hliník a hořčík, které vytvářejí na svém povrchu ochranný a izolační oxid. Změnou polaritu svařovacího proudu je možné „zlomit“ povrchovou vrstvu oxidu prostřednictvím mechanismu nazvaného „ionické pískování“. Napětí na wolframové elektrodě je střídaté 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 omezený ohřev elektrody. Nižší hodnoty umožňují vyšší čistotu svařovaného dílu. Použití příliš nízké hodnoty parametru balance znamená rozšíření oblouku a ooxidované 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. 5) jsou shrnuty následky změny parametrů při svařování AC.

V režimu TIG AC je možná 2-dobá činnost (2T) a 4-dobá činnost (4T).

Navíc jsou platné pokyny týkající se postupu při svařování.

V tabulce (TAB. 4) 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.
- Stiskněte tlačítko na svařovací pistolí a ověřte přitom správný odtok plynu ze svařovací pistolé; dle potřeby nastavte dobu PŘEDFUUKU a DOFUUKU: Tyto doby je třeba regulovat v závislosti na provozních podmínkách. Zejména opoždění plynu musí mít takovou hodnotu, aby umožňovalo na konci svařování ochlazení elektrody a lázně, aniž by se dostaly do styku s atmosférou (oxidace a kontaminace).

#### Režim TIG se sekvencí 2T:

- Stlačte na doraz tlačítko na svařovací pistolí (P.T.) a zapalte oblouk udržováním vzdálenosti 2-3 mm od svařovaného dílu.
- Přerušit svařování se provádí uvolněním tlačítka svařovací pistolé s následným postupným poklesem svařovacího proudu (je-li aktivována funkce KONCOVÁ RAMPY) nebo okamžitým zhasnutím oblouku s následnou dobou dofuku.

#### Režim TIG se sekvencí 4T:

- První stisknutí tlačítka způsobí zapálení oblouku s proudem  $I_{start}$ . Po uvolnění tlačítka bude proud stoupat až na hodnotu svařovacího proudu; tato hodnota bude udržována i při uvolnění tlačítka. Při opětovném stisknutí tlačítka proud poklesne v závislosti na funkci KONCOVÉ RAMPY až na hodnotu  $I_{minima}$ . Tento bude pak udržován až do uvolnění tlačítka, které ukončí svařovací cyklus zahájením doby DOFUUKU. Když během funkce KONCOVÉ RAMPY dojde k uvolnění tlačítka, svařovací cyklus bude ukončen okamžitě a dojde k zahájení doby DOFUUKU.

#### Režim TIG se sekvencí 4T a BI-LEVEL:

- První stisknutí tlačítka způsobí zapálení oblouku s proudem  $I_{start}$ . Po uvolnění tlačítka bude proud stoupat až na hodnotu svařovacího proudu; tato hodnota bude udržována i při uvolnění 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 1, a hodnotou hlavního proudu  $I_2$ . Když zůstane tlačítko stisknuto delší dobu, proud poklesne až na  $I_{minima}$ . Tento bude pak udržován až do uvolnění tlačítka, které ukončí svařovací cyklus zahájením doby DOFUUKU (OBR. M). Když během funkce KONCOVÉ RAMPY dojde k uvolnění tlačítka, svařovací cyklus bude ukončen okamžitě a dojde k zahájení doby DOFUUKU.

### 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, použité 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

- 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 udržujte 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 panelu dvěma potenciometry.
- Všimněte si, že vysoké hodnoty ARC-FORCE umožňují vyšší průnik a svařování v libovolné poloze, obvykle s bazickými elektrodami. Nízké hodnoty ARC-FORCE umožňují získat jemnější oblouk bez vystřikování typického pro rutilové elektrody. Svařovací přístroj je dále vybaven zařízeními HOT START a ANTI STISK, které zaručují snadné zahájení činnosti a absenci přilepení elektrody ke svařovanému dílu.

#### 6.2.1 Postup

- Držte si ochranný štít PŘED OBLIČEJEM a otírejte hrotem elektrody svařovaný díl; provádějte pohyb jako při zapalování zápalky; jedná se o nejspornější 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 pistolé

- Zabraňte tomu, aby došlo k položení svařovací pistolé nebo jejího kabelu na teplé povrchy; způsobilo by to roztavení izolačních materiálů s následným rychlým uvedením svařovací pistolé mimo provoz.
- Pravidelně kontrolujte těsnost plynové hadice a spojů.
- Důkladně spojte držák elektrod a kalibrovaný difuzor průměrem elektrody zvoleným tak, abyste zabránili přehřátí, špatné distribuci plynu a následným poruchám činnosti.
- Před každým použitím zkontrolujte stav opotřebení a správnost montáže koncových částí svařovací pistolé: trysky, elektrody, držáku elektrod, difuzoru plynu.

##### 7.2 MIMOŘÁDNÁ ÚDRŽBA

**OPERACE MIMOŘÁDNÉ ÚDRŽBY MUSÍ BÝT PROVÁDĚNY VÝHRADNĚ ZKUŠENÝM 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 JEHU 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 nízkonapětových 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.

	str.		str.
1. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE .....	75	5.3.1 Zástrčka a zásuvka .....	77
2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS .....	75	5.4 ZAPOJENIE ZVÁRACIEHO OBVODU .....	77
2.1 ÚVOD .....	75	5.4.1 Zváranie TIG .....	77
2.2 VOLITEĽNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE .....	75	5.4.2 Zváranie MMA .....	77
3. TECHNICKÉ ÚDAJE .....	76	6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU .....	77
3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTK .....	76	6.1 ZVÁRANIE TIG .....	77
3.2 ĎALŠIE TECHNICKÉ ÚDAJE .....	76	6.1.1 Zapálenie oblúku HF a LIFT .....	77
4. POPIS ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA .....	76	6.1.2 Zváranie TIG DC .....	77
4.1 BLOKOVÁ SCHÉMA .....	76	6.1.3 Zváranie TIG AC .....	78
4.2 ZARIADENIA NA KONTROLU, REGULÁCIU A ZAPOJENIE .....	76	6.1.4 Postup .....	78
4.2.1 Zadný panel (OBR. C) .....	76	6.2 ZVÁRANIE MMA .....	78
4.2.2 Predný panel (OBR. D) .....	76	6.2.1 Postup .....	78
5. INŠTALÁCIA .....	77	7. KONSERWACJA .....	78
5.1 MONTÁŽ .....	77	7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA .....	78
5.1.1 Montáž zemniaceho kábla-klešti (OBR. E) .....	77	7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO .....	78
5.1.2 Montáž zvaracieho kábla-držiaka elektródy (OBR. F) (MMA) .....	77	7.2 MIMORIADNA UDRŽBA .....	78
5.1.3 SPÔSOB DVÍHANIA ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA .....	77	8. WYSZUKIWANIE USTEREK .....	78
5.2 UMIESTNENIE ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA .....	77		
5.3 PRIPOJENIE DO SIETE .....	77		

## ZVÁRACIE AGREGÁTY NA ZVÁRANIE TIG A MMA, URČENÉ PRE PRIEMYSELNÉ A PROFESIONÁLNE POUŽITIE.

Poznamka: V nasledujúcim texte bude použitý výraz „zvárací prístroj“.

### 1. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE

Operátor musí byť dostatočne vyškolený na bezpečné použitie zvaracieho prístroja a informovaný o rizikách spojených s postupmi pri zvaraní oblúkom, o príslušných ochranných opatreniach a o postupoch v núdzovom stave. (Vychádzajte tiež z normy „EN 60974-9: Zariadenia pre oblúkové zváranie. Časť 9: Inštalácia a použitie“).



- Zabráňte priamemu styku so zvaracím obvodom; napätie naprázdno dodávané generátorom môže byť za daných okolností nebezpečné.
- Pripojenie zvaracích káblov, kontrolné operácie a opravy musia byť vykonávané pri vypnutom zvaracom prístroji, odpojenom od elektrického rozvodu.
- Pred výmenou opotrebitelných súčastí zvaracej pištole vypnite zvarací prístroj a odpojte ho z napájacej siete.
- Vykonajte elektrickú inštaláciu v súlade s platnými predpismi a zákonmi, aby ste predišli úrazom.
- Zvarací prístroj musí byť pripojený výhradne k napájacímu systému s uzemneným nulovým vodičom.
- Uistite sa, že je napájacia zásuvka dostatočne pripojená k ochrannému zemniacemu vodiču.
- Nepoužívajte zvarací prístroj vo vlhkom, mokrom prostredí alebo za dažďa.
- Nepoužívajte káble s poškodenou izoláciou alebo s uvoľnenými spoji.



- Nezvárajte na nádobách, zásobníkoch alebo potrubíach, ktoré obsahujú alebo obsahovali zápalné kvapalné alebo plynné produkty.
- Vyhnete 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 zvarania z blízkosti oblúku; Medzné hodnoty vystavenia sa výparom zo zvarania v závislosti na ich zložení, koncentrácii a dĺžke samotnej expozície, vyžadujú systematický prístup pri ich vyhodnocovaní.
- Udržujte tlakovú fľašu (ak sa používa) v dostatočnej vzdialenosti od zdrojov tepla, vrátane slnečného žiarenia



- Zabezpečte si vhodnú elektrickú izoláciu voči zvaracej pištole, elektróde, opracovávanej súčasti a prípadným uzemneným kovovým častiam, umiestneným v blízkosti (dostupným). Obyčajne je to možné dosiahnuť použitím vhodných rukavíc, obuvi, pokrývkov hlavy a odevu a použitím stúpačiek alebo izolačných 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 zvarácke rukavice (ktoré sú v zhode s normou UNI EN 12477), aby ste nevystavovali pokožku ultrafialovému a infračervenému žiareniu, vznikajúcemu pri horení oblúku; ochrana sa musí vzťahovať tiež na ostatné osoby nachádzajúce sa v blízkosti oblúku, a to použitím tienidiel alebo neodrazových závesov.
- Hlučnosť: Ak ste pri mimoriadne intenzívnom zvaraní každodenne vystavení hlučným s úrovňou (LEPD), rovnajúcou sa alebo prevyšujúcou 85 dB(A), musíte používať vhodné osobné ochranné prostriedky (tab. 1).



- Prechod zvaracieho prúdu spôsobuje vznik elektromagnetických polí (EMF) v okolí zvaracieho obvodu.

Elektromagnetické polia môžu ovplyvňovať činnosť niektorých zdravotných zariadení (napr. pacemakerov, respirátorov, kovových protéz atď.). Preto je potrebné prijať náležité ochranné opatrenia voči nositeľom týchto zariadení. Napríklad zákazom ich prístupu do priestoru použitia zvaracieho

prístroja.

Tento zvarací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu výrobu, určeného pre výhradné použitie v priemyselnom prostredí a na profesionálne účely. Nie je zaručené dodržanie základných medzných hodnôt, týkajúcich sa expozície osôb elektromagnetickým poľom v domácom prostredí.

Obsluha musí používať nasledujúce postupy, aby znížila expozíciu elektromagnetickým poľom:

- Pripevniť dva zvaracie káble spolu, podľa možnosti čo najbližšie.
- Udržovať hlavu a trup tela, čo možno najďalej od zvaracieho obvodu.
- Nikdy si neovíjať zvaracie káble okolo tela.
- Nezvárat', nachádzajúc sa telom uprostred zvaracieho obvodu. Udržovať obidva káble na tej istej strane tela.
- Pripojiť zemniaci kábel zvaracieho prúdu ku dielu určenému na zváranie, čo najbližšie k realizovanému spoju.
- Nezvárat' v blízkosti zvaracieho prístroja, ani na ňom nesediť a neopierat' sa oň (minimálna vzdialenosť: 50cm).
- Nenechávať feromagnetické predmety v blízkosti zvaracieho obvodu.
- Minimálna vzdialenosť d= 20cm (Obr. O).



- Zariadenie triedy A:

Tento zvarací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu výrobu, určeného pre výhradné použitie v priemyselnom prostredí, a na profesionálne účely. Nie je zaistená elektromagnetická kompatibilita v domácich budovách a v budovách priamo pripojených k napájacej sieti nízkeho napätia, ktorá zásobuje budovy pre domáce použitie.



### ĎALŠIE OPATRENIA

- OPERÁCIA ZVÁRANIA:

- V prostredí so zvýšeným rizikom zásahu elektrickým prúdom;
- vo vymedzených priestoroch;
- v prítomnosti zápalných alebo výbušných materiálov.
- MUSIA byť najskôr zhodnotený „Odborným vedúcim“ a vykonané vždy v prítomnosti osôb vyškolených pre zásahy v núdzových prípadoch.
- MUSIA byť prijaté technické ochranné prostriedky popísané v 7.10; A.8; A.10. normy „EN 60974-9: Zariadenia pre oblúkové zváranie. Časť 9: Inštalácia a použitie“.
- MUSI byť zakázané zváranie operátorom nadvihnutým nad zemou, s výnimkou použitia bezpečnostných plošín.
- NAPÄTIE MEDZI DRŽIAKMI ELEKTROD ALEBO ZVÁRACÍMI PIŠTOĽAMI: Pri práci s viacerými zvaracími prístrojmi na jednom zvarovanom kuse alebo na viacerých kusoch spojených elektricky, môže dôjsť k nebezpečnému súčtu napätia medzi dvomi odlišnými držiakmi elektród, alebo so zvaracími pištoľami, s hodnotou, ktorá môže dosiahnuť dvojnásobok prípustnej medze. Je potrebné, aby odborník – koordinátor vykonával 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

- NESPRÁVNE POUŽITIE: Použitie zvaracieho prístroja na akekoľvek iné použitie než je správne použitie (napr. rozmrazovanie potrubia vodovodného rozvodu), je nebezpečné.
- Je zakázané vešať zvarací prístroj za rukoväť!

## 2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS

### 2.1 ÚVOD

Tento zvarací prístroj je zdrojom prúdu pre oblúkové zváranie a je vyrobený špeciálne pre zváranie TIG (AC/DC) so zapálením oblúku HF alebo LIFT a pre zváranie MMA obalenými elektródami (rutilovými, kyslíkmi, bázičnými).

Vďaka svojim špecifickým vlastnostiam, ako napr. vysoká rýchlosť a presnosť regulácie, má tento zvarací prístroj (MENIC) pri zvaraní vynikajúce vlastnosti. Regulácia systému „meniča“ na vstupe napájacieho vedenia (primárneho) ďalej prináša drastické zníženie objemu samotného transformátora i vyrovnávacieho reaktančného prvku, čo umožňuje konštrukciu zvaracieho prístroja so značne nízkou hmotnosťou a objemom a následným zvýšením manipulovateľnosti a možnosti prepravy.

### 2.2 VOLITEĽNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE

- Sada na zváranie MMA.
- Sada na zváranie TIG.
- Adaptér pre tlakovú nádobu s argónom.
- Reduktor tlaku.


- Zváracia pištoľ TIG.
- Samozatmievacia kukla: s pevným alebo nastaviteľným filtrom.
- Zemniaci kábel so zemiacimi 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.

### 3. TECHNICKÉ ÚDAJE

#### 3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTK

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<sub>0</sub>**: Maximálne napätie naprázdno.
  - **I<sub>0</sub>**: Normalizovaný prúd a napätie, ktoré môžu byť dodávané zväracím prístrojom počas zvárania.
  - **X**: Zatažovateľ: Poukazuje na čas, v priebehu ktorého môže zvärací prístroj dodávať odpovedajúci prúd (v rovnakom štípci). 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).
  - **AV-AV**: Poukazuje na regulačnú radu zväracieho prúdu (minimálny maximálny) pri odpovedajúcom napätí oblúku.
- 9- Technické údaje napájacieho vedenia:
  - **U<sub>0</sub>**: Striedavé napätie a frekvencia napájania zväracieho prístroja (povolené medzné hodnoty ±10%):
  - **I<sub>1max</sub>**: Maximálny prúd absorbovaný vedením.
  - **I<sub>1eff</sub>**: Efektívny napájací prúd.
- 10- : Hodnota poistiek s oneskorenou aktiváciou, potrebných na ochranu vedenia.
- 11- Symboly vzťahujúce sa k bezpečnostným normám, ktorých význam je uvedený v kapitole 1 „Základná bezpečnosť pre oblúkové zváranie“.

Poznámka: Uvedený príklad štítku má iba indikatívny charakter poukazujúci na symboly a orientačné hodnoty; presné hodnoty technických údajov vášho 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 PÍŠTOĽ: 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.

#### (OBR. B)

- 1- Vstup jednofázového napájacieho vedenia, jednotka usmerňovača a vyrovnávacie kondenzátory.
- 2- Prepínací mostík s tranzistorom (IGBT) a ovládačmi; mení usmerené napätie na striedavé napätie s vysokou frekvenciou a vykonáva reguláciu výkonu v závislosti na požadovanú hodnotu zväracieho prúdu/napätia.
- 3- Vysokofrekvenčný transformátor: Primárne vinutie je napájané zmeneným napätím privádzaným z bloku 2; jeho úlohou je prispôsobiť 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: Sekundárny striedavý napätie / prúd dodávané sekundárnym vinutím na jednosmerný prúd / napätie s veľmi nízkym vlnením.
- 5- Prepínací mostík s tranzistorom a ovládačmi; mení výstupný prúd sekundárneho vinutia, potrebný na zváranie TIG AC, z jednosmerného (DC) na striedavý (AC).
- 6- Kontrolná a regulačná elektronika; vykonáva okamžitú kontrolu hodnoty zväracieho prúdu a porovnáva ju s hodnotou nastavenou obsluhou; modulje impulzy riadenia ovládačov IGBT vykonávajúcich reguláciu.
- 7- Riadiace obvody ovládajúce činnosť zväracieho prístroja: Slúži 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.
- 10- Elektrický ventil plynu chrániaceho EV.
- 11- Chladiaci ventilátor zväracieho prístroja.
- 12- Regulácia na diaľku.

### 4.2 ZARIADENIA NA KONTROLU, REGULÁCIU A ZAPOJENIE

#### 4.2.1 Zadný panel (OBR. C)

- 1- Napájací kábel 2P + ZEMN.VODIČ (P.E.).
- 2- Hlavný vypínač O/OFF (VYPNUTÉ) - I/ON (ZAPNUTÉ).
- 3- Spojka na pripojenie plynovej hadice (reduktora tlaku v tlakovej nádobe - zvärací prístroj).
- 4- Konektor diaľkového ovládania: Prostredníctvom príslušného 14-pólového konektora, nachádzajúceho sa na zadnej strane, je možné aplikovať k zväraciemu prístroju rôzne druhy diaľkového ovládania. Každé zariadenie je automaticky rozpoznané a umožňuje nastavenie nasledujúcich parametrov:
  - **Diaľkové ovládanie s potenciometrom:** otáčaním otočného gombíka potenciometra sa mení hlavný prúd od minimálnej až po absolútnu maximálnu hodnotu. Regulácia hlavného prúdu je výhradne

domenou diaľkového ovládania.

- **Diaľkové ovládanie pedálom:** hodnota prúdu je určená polohou pedálu (od minimálnej hodnoty nastavenej hlavným potenciometrom). V režime TIG 2 DOBY slúži stlačenie pedálu ako povel štart pre stroj, namiesto tlačidla zväracie pištole.
- **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 KONCOVÁ RAMPÁ v režime TIG.

#### 4.2.2 Predný panel (OBR. D)

##### 1- Voliče režimu:



Volič prevádzkového režimu TIG/MMA:  
Prevádzkový režim: TIG 2 DOBY, TIG 4 DOBY a režim MMA.



Volič prevádzkového režimu TIG:  
Prevádzkový režim: TIG DC so zapálením HF, TIG DC so zapálením LIFT, TIG AC.

##### 2- LED nastavenia zväracích parametrov.

LED so stálym svetlom: prvá funkcia (čierna pole);  
Blikajúca LED: druhá funkcia (žlté pole).

##### 3- Alfanumerický displej.

##### 4- Zelená LED prítomnosti výstupného napätia.

##### 5- Žltá LED: Obvykle je vypnutá, jej rozsvietenie signalizuje zablokovanie zväracieho prístroja následkom aktivácie nasledujúcich ochrán:

- Tepelná ochrana: vo vnútri zväracieho prístroja bola dosiahnutá príliš vysoká teplota. Zvärací prístroj zostane zapnutý s tým, že nedodáva prúd, až kým nedosiahne bežnú teplotu. Obnovenie činnosti prebehne automaticky.
- Ochrana proti prepätiu a podpätiu v napájacom vedení: Zablokuje činnosť zväracieho prístroja pri príliš vysokom (vyššom ako 264Vac) alebo príliš nízkom (nižšom ako 190Vac) napätí.
- Ochrana proti skratu: K jej aktivácii dochádza pri výskyte skratu trvajúceho dlhšie ako 1,5 sek. (prilepenie elektródy). Zvärací prístroj bude zablokovaný. Obnovenie činnosti prebehne automaticky.

Kodifikácia hlásení zobrazovaných na displeji je nasledujúca:

„AL. 1“: porucha primárneho napájania: Napájacie napätie sa nachádza mimo rozsahu +/- 15% voči svojej menovitej hodnote.

**UPOZORNENIE: Prekročenie vyššie uvedeného horného medzného napätia spôsobí vážne poškodenie zariadenia.**

„AL. 2“: Zásah jedného z poistných termostatov, následkom prehriateho zväracieho prístroja.

##### 6- Tlačidlo a snímač impulzov pre voľbu a nastavenie parametrov zvárania.

Umožňuje zvoliť jeden z parametrov, ktoré sú k dispozícii v danom zväracom režime/prúde, označenom rozsvietením jednej z LED (2).



##### LED 1

##### Prvá funkcia:

##### Arc Force

V režime MMA slúži na reguláciu dynamického nadprúdu „Arc Force“ (regulácia 0-100%) a počas tohto spôsobu zvárania je na displeji zobrazované percentuálne zvýšenie predvolenej hodnoty zväracieho prúdu. Táto regulácia zlepšuje plynulosť zvárania a zabraňuje prilepeniu elektródy k zváranému dielu.

##### Prvá funkcia:

V režime TIG umožňuje reguláciu doby predfuku vyjadrenej v sekundách.

##### Druhá funkcia:

##### PREDOHREV ELEKTRODY

V režime TIG AC má hodnotu = vytvorený prúd \* dobu predohreву volfrámovej elektródy pri zapálení oblúka.



##### LED 2

##### Prvá funkcia:

##### POČIATOČNÝ PRÚD

V režime TIG 4 doby umožňuje reguláciu počiatočného prúdu, ktorý je udržovaný po celú dobu stlačenia tlačidla na zvärací pištoľ.

##### Druhá funkcia:

##### BI-LEVEL

V režime TIG 4 doby aktivuje funkciu BI-LEVEL a umožňuje reguláciu prúdu druhej úrovne, čím umožňuje manuálnu voľbu (tlačidlom na zvärací pištoľi) medzi dvomi odlišnými úrovňami prúdu: I<sub>2</sub> a I<sub>1</sub>. Úroveň hlavného prúdu I<sub>2</sub> je určená zväracím prúdom, zatiaľ čo I<sub>1</sub> je možné meniť prostredníctvom snímača impulzov od minimálnej hodnoty prúdu po hodnotu hlavného zväracieho prúdu. Zrušenie funkcie v BI-LEVEL sa vykonáva otáčaním otočného ovládača snímača impulzov proti smeru hodinových ručičiek, až kým sa na displeji nezobrazí nápis „OFF“.



##### LED 3

##### Prvá funkcia:

##### Hlavný prúd

V režime TIG DC a MMA slúži na reguláciu priemernej hodnoty zväracieho prúdu. V režime TIG AC slúži na reguláciu užitočnej hodnoty zväracieho prúdu.

##### Druhá funkcia:

##### ČINNOSŤ V PULZNOM REŽIME

V režime TIG AC/DC aktivuje činnosť v PULZNOM režime a umožňuje reguláciu prúdu druhej úrovne I<sub>1</sub>, ktorý je možné pri pulzovaní zväracím prúdom I<sub>2</sub>. Hodnota prúdu I<sub>1</sub> sa môže meniť od minimálnej hodnoty po hodnotu hlavného zväracieho prúdu I<sub>2</sub>. Zrušenie činnosti v PULZNOM režime sa vykonáva otáčaním otočného ovládača snímača impulzov proti smeru hodinových ručičiek, až kým sa na displeji nezobrazí nápis „OFF“.



kontaminácii, oxidácii alebo nesprávne použitiu. V režime TIG DC je možná 2-dobá činnosť (2T) a 4-dobá činnosť (4T).

### 6.1.3 Zváranie TIG AC

Tento druh zvárania umožňuje zvärať kovy, ako sú hliník a horčík, ktoré vytvárajú na svojom povrchu ochranný a izolačný oxid. Zmenou polaritu 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 zváraný 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 zváraného dielu. Použitie príliš nízkej hodnoty parametra balance znamená rozšírenie oblúka a ooxidovanej časti povrchu, prehrievanie elektródy s následnou tvorbou guľičky na hrote a horšie zapálenie oblúka a možnosti jeho nasmerovania. Použitie nadmernej hodnoty parametra balance má za následok príliš „špinavý“ zvärací kúpeľ, kontaminovaný trmavými vtúseninami.

V tabuľke (TAB. 5) sú zhrnuté následky zmeny parametrov pri zváraní AC.

V režime TIG AC je možná 2-dobá činnosť (2T) a 4-dobá činnosť (4T).

Navyše sú platné pokyny týkajúce sa postupu pri zváraní.

V tabuľke (TAB. 4) 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 doładte počas zvárania, v návaznosti na reálne potrebný nárast tepla.
- Stlačte tlačidlo na zväraciej pištoľi a overte pritom správny odtok plynu zo zväraciej pištole; podľa potreby nastavte dobu PREDFUKU a DOFUKU: Tieto doby je potrebné regulovať v závislosti od prevádzkových podmienok. Hlavné oneskorenie plynu musí mať takú hodnotu, aby umožňovalo na konci zvárania ochladenie elektródy a kúpeľa bez toho, aby sa dostali do styku s atmosférou (oxidácia a kontaminácia).

#### Režim TIG s postupnosťou 2T:

- Stlačte na doraz tlačidlo na zväraciej pištoľi (P.T.) a zapáľte oblúk udrzovaním vzdialenosti 2-3 mm od zváraného dielu.
- Prerušenie zvárania sa vykonáva uvoľnením tlačidla zväraciej pištole s následným postupným poklesom zväracieho prúdu (ak je aktivovaná funkcia KONCOVÁ RAMPY) alebo k bezprostrednému zhasnutiu oblúka s následnou dobou dofuku.

#### Režim TIG s postupnosťou 4T:

- Prvé stlačenie tlačidla spôsobí zapálenie oblúka s prúdom  $I_{start}$ . Po uvoľnení tlačidla bude prúd stúpať až na hodnotu zväracieho prúdu; táto hodnota bude udrzovaná i pri uvoľnení tlačidla. Pri opätovnom stlačení tlačidla prúd poklesne v závislosti na funkcii KONCOVEJ RAMPY, až na hodnotu  $I_{minima}$ . Tento bude potom udrzovaný 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 oblúka s prúdom  $I_{start}$ . Po uvoľnení tlačidla bude prúd stúpať až na hodnotu zväracieho prúdu; táto hodnota bude udrzovaná i pri uvoľnení tlačidla. Pri každom ďalšom stlačení tlačidla (doba, ktorá uplynie medzi stlačením a uvoľnením musí byť krátká) bude prúd prepínaný medzi hodnotou nastavenou parametrom BI-LEVEL I, a hodnotou hlavného prúdu  $I_2$ . Keď zostane tlačidlo stlačené dlhšiu dobu, prúd poklesne až na hodnotu  $I_{minima}$ . Tento bude potom udrzovaný až do uvoľnenia tlačidla, ktoré ukončí zvärací cyklus zahájením doby DOFUKU (OBR. M). Keď počas funkcie KONCOVEJ RAMPY dôjde k uvoľneniu tlačidla, zvärací cyklus bude ukončený okamžite a dôjde k zahájeniu doby DOFUKU.

### 6.2 ZVÁRANIE MMA

- Je nevyhnutné, aby ste sa riadili pokynmi výrobcu elektród, ktoré upozorňujú na správnu polaritu elektródy a príslušný optimálny zvärací prúd (obvyčajne sú tieto pokyny uvedené na obale elektród).
- Zvärací prúd má byť regulovaný podľa priemeru použitej elektródy a druhu spoja, ktorý si prajete vytvoriť; indikatívne hodnoty prúdu použiteľné pre rôzne priemery elektród sú:

Ø Elektródy (mm)	Zvärací prúd (A)	
	min.	max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200

- Je potrebné pamätať na to, že pri rovnakom priemere elektródy budú použité vysoké hodnoty prúdu pre vodorovné zváranie, zatiaľ čo pre zvislé zváranie alebo pre zváranie nad hlavou budú použité nižšie hodnoty.
- Mechanické vlastnosti zváraného spoja sú určené okrem intenzity použitého prúdu aj ďalšími zväracími parametrami, ako je dĺžka oblúku, poloha zvaru, rýchlosť zvárania, priemer a kvalita elektród (elektródy skladujte v suchom prostredí, chránené v príslušných baleniach alebo nádobách).
- Vlastnosti zvárania závisia aj od hodnoty ARC-FORCE (dynamické správanie) zväracieho prístroja. Tento parameter je nastaviteľný na ovládacom paneli alebo prostredníctvom diaľkového ovládania dvoma potenciometrami.
- Všimnite si, že vysoké hodnoty ARC-FORCE dovoľujú vyšší prienik a umožňujú zváranie v ľubovoľnej polohe, obvyčajne s 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 prilpenie elektródy k zváranému dielu.

#### 6.2.1 Postup

- Držte si ochranný štít PRED TVÁROU a otierajte hrot elektródy o zváraný diel; vykonávajte pohyb ako pri 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 udrzovať 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

smere posuvu, nad vzniknutý kráter, aby ste ho zaplnili. Následne rýchlo zdvihnite elektródu z taviaceho kúpeľa, aby ste dosiahli zhasnutie oblúka (VZHĽADY ZVARUOBR. 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

- Unikaj 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 złączek gazowych - Dokładnie zmontujcie drżaki elektrod a kalibrowany difuzor s takim priemerom elektródy, aby ste zabránili prehriatiu, nesprávnej distribúcii plynu a následným poruchám činnosti.
- Pred každým použitím skontrolujte stav opotrebovania a správnosť montáže koncových častí zväraciej pištole: trysky, elektródy, držiaku elektrod, difuzora plynu.

#### 7.2 MIMORIADNA UDRŻBA

**OPERACJE MIMORIADNEJ UDRŻBY MUSIA BYĆ WYKONANE WYHRADNE SKUSENIEM PERSONAŁOM ALEBO PERSONAŁOM S KWALIFIKACIOW W ELEKTRO-MECHANICKEJ OBLASTI, A V SÚLADE S TECHNICZNOU NORMOU IEC/EN 60974-4.**



**UPOZORNENIE! PRED ODŁOŻENIEM PANELOW ZVÁRÁČKY A PRÍSTUPOM DO VNÚTRA ZARIADENIA SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRÁČKA 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 odoviedajúcich 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. 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.
- Sprawdź 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.

	str.		str.
1. SPLOŠNA VARNOST PRI OBLOČNEM VARJENJU .....	79	5.4.2 Varjenje MMA .....	81
2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS .....	79	6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA .....	81
2.1 UVOD .....	79	6.1 VARJENJE TIG .....	81
2.2 DODATKI, NA VOLJO NA ZAHTEVO .....	79	6.1.1 Površinski začetek HF in LIFT .....	81
3. TEHNIČNI PODATKI .....	80	6.1.2 VARJENJE TIG DC (enosmerni tok) .....	81
3.1 PODATKOVNA PLOŠČICA .....	80	6.1.3 VARJENJE TIG AC (izmenični tok) .....	81
3.2 DRUGI TEHNIČNI PODATKI .....	80	6.1.4 Postopek .....	81
4. OPIS VARILNEGA APARATA .....	80	6.2 VARJENJE MMA .....	82
4.1 BLOKOVNE SCHEME .....	80	6.2.1 Postopek .....	82
4.2 KONTROLNI SISTEM, URAVNAVANJE IN POVEZAVA .....	80	7. VZDRŽEVANJE .....	82
4.2.1 ZADNJA PLOŠČA (slika C) .....	80	7.1 VZDRŽEVANJE .....	82
4.2.2 SPREDNJA PLOŠČA (slika D) .....	80	7.1.1 VZDRŽEVANJE ELEKTRODNEGA DRŽALA .....	82
5. NAMESTITEV .....	81	7.2 POSEBNO VZDRŽEVANJE .....	82
5.1 SESTAVLJANJE .....	81	8. ISKANJE OKVAR .....	82
5.1.1 Pritržitev izhodnega kabla - klešče (SLIKA E) .....	81		
5.1.2 Pritržitev varilne žice ter klešče za nosilec elektrode (SLIKA F) (MMA) .....	81		
5.1.3 NAČIN DVIGANJA VARILNEGA APARATA .....	81		
5.2 UMESTITEV VARILNEGA APARATA .....	81		
5.3 PRIKLJUČITEV V OMREŽJE .....	81		
5.3.1 Vtikač in vtičnica .....	81		
5.4 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA .....	81		
5.4.1 VARJENJE TIG .....	81		

## VARILNI APARATI S FREKVENČNIM MENJALNIKOM ZA VARJENJE TIG IN MMA, NAMENJENE ZA INDUSTRIJSKO IN PROFESIONALNO RABO.

Opomba: V nadaljnjem besedilu bo uporabljen izraz "varilni aparat".

### 1. SPLOŠNA VARNOST PRI OBLOČNEM VARJENJU

Operater mora biti primerno poučen o varnem uporabljanju varilnega aparata in o nevarnostih, povezanih s procesom obločnega varjenja, ter o potrebnih varnostnih ukrepih in ukrepanju v nujnih primerih.

(Glejte tudi standard »EN 60974-9: Oprema za obločno varjenje. 9. del: Nameščanje in uporaba«).



- Izogibajte se neposrednega stika s tokokrogom varilne naprave; napetost v prazno, ki jo ustvarja generator, je lahko v nekaterih okoliščinah nevarna.
- Povezava varilnih žic, preverjanje in popraviljanje je treba izvajati, ko je varilni aparat izklopljen in ni priključen v električno omrežje.
- Ugasnite in izklopite varilni aparat iz električnega omrežja, preden zamenjate obrabljene dele elektrodnega držala.
- Električno instalacijo je treba izvesti po predpisanih varnostnih normativih in zakonih.
- Varilni aparat mora biti obvezno priključen v ozemljeno napajalno omrežje.
- Prepričajte se, da je vtičnica pravilno povezana z ozemljitvijo.
- Ne uporabljajte varilnega aparata v vlažnih ali mokrih prostorih in v dežju.
- Ne uporabljajte dotrajanih ali slabo pritrjenih električnih kablov.



- Ne varite na posodah, zbirkah ali cevih, 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 kože ne boste izpostavljali ultravijoličnim in infrardečim žarkom, ki jih seva oblok; z zasloni ali neodbojnimi zavesami je treba zaščititi tudi druge ljudi, ki se zadržujejo v bližini obloka.
- Glasnost: Če zaradi posebno intenzivnega varjenja ugotovite, da prihaja do dnevne osebne izpostavljenosti hrupu (LEP<sub>d</sub>), ki je enaka ali večja od 85 db(A), je obvezna uporaba ustreznih osebnih zaščitnih sredstev (Tabela 1).



- Prehod varilnega toka povzroči pojav elektromagnetnih polj (EMF), lokaliziranih okoli varilnega tokokroga.

Elektromagnetna polja lahko povzročijo motnje pri delovanju nekaterih zdravniških pripomočkov (npr srčnih spodbujevalnikov, respiratorjev, kovinskih protez itd.).

Upoštevati je treba ustrezne zaščitne ukrepe pri nosilcih teh naprav. Treba je na primer preprečiti dostop v območje uporabe varilnega aparata.

Varilni aparat je skladen z zahtevami tehničnih standardov izdelka, ki je izdelan

izključno za rabo v industrijskem okolju in za profesionalno rabo. Skladnost ni zagotovljena v okviru osnovnih omejitev, ki se nanašajo na izpostavljanje ljudi elektromagnetnim poljem v domačem okolju.

Operater mora uporabljati naslednje postopke, da zmanjša izpostavljanje elektromagnetnim poljem:

- Oba varilna kabla naj namesti kar najbližje skupaj.
- Glavo in trup naj karseda odmakne od varilnega tokokroga.
- Varilnih kablov naj si nikoli ne ovija okoli trupa.
- Nikoli naj ne vari, ko je njegov trup sredi varilnega tokokroga. Oba varilna kabla naj ima vedno na isti strani trupa.
- Povratni kabel varilnega toka naj poveže z obdelovancem čim bližje točke, na kateri želi variti.
- Nikoli naj ne vari preblizu varilnega aparata, sede ali naslonjen na njem (minimalna razdalja: 50 cm).
- Nikoli naj ne pušča železomagnetnih predmetov v bližini varilnega tokokroga.
- Minimalna razdalja d = 20 cm (Slika 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 instrumentom in odločiti, ali je obstaja tveganje, tako da uporabi varnostne ukrepe, navedene v točki 7.9 standarda "EN 60974-9: Oprema za obločno varjenje. 9. del: Nameščanje in uporaba".



### DRUGE NEVARNOSTI

- 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 obešanje 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 (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

- 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.

### 3. TEHNIČNI PODATKI

#### 3.1 PODATKOVNA PLOŠČICA

Vsi osnovni podatki in zvezi z uporabo in predstavitvijo varilnega aparata so povzeti na ploščici z lastnostmi in pomenijo naslednje:

#### Slika A

- 1- Sposobnost zaščite pokrova.
- 2- Shema napajalne linije:
  - 1~: izmenična enofazna napetost;
  - 3~: izmenična trifazna napetost.
- 3- Simbol **S**: kaže, da se lahko izvaja varjenje v prostoru, kjer je povečana nevarnost električnega šoka (npr. bližina velikih količin kovin).
- 4- Shema notranje zgradbe varilnega aparata.
- 5- Shema predvidenega postopka varjenja
- 6- EVROPSKI predpis, ki se nanaša na varnost in izdelavo naprave za obločno varjenje.
- 7- Serijska številka za identifikacijo modela naprave (nepogrešljiva za tehnično pomoč, oskrbo z rezervnimi deli in pri iskanju izvora naprave).
- 8- Predstavitve varilnega električnega kroga:
  - $U_1$ : Maksimalna napetost v prazno.
  - $I_{1U}$ : Tok in napetost, ki se uporabljata pri varjenju.
  - $\dot{X}$ : Izmenični odnos: kaze čas, v katerem varilni aparat lahko proizvede ustrezní tok (isti stolpec). Izraža se v %, na podlagi cikla, ki traja 10 min (npr. 60% = 6 min dela, 4 minute premora itd.). Če so faktorji porabe preseženi, (40° C temperature okolja) pride do termične zaščite (varilni aparat ostane v pripravljenosti, dokler se temperatura ne zniža).
  - **AV-AV**: kaže sistem uravnavanja toka pri varjenju (minimum maksimum) v povezavi z napetostjo obloka.
- 9- Podatki o napajalni liniji:
  - $U_1$ : Izmenična napetost in frekvenca napajanja varilnega aparata (dovoljeni limiti  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1max}$ : Maksimalni tok, ki ga prenese linija.
  - $I_{1en}$ : Dejanski napajalni tok.
- 10-  Vrednost varovalk z zakasnjemim vklopom, potrebnih za zaščito linije.
- 11- Simboli, ki se nanašajo na predpise o varnosti, katerih pomen je opisan v poglavju 1 "Splošna varnost pri obločnem varjenju".

Opomba: Na zgoraj opisani ploščici so le zgledi vrednosti simbolov in števil, točni tehnični podatki vašega varilnega aparata so navedeni na ploščici na vaši napravi.

### 3.2 DRUGI TEHNIČNI PODATKI

- **VARILNI APARAT:** glej tabelo 1 (TAB.1)
  - **ELEKTRODNO DRŽALO:** glej tabelo 2 (TAB.2)
- Teža varilnega aparata je navedena v tabeli 1 (tab. 1).

### 4. OPIS VARILNEGA APARATA

#### 4.1 BLOKOVNE SCHEME

Varilni aparat je sestavljen iz modulov, ki so izdelani na tiskanem vezju in optimizirani za doseganje največje zanesljivosti in čim manjšega vzdrževanja.

Ta varilni aparat krmili mikroprocesor, ki omogoča nastavljanje več parametrov. Z njimi je omogočeno optimalno varjenje v vseh pogojih in na vseh materialih. Vendar je treba dobro poznati njegove delovne lastnosti, da bi ga lahko popolnoma izkoristili.

#### (SLIKA B)

- 1- **Vhod enofazne napajalne linije, skupina pretvornik in kondenzatorjev niveliranja.**
- 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 in gonilniki;** spremeni izhodni tok na sekundarnem izhodu iz enosmernega v izmenični tok za varjenje TIG AC.
- 6- **Kontrolna elektronika in regulacija;** v hipu preveri vrednost varilnega toka in ga primerja z vrednostjo, ki jo nastavi operater; modulira komandne impulze gonilnikov IGBT, ki izvajajo uravnavanje.
- 7- **Krmilna logika za delovanje varilnega aparata:** nastavitve varilnih ciklov, krmiljenje aktivatorjev, nadzor varnostnih sistemov.
- 8- **Plošča za izvajanje nastavitvev in prikaz parametrov in načinov delovanja.**
- 9- **Generator s površinskim začetkom HF.**
- 10- **Električni ventil za zaščitni plin EV.**
- 11- **Ventilator za hlajenje varilnega aparata.**
- 12- **Daljinsko uravnavanje.**

### 4.2 KONTROLNI SISTEM, URAVNAVANJE IN POVEZAVA

#### 4.2.1 ZADNJA PLOŠČA (Slika C)

- 1- Napajalni kabel 2 fazi + ozemljitvena faza ali 3 faze + ozemljitvena faza.
- 2- Glavno stikalo O/OFF - I/ON.
- 3- Spojka za povezovanje plinske cevi (reduktor tlaka na jeklenki - varilnem aparatu).
- 4- Priključek za daljinsko krmiljenje:

Na varilni aparat je mogoče z ustreznim 14 polnim priključkom na zadnji strani priključiti več različnih tipov daljinskega krmiljenja. Aparat vsako napravo samodejno prepozna in omogoča prilagajanje naslednjih parametrov:

- **Daljinsko krmiljenje s 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 določa s položajem pedala (od minimalnega do maksimalnega, nastavljenega na glavnem potenciometru). V načinu TIG 2 KORAKA bo pritisk na pedal uravnaval začetek delovanja aparata namesto gumba na elektrodnem držalu.
- **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.

### 4.2.2 SPREDNJA PLOŠČA (Slika D)

#### 1- Izbirniki načina delovanja:



Izbirnik načina TIG/MMA:

Način delovanja: TIG 2 KORAKA, TIG 4 KORAKI in način MMA.



Izbirnik načina TIG:

Način delovanja: TIG DC s površinskim začetkom HF, TIG DC s površinskim začetkom LIFT, TIG AC.

- 2- **Svetleči diodi nastavitve parametrov varjenja.** Fiksna svetleča dioda: prva funkcija (črno območje); Utripajoča svetleča dioda: druga funkcija (rumeno območje).
  - 3- **Alfanumerični zaslonček.**
  - 4- **Zelena svetleča dioda pomeni, da je napetost na izhodu.**
  - 5- **Rumena svetleča dioda:** običajno je ugasnjena; ko je prižgana, pomeni blokado varilnega stroja zaradi enega od naslednjih vzrokov:
    - Termična zaščita: v varilnem aparatu se je razvila previsoka temperatura. Varilni aparat bo ostal prižgan, vendar brez dotoka električnega toka, dokler se temperatura ne bo spustila na običajen nivo. Ponoven vžig je samodejen.
    - Zaščita za preveliko ali prenizko napetost: blokira varilni aparat, če je linijska napetost previsoka (višja od 264V AC) ali prenizka (nižja od 190V AC).
    - Zaščita zaradi kratkega stika: prišlo je do kratkega stika, ki je trajal dlje od 1,5 sekunde (prilepljena elektroda) in se varilni aparat ustavi. Ponoven vžig je samodejen.
- Kode, prikazane na zaslonu:  
**"AL. 1"**: napaka pri glavnem napajanju: napetost napajanja je zunaj dosega za +/- 15% glede na vrednost na tablici.  
**OPOZORILO: Če presežete zgornjo mejo zgoraj navedene napetosti, bo to stroj resno poškodovalo.**  
**"AL. 2"** poseg enega od varnostnih termostatov zaradi pregrevanja varilnega aparata.
- 6- **Gumb kodirnika za izbiro in nastavitve varilnih parametrov.** Omogoča izbiro enega od parametrov, ki so na voljo in so povezani z načinom varjenja/navedenim tokom, ko se prižge ena od svetlečih diod (2).



#### Svetleča dioda 1

##### Prva funkcija:

##### Arc Force

V načinu MMA omogoča nastavitve prevelikega dinamičnega tok "Arc Force" (uravnavanje 0-100%); na zaslonu je navedba povečanja odstotka glede na vrednost izbranega varilnega toka. Ta nastavitve izboljša enakomernost varjenja in preprečuje lepljenje elektrode na obdelovanec.

##### Pregas

V načinu TIG omogoča uravnavanje časa pred plinom v sekundah.

##### Druga funkcija:

##### PREDOGREVANJE ELEKTRODE

V načinu TIG AC je ta vrednost produkt toka in časa predogrevanja elektrode iz tungstena do vžiga obloka.



#### Svetleča dioda 2

##### Prva funkcija:

##### ZAČETNI TOK

V načinu TIG s 4 koraki omogoča uravnavanje začetnega toka, ki se vzdržuje ves čas, ko pritisnete na gumb elektrodnega držala.

##### Druga funkcija:

##### BI-LEVEL

V načinu TIG 4 koraki aktivira funkcijo BI-EVEL in omogoča uravnavanje toka drugega nivoja z ročno izbiro (z gumba elektrodnega držala med varjenjem) med dvema različnima nivojema toka:  $I_2$  in  $I_1$ . Nivo glavnega toka  $I_2$  se določi z nastavljenim varilnim tokom, medtem ko je mogoče nivo  $I_1$  spreminjati s kodirnikom med minimalno vrednostjo toka in vrednostjo glavnega varilnega toka. Da bi deaktivirali funkcijo BI-LEVEL, zavrtite kodirnik v nasprotni smeri urinega kazalca, dokler se na zaslonu ne pojavi napis "OFF".



#### Svetleča dioda 3

##### Prva funkcija:

##### Glavni tok

V načinu TIG DC in MMA omogoča uravnavanje povprečne vrednosti varilnega toka.

V načinu TIG AC omogoča uravnavanje učinkovite vrednosti varilnega toka.

##### Druga funkcija:

##### DELOVANJE V PULZIRAJOČEM NAČINU

V načinu TIG AC/DC aktivira PULZIRAJOČE delovanje in omogoča uravnavanje toka drugega nivoja  $I_1$ , ki ga je mogoče izmenjevati z glavnim tokom  $I_2$  v pulziranju. Vrednost toka  $I_1$  se lahko spreminja od minimalne do vrednosti glavnega toka varjenja  $I_2$ .

Da bi deaktivirali funkcijo PULZIRAJOČE, zavrtite ročico kodirnika v nasprotni smeri urinega kazalca, dokler se na zaslonu ne pojavi napis "OFF".



#### Svetleča dioda 4

##### Prva funkcija:

##### KONČNA RAMPa

V načinu TIG AC/DC omogoča uravnavanje KONČNE RAMPe varilnega toka, ko izpustite gumb elektrodnega držala; ta nastavitve preprečuje nastanek kraterja na koncu varilne sledi in omogoča polnjenje z dodajalnim materialom v fazi spuščanja toka.

##### Druga funkcija:

##### FREKVENCA

V PULZIRAJOČEM načinu TIG AC/DC ( $I_1$  je različno od "Off") in omogoča nastavitve frekvence pulziranja.





- Pritisnite gumb elektrodnega držala in preverite pravilno uhajanje 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 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:

- Do konca pritisnite gumb na elektrodnem držalu, ustvarite oblok, vzdržujte ga na 2-3 mm razdalji od obdelovanca.
- Da bi prekinili varjenje, spustite gumb na elektrodnem držalu in počakajte, da se tok postopoma iztroši (če je vključena funkcija KONČNA RAMPa) ali da se oblok takoj izključi zaradi časa po iztekanju plina.

#### Način TIG s sekvenco v 4 korakih:

- Prvi pritisk na gumb sproži oblok s tokom  $I_{Start}$ . Ko spustite gumb, se tok dvigne 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  $I_{minima}$ . Ta se obdrži, dokler ne spustite gumba, ki zaključi varilni cikel in vključi 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  $I_{Start}$ . Ko spustite gumb, se tok dvigne do vrednosti varilnega toka; ta vrednost se obdrži, tudi ko gumb spustite. Pri vsakem naslednjem pritisku na gumb (čas med pritiskom in spustom mora biti zelo kratek) se tok spreminja med nastavljenjo vrednostjo v parametru BI-LEVEL  $I_1$  in vrednostjo glavnega toka  $I_2$ . Če gumb držite pritisnjen več časa, tok pade do toka  $I_{minima}$ . Ta se obdrži, dokler ne spustite gumba, ki določa konec varilnega cikla in začne obdobje časa POST-GAS po plinu (slika M). Če pa spustite gumb med funkcijo KONČNA RAMPa, se varilni cikel sklene takoj in začne se čas POST-GAS.

## 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

- 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 toka, dolžina obloka, hitrost postavitve in izvedbe ter premer in kakovost elektrode (elektrode je treba hraniti v suhem prostoru v originalni embalaži).
  - Lastnosti varjenja so odvisne tudi od vrednosti ARC-FORCE (dinamično prilagajanje) stroja. Ta parameter je mogoče nastaviti na plošči, ali pa z daljinskim krmilnikom z dvema potenciometroma.
  - Bodite pozorni na dejstvo, da visoke vrednosti ARC-FORCE omogočajo večji prodor in omogočajo varjenje v skoraj kateremkoli položaju, navadno z bazičnimi elektrodami, nizke vrednosti ARC-FORCE omogočajo mehkejši oblok, iz katerega ne brizga, kar se navadno dogaja pri 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 ZASÉITNO MASKO, to je najbolj pravilen naèin za vzpostavitev obloka. POZOR: NÉ TOLCITE z elektrodo po delu: oplašeenje se lahko poškoduje in oteži sprožitev obloka.
- Takoj, ko se oblok sproži, je treba ves èas držati enako razdaljo do dela, ki ga obdelujemo, ta razdalja se ujema s premerom elektrode, ki jo uporabljamo; zapomnite si, da mora biti elektroda pod kotom 20-30 stopinj v smeri obdelovanja.
- Na koncu varjenja zasukajte elektrodo rahlo nazaj glede na smer obdelave, nad krater, da ga zapolnite, ter jo s hitrim gibom odmaknite s spoja, tako da bo oblok ugasnil (VÍDEZ ZVARA - SLIKA N).

## 7. VZDRŽEVANJE



**POZOR! PREDEN IZVAJATE VZDRŽEVALNA DELA, SE MORATE PREPRICATI, 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 prikljuèen, ne odlagajte na vroèe kose; to bi povzročilo raztapljanje izolacijskega materiala in okvaro držala.
- Periodièno preverjajte tesnjenje cevi in spojev, po katerih doteka plin.
- Skrbno sestavite klešèe za zategnitev elektrode, kalibrirani razprševalnik plina s premerom izbrane elektrode, da bi se izognili pregrevanju, slabemu pretoku plina in zato slabemu delovanju.
- Pred vsako uporabo preverite obrabljenost in pravilno vstavitve konènih delov elektrodnega držala: šoba, elektroda, klešèe 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 PREPRICAJTE, 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 krtaèo 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 prikljuèke in kable vrnite na njihova mesta. Pazite, da se ne bodo stikali z gibljivimi deli ali deli, ki se moèno segrejejo. Vse vode ovijte, kot so bili oviti prej, in pazite, da se primarni visokonapetostni prikljuèki ne bodo stikali s sekundarnimi nizkonapetostnimi prikljuèki. Uporabite originalne podloške in vijake za zapiranje ohišja.

## 8. ISKANJE OKVAR

**ÈE DELOVANJE NI OPTIMALNO, PREDEN SE OBRNETE NA POOBLAŠENEGA SERVISERJA ALI SE LOTITE BOLJ PODROBNIH UGOTAVLJANJ, PREVERITE:**

- Ali je elektrièni 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, vtiènica in/fali vtièaè, varovalke itd.);
- Ali je prižgana rumena lučka, ki oznaèuje pregrevanje pri preveliki ali prenizki napetosti oziroma kratke stike;
- Ali ste upoštevali razmerje nominalne itermitence; v primeru vklopa termostatske zašèite 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 nevarnost;
- Ali so povezave omrežja varilnega aparata pravilne, posebej preverite, da so masne klešèe res prikljuèene na del brez posrednih izolacijskih materialov (npr. barve);
- Ali je uporabljeni zašèitni plin pravi (Argon 99.5%) ter v pravih kolièinah.

	str.		str.
1. OPĆA SIGURNOST ZA LUČNO VARENJE.....	83	5.4.2 Varenje MMA.....	85
2. UVOD I OPĆI OPIS.....	83	6. VARENJE: OPIS PROCEDURE .....	85
2.1 UVOD .....	83	6.1 VARENJE TIG .....	85
2.2 DODATNA OPREMA PO NARUDŽBI.....	83	6.1.1 Paljeje HF i LIFT.....	85
3. TEHNIČKI PODACI.....	84	6.1.2 Varenje TIG DC .....	85
3.1 PLOČICA SA PODACIMA .....	84	6.1.3 Varenje TIG AC .....	85
3.2 OSTALI TEHNIČKI PODACI.....	84	6.1.4 Procedura.....	86
4. OPIS STROJA ZA VARENJE .....	84	6.2 VARENJE MMA.....	86
4.1 NACRT BLOKOVA .....	84	6.2.1 Procedura .....	86
4.2 UREĐAJI ZA KONTROLU, REGULACIJU I PRIKLJUČENJE.....	84	7. SERVISIRANJE .....	86
4.2.1 Stražnja ploča (FIG. C).....	84	7.1 REDOVNO SERVISIRANJE.....	86
4.2.2 Prednja ploča (FIG. D).....	84	7.1.1 Plamenik.....	86
5. POSTAVLJANJE STROJA.....	85	7.2 IZVANREDNO SERVISIRANJE .....	86
5.1 PRIPREMA.....	85	8. POTRAGA ZA KVAROVIMA .....	86
5.1.1 Sastavljanje povratnog kabla-hvataljke (FIG. E).....	85		
5.1.2 Sastavljanje kabla za varenje-hvataljke za držanje elektrode (FIG. F) (MMA).....	85		
5.1.3 NAČIN PODIZANJA STROJA ZA VARENJE.....	85		
5.2 POLOŽAJ STROJA ZA VARENJE.....	85		
5.3 PRIKLJUČIVANJE NA STRUJNU MREŽU .....	85		
5.3.1 UTIKAČ I UTIČNICA .....	85		
5.4 PRIKLJUČIVANJE KRUGA VARENJA.....	85		
5.4.1 Varenje TIG .....	85		

STROJEVI ZA VARENJE SA INVERTEROM ZA VARENJE TIG I MMA ZA INDUSTRIJU I PROFESIONALNU UPOTREBU.  
Napomena: u slijedećem će tekstu biti upotrebljen termin "stroj za varenje".

### 1. OPĆA SIGURNOST ZA LUČNO VARENJE

Operator 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 rastvorima sredstvima ili u blizini navedenih tvari.
- Ne smije se variti na posudama pod pritiskom.
- Udaljiti od radnog mjesta sve zapaljive tvari (npr. drvo, papir, krpe, itd.).
- Osigurati prikladno izmjenjivanje zraka ili prikladne uređaje za usisavanje dimova koji se stvaraju prilikom varenja u blizini luka; potreban je sistematski pristup kako bi se procijenila ograničenja izlaganju dimovima prilikom varenja ovisno o njihovom sastojku, koncentraciji i trajanju izlaganja.
- Držati bocu daleko od izvora topline, uključujući sunčevih zraka (ako se upotrebljava).



- Potrebno je osposobiti prikladnu električnu izolaciju od plamenika, komada koji se vari i eventualnih metalnih dijelova spojenih na uzemljenje koji se nalaze u blizini (dostupni). Inače je to moguće upotrebom rukavica, obuće, pokrivala za glavu i za to namijenjene odjeće, i upotrebom izolirajućih postolja ili tepiha.
- Zaštititi uvijek oči prikladnim filterima koji su u skladu sa UNI EN 169 ili UNI EN 379 postavljanim na maskama ili kacigama izrađenima u skladu sa UNI EN 175.
- Upotrebljavati prikladnu zaštitnu odjeću otpornu na vatru (u skladu sa UNI EN 11611) i rukavice za varenje (u skladu sa UNI EN 12477) izbjegavajući izlaganje kože ultraljubičastim i infracrvenim zrakama koje proizvodi luk; potrebno je zaštititi i osobe koje se nalaze u blizini luka, nereflektirajućim pregradama ili zaslonima.
- Bučnost: ako se zbog posebno intenzivnog varenja registrira razina osobnog dnevnog izlaganja (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.

Operator mora slijediti niženavedene 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 može dostići dvostruki prihvatljivi limit. Potrebno je da iskusnan 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

- 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 (AC/DC) sa HF ili LIFT paljenjem i za varenje MMA obloženih elektroda (titanski dioksidi, kiselina, 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 DODATNA OPREMA PO NARUDŽBI

- Komplet za varenje MMA.


- Komplet za varenje TIG.
- Adapter plinske boce Argon.
- Reduktor pritiska.
- Plamenik za varenje TIG.
- Samozatamnujuća 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.

### 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 slijedećim značenjem:

Fig. A

- 1- Zaštitni stupanj kućišta.
- 2- Simbol linije napajanja:  
1~: jednofazni izmjenični napon;  
3~: trofazni izmjenični napon
- 3- Simbol **S**: označuje da se mogu izvoditi radovi varenja u prostoru sa većim rizikom strujnog udara (npr. u blizini velikih metalnih masa).
- 4- Simbol predviđene procedure varenja.
- 5- Simbol unutarnje strukture stroja za varenje.
- 6- EUROPSKA odredba o sigurnosti i izradi strojeva za lučno varenje.
- 7- Matični broj za identifikaciju stroja za varenje (neophodan za servisiranje, za naručivanje rezervnih dijelova, za otkrivanje porijekla proizvoda).
- 8- Rezultati kruga varenja:  
-  $U_1$ : Maksimalni napon u prazno.  
-  $I_2/U_2$ : Normalizirana odgovarajuća struja i napon koje može isporučiti stroj za varenje tijekom varenja.  
- **X**: Odnos prekidanja: označava vrijeme tijekom kojeg stroj za varenje može isporučiti odgovarajuću struju (isti stupac). Označava se u %, na osnovi ciklusa od 10min (npr. 60% = 6 minuta rada, 4 minute stanke; i tako dalje).  
U slučaju da se pređu faktori upotrebe (koji se odnose na sobnu temperaturu od 40°C) uključiti će se termička zaštita (stroj za varenje ostaje u stand-by-u dok se temperatura ne vrati unutar dopuštenih granica).  
- **AV-AV**: Označava niz regulacija struje za varenje (minimalna - maksimalna) sa odgovarajućim naponom luka.
- 9- Podaci o liniji napajanja:  
-  $U_1$ : Izmjenični napon i frekvencija napajanja stroja za varenje (prihvatljive granice  $\pm 10\%$ ).  
-  $I_{1max}$ : Maksimalna struja koju linija apsorbira.  
-  $I_{1eff}$ : Efektivna struja napajanja.
- 10- : 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 arametara 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.

#### (FIG. B)

- 1- **Ulaz jednofazne linije napajanja, grupa poravnaca i livelacijskih kondenzatora.**
- 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 poravnava sa livelacijskim induktivitetom:** pretvara izmjenični napon/struju iz sekundarnog obavijanja u istosmjernu struju/napon pod vrlo niskom ondulacijom.
- 5- **Switching most na tranzistore i diverse;** pretvara izlaznu struju prema sekundarnom od DC u AC za varenje TIG AC.
- 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.**
- 10- **Zaštitni elektroventil plina EV.**
- 11- **Ventilator za hlađenje stroja za varenje.**
- 12- **Daljinska regulacija.**

### 4.2 UREĐAJI ZA KONTROLU, REGULACIJU I PRIKLJUČENJE

#### 4.2.1 Stražnja ploča (FIG. C)

- 1- Kabel za napajanje 2P + (P.E.).
- 2- Opća sklopka O/OFF - I/ON.
- 3- Priključak za spajanje plinske cijevi (reduktor pritiska boce stroja za varenje).
- 4- Priključak za daljinsko upravljanje:  
Na stroj za varenje je moguće postaviti, putem prikladnog spojnika sa 14 pola koji se nalazi na stražnjem dijelu, različite vrste daljinskih komandi. Svaki uređaj biva prepoznat automatski i omogućuje regulaciju slijedećih parametara:  
- **Daljinsko upravljanje sa potencijometrom:**  
rotirajući ručicu potencijometra mijenja se glavna struja od minimalne do apsolutno maksimalne vrijednosti. Regulacija glavne struje vrši se ekskluzivno daljinskim upravljanjem.  
- **Daljinsko upravljanje na pedale:**  
vrijednost struje određena je položajem pedale (od minimalne vrijednosti do maksimalne namještene vrijednosti na glavnom potencijometru). Na način TIG 2 TAKTA, pritisak na pedalu djeluje kao komanda za paljenje stroja umjesto

tipke na plamenik.

#### - Daljinsko upravljanje sa dva potencijometra:

Prvi potencijometar regulira glasnu struju. Drugi potencijometar regulira drugi parametar koji ovisi o aktivnom načinu varenja. Rotirajući taj potencijometar očitava se parametar koji se mijenja (koji se više ne može upravljati ručkom sa komandne ploče). Značenje drugog potencijometra je slijedeći: ARC FORCE ako je na načinu rada MMA i ZAVRSNA RAMPa ako je na načinu rada TIG.

#### 4.2.2 Prednja ploča (FIG. D)

##### 1- Selektori za odabir načina rada:



Selektor načina TIG/MMA:

Način rada: TIG 2 TAKTA, TIG 4 TAKTA i način rada MMA.



Selektor načina rada TIG:

Način rada: TIG DC sa paljenjem HF, TIG DC sa paljenjem LIFT, TIG AC.

##### 2- Ledovi za postavljanje parametara varenja.

- Fiksni led: prva funkcija (crno polje);
- Svijetleći led: druga funkcija (žuto polje).

##### 3- Alfanumerički zaslon.

##### 4- Zeleni led za prisutnost napona na izlazu.

- 5- **Žuti led:** inače ugašen, kada je upaljen ukazuje na blokadu stroja za varenje uslijed uključivanja jednog od slijedećih zaštitnih uređaja:  
- Termička zaštita: unutar stroja za varenje je dostignuta prekomjerna temperatura. Stroj za varenje ostaje upaljen ali ne isporučuje struju dok se ne postigne normalna temperatura. Stroj se automatski ponovno pokreće.  
- Zaštita kod prekomjernog i nedovoljnog napona sustava: blokira stroj za varenje ako je napon sustava previsok (viši od 264V ac) ili preizak (manji od 190V ac).  
- zaštita kod kratkog spoja: došlo je do kratkog spoja u trajanju od preko 1,5 sek (ljepljenje elektrode) i stroj za varenje se blokira.  
Stroj se automatski ponovno pokreće.

Na zaslonu se očitavaju slijedeći kodovi:

"AL. 1": nepravilnost u glavnom napajanju: napon napajanja je izvan raspona od +/- 15% u odnosu na vrijednost sa pločice.

**POZOR: ako se prijeđe navedene gornja granica napona, uređaj se ozbiljno oštećuje.**

"AL. 2" uključivanje jednog od sigurnosnih termostata uslijed pregrijavanja stroja za varenje.

##### 6- Tipka i encoder za odabir i postavljanje parametara varenja.

Omogućava odabir jednog od mogućih parametara koji se odnose na način varenja/struju na koji ukazuje paljenje jednog od ledova (2).



##### LED 1

##### Prva funkcija:

##### Arc Force

Kod načina rada MMA omogućava regulaciju dinamičke prekomjerne struje "Arc Force" (regulacija 0-100%) sa očitavanjem na zaslonu postotka povećanja u odnosu na prethodno odabranu vrijednost struje varenja. Ova regulacija poboljšava tečnost varenja i izbjegava ljepljenje elektrode na komad koji se vari.

##### Pregas

Kod načina rada TIG omogućava regulaciju trajanja perioda pregas u sekundama.

##### Druga funkcija:

##### PREDGRIJAVANJE ELEKTRODE

Kod načina rada TIG AC predstavlja vrijednost rezultata struje pomnožene sa periodom predgrijavanja elektrode od volframa prilikom paljenja luka.



##### LED 2

##### Prva funkcija:

##### POČETNA STRUJA

Kod načina rada TIG 4 takta omogućava regulaciju početne struje koja se održava za čitavo vrijeme dok ostaje pritisnuta tipka plamenika.

##### Druga funkcija:

##### BI-LEVEL

Kod načina rada TIG 4 takta uključuje funkciju BI-LEVEL i omogućava regulaciju struje druge razine omogućavajući ručni odabir (sa tipke plamenika tijekom varenja) između dvije različite razine struje:  $I_2$  i  $I_1$ . Razina glavne struje  $I_2$  određena je postavljenom strujom varenja, dok se razina  $I_1$  može mijenjati pomoću encodera, između minimalne vrijednosti struje i vrijednosti glavne struje za varenje.

Za isključivanje načina rada BI-LEVEL okrenuti encoder u smjeru suprotnom smjeru kazaljke na satu dok se na zaslonu ne očitata natpis "OFF".



##### LED 3

##### Prva funkcija:

##### Glavna struja

Kod načina rada TIG DC i MMA omogućava regulaciju srednje vrijednosti struje za varenje.

Kod načina rada TIG AC omogućava regulaciju učinkovite vrijednosti struje za varenje.

##### Druga funkcija:

##### RAD NA PULZIRANJE

Kod načina rada TIG AC/DC uključuje PULZIRANJE način rada i omogućava regulaciju struje druge razine  $I_1$  koja se može izmjenično mijenjati sa glavnom strujom  $I_2$  tijekom pulziranja.

Vrijednost struje strujom  $I_1$  može varirati između minimalne vrijednosti i vrijednosti glavne struje za varenje  $I_2$ .

Za isključivanje načina rada na PULZIRANJE okrenuti encoder u smjeru suprotnom smjeru kazaljke na satu dok se na zaslonu ne očitata natpis "OFF".



#### Led 4

#### Prva funkcija: ZAVRŠNA RAMPA

Kod načina rada TIG AC/DC omogućava regulaciju ZAVRŠNE RAMPE struje za varenje prilikom otpuštanja tipke plamenika; ova regulacija omogućava izbjegavanje stvaranja kratera na kraju varenja i omogućava popunjavanje sa varenim materijalom tijekom silazne faze struje.

#### Druga funkcija: FREKVENCA

Kod načina rada TIG AC/DC PULZIRANJE (I<sub>1</sub> nije na OFF) omogućava regulaciju frekvencije pulziranja.

Kod načina rada TIG AC sa isključenim pulziranjem (I<sub>1</sub> je na OFF) omogućava regulaciju frekvencije u AC.



#### Led 5

#### Prva funkcija: POST GAS

Kod načina rada TIG AC/DC omogućava regulaciju vremena post gas u sekundama.

#### Druga funkcija: BALANCE

Kod načina rada pulzirajući TIG AC/DC omogućava regulaciju BALANCE-a. Ovaj parametar predstavlja odnos (u postotku) između vremena kojeg se struja nalazi na najvišoj razini I<sub>2</sub> i ukupnog perioda pulziranja. Ujedno, za modele AC/DC, kod načina rada TIG AC (sa onesposobljenom pulzacijom), parametar predstavlja odnos između vremena sa pozitivnom strujom i vremena sa negativnom strujom: ako je vrijednost parametra pozitivna postiže se jače zagrijavanje i penetracija u komad, ako je vrijednost parametra negativna postiže se veća čistoća površine i veće zagrijavanje elektrode, ako je vrijednost parametra nula postiže se ravnoteža između negativne i pozitivne struje tokom frekvencije AC. (TAB. 5).

- 7- Negativna brza utičnica (-) za spajanje kabla za varenje.
- 8- Spojnik za spajanje kabla tipke plamenika.
- 9- Priključak za spajanje plinske cijevi plamenika TIG.
- 10- Pozitivna brza utičnica (+) za spajanje kabla za varenje.

### 5. POSTAVLJANJE STROJA



**POZOR! IZVRŠITI POSTAVLJANJE STROJA I ELEKTRIČNE PRIKLJUČKE DOK JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ ELEKTRIČNE MREŽE. ELEKTRIČNE PRIKLJUČKE MORA IZVRŠITI ISKLJUČIVO ISKUSNO ILI KVALIFICIRANO OSOBLJE.**

#### 5.1 PRIPREMA

Izvaditi stroj za varenje iz mbalaže, postaviti odvojene dijelove sadržane u ambalaži.

#### 5.1.1 Sastavljanje povratnog kabla-hvataljke (FIG. E)

#### 5.1.2 Sastavljanje kabla za varenje-hvataljke za držanje elektrode (FIG. F) (MMA)

#### 5.1.3 NAČIN PODIZANJA STROJA ZA VARENJE

Svi strojevi za varenje opisani u ovom priručniku moraju se podizati koristeći dostavljenu ručku ili remen ako su predviđeni za određeni model (postavljeni kao što je opisano u SL. F1).

#### 5.2 POLOŽAJ STROJA ZA VARENJE



Pronaći mjesto postavljanja stroja za varenje, pazeci da nema zapreka u visini otvora ulaza i izlaza zraka za rashlađivanje (prisilna cirkulacija putem ventilatora, ako je prisutan); 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 zadovoljili rekviziti Odredbe EN 61000-3-11 (Flicker) savjetuje se priključivanje stroja za varenje na točke ploče strujne mreže koji imaju impedanciju manju od Zmax = 0.227ohm (1~).
- Stroj za varenje ne zadovoljava rekvizite norme IEC/EN 61000-3-12.
- Ako se stroj spaja na javnu mrežu, osoba koja vrši spajanje ili operater koji upotrebljava stroj mora provjeriti da li se stroj za varenje može spojiti (ako je potrebno, konzultirati tvrtku koja upravlja mrežom).

#### 5.3.1 UTIKAČ I UTIČNICA

Priključiti na kabel za napajanje normalizirani utikač, (2P + T (1~)), prikladan kapaciteta i osposobiti utičnicu sa osiguračima ili automatskim prekidačem; prikladan terminal uzemljenja mora biti priključen na sprovodnik uzemljenja (žuto-zelena) linije napajanja. U tabeli (TAB.1) su navedene savjetovane vrijednosti u amperima osigurača sa kasnim paljenjem linije na osnovu maksimalne nominalne struje koju isporučuje stroj za varenje i nominalnog napona napajanja.



**POZOR! Nepoštovanje navedenih pravila onesposobljava sigurnosni sistem kojeg je predvidio proizvođač (klasa I) sa posljedičnim teškim opasnostima po osobama (npr. strujni udar) i po stvari (npr. požar).**

### 5.4 PRIKLJUČIVANJE KRUGA VARENJA



**POZOR! PRIJE IZVRŠENJA SLIJEDEĆIH PRIKLJUČAKA PROVJERITI DA JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ MREŽE NAPAJANJA.**

U tabeli (TAB. 1) su navedene savjetovane vrijednosti za kablove za varenje (u mm<sup>2</sup>) na osnovu maksimalne struje koju isporučuje stroj za varenje.

#### 5.4.1 Varenje TIG

##### Spajanje plamenika

- Unijeti kabel za struju u prikladni brzi pritezač (-). Spojiti spojnik na tri pola (tipka plamenika) u prikladnu utičnicu. Spojiti plinsku cijev plamenika na odgovarajući priključak.

##### Spajanje povratnog kabla struje za varenje

- Spaja se na komad koji se vari ili na metalni stol na koji je naslonjen, što je moguće bliže spoju koji se vrši.

Ovaj se kabel spaja na pritezač sa oznakom (+).

##### Spajanje na plinsku bocu

- Naviti reduktor pritiska na ventil plinske boce, prethodno postavljajući između prikladni reduktor, koji se dostavlja kao dodatna oprema.
- Spojiti ulaznu plinsku cijev na reduktor i zatvoriti dostavljenu traku.
- Popustiti prstenasti okov za regulaciju reduktora pritiska prije otvaranja ventila boce.
- Otvoriti bocu i regulirati količinu plina (l/min) u skladu sa orijentativnim podacima o upotrebi, vidi tablicu (TAB. 4); eventualno prilagođavanje protoka plina može se vršiti tijekom varenja pomoću prstenastog okova reduktora pritiska. Provjeriti nepropusnost cijevi i priključaka.

**POZOR! Zatvoriti uvijek ventil plinske boce na kraju izvršenog posla.**

#### 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 kabla za varenje hvataljka-držač elektroda

Na terminalu se nalazi poseban pritezač koji služi za blokiranje otkrivenog dijela elektrode.

Ovaj kabel mora biti priključen na pritezač sa simbolom (+).

##### Priključak povratnog kabla 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 spojnike kablova 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. Elektrode od volframa pridržava plamenik koji je prikladan 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. 4).

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 štapići 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 dodira 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 varenog taljenog dijela 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 varenog taljenog dijela na komadu i natakivati duž zgloba.

U slučaju poteškoća prilikom paljenja luka, iako je provjerena prisutnost plina i iako su vidljivi impulsi HF, ne smije se dugo inzistirati u podvrgavanju elektrode djelovanju HF, već je potrebno provjeriti površinsku cjelost iste i oblik vrha, eventualno brušenjem. Na kraju ciklusa struja se poništava namještenom silaznom rampom.

##### Paljenje LIFT:

Paljenje električnog luka vrši se udaljavajući elektrode 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 elektrode za 2-3mm nakon nekog vremena kasnije, postizajući tako paljenje luka. Stroj za varenje na početku isporučuje struju IBASE 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 sa elektrodom na polu (-) inače se upotrebljava elektroda sa 2% torijuma (crvena obojena traka) ili elektroda sa 2% Cerijuma (siva obojena traka).

Potrebno je asinjano našiljiti elektrode 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. Na način rada TIG DC mogući je rad na 2 takta (2T) i 4 takta(4T).

#### 6.1.3 Varenje TIG AC

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 "dekapiranje") 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 posljedičnim 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. 5) prikazuje efekte variranja parametara kod varenja AC.

Na način rada TIG AC mogući je rad na 2 takta (2T) i 4 takta(4T).

Ujedno vrijede i navodi koji se odnose na proces varenja.

U tabeli (TAB. 4) 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; prilagoditi eventualno količinu struje tijekom varenja stvarnoj potrebi.
- Pritisnuti tipku plamenika provjeravajući ispravni protok plina iz plamenika; tarirati ako je potrebno trajanje PRE GAS-a i POST GAS-a: trajanje perioda regulira se ovisno o radnim uvjetima, posebno kašnjenje plina mora biti takvo da omogućava, na kraju varenja, hlađenje elektrode i tekućine bez da dođu u dodir s atmosferom (oksidacija i kontaminacija).

#### Način rada TIG sa sekvencom 2T:

- Pritisnuti tipku plamenika do kraja (P.T.), upaliti luk i držati razdaljinu od 2-3mm od komada.
- Za prekidanje varenja otpustiti tipku plamenika prouzrokujući postepeno poništavanje struje (ako je uključena funkcija ZAVRŠNA RAMPA) ili trenutno gašenje luka sa naknadnim post gas-om.

#### Način rada TIG sa sekvencom 4T:

- Kod prvog pritiska na tipku pali se luk strujom  $I_{start}$ . Kod otpuštanja tipke struja raste do vrijednosti struje varenja; ta vrijednost se održava i kada se tipka otpusti. Kada se tipka ponovno pritisne, struja se smanjuje u skladu sa funkcijom ZAVRŠNA RAMPA do  $I_{minima}$ . To se održava do otpuštanja tipke koja prekida ciklus varenja počinjajući period POST GAS-a. Naprotiv, ako tijekom funkcije ZAVRŠNE RAMPE se otpusti tipka, ciklus varenja se odmah prekida i počinje period POST GAS-a.

#### Način rada TIG sa sekvencom 4T i BI-LEVEL:

- Kod prvog pritiska na tipku pali se luk strujom  $I_{start}$ . Kod otpuštanja tipke struja raste do vrijednosti struje varenja; ta vrijednost se održava i kada se tipka otpusti. Kod svakog naknadnog pritiska tipke (vrijeme koje prolazi između pritiska i otpuštanja mora biti kratkog trajanja) struja varira između postavljene vrijednosti u parametru BI-LEVEL I, i vrijednosti glavne struje  $I_2$ .
- Držeći tipku pritisnutom za produženo vrijeme struja silazi do  $I_{minima}$ . To se održava do otpuštanja tipke koja prekida ciklus varenja počinjajući period POST GAS-a (FIG. M). Naprotiv, ako se tijekom funkcije ZAVRŠNE RAMPE otpusti tipka, ciklus varenja se odmah prekida i počinje period POST GAS-a.

### 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

- 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 rutilnim elektrodama.
- Stroj za varenje ujedno ima i uređaje HOT START i ANTI STICK koji omogućavaju lako paljenje i sprječavaju ljepljenje elektrode na komad koji se vari.

#### 6.2.1 Procedura

- Držeći masku ISPRED LICA, protrljati vrh elektrode na dio koji se mora variti vršeći pokret kao da se mora zapaliti šibica; to je najispravniji način za paljenje luka. POZOR: NE SMIJE SE LUPKATI elektrodom na dio koji se vari; mogao bi se oštetiti ovaj otežavajući paljenje luka.
- Čim se upalio luk, pokušati održati udaljenost od dijela koji se vari jednaku promjeru 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 napunio, zatim brzo podignuti elektrodu iz taljenja kako bi se ugasio luk (ASPEKTI KABLA ZA VARENJE - FIG.N).

### 7. SERVISIRANJE

**POZORI! PRIJE ZAPOČIMANJA RADOVA SERVISIRANJA, POTREBNO JE PROVJERITI DA JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJNE MREŽE.**

#### 7.1 REDOVNO SERVISIRANJE

RADOVE REDOVNOG SERVISIRANJA MOŽE IZVRŠITI OPERATER.

##### 7.1.1 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
- Prikladno spojiti u par hvataljku za držanje elektrode, kalibrirani difuzor plina sa odabranim promjerom elektrode, kako bi se izbjeglo pregrijavanje, loša difuzija plina i neispravan rad.
- Provjeriti, prije svake upotrebe, stanje istrošenosti i ispravno postavljene krajnje dijelove plamenika: štrcaljka, elektroda, hvataljka za držanje elektrode, difuzor 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.**



**POZORI! 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 rastvorom 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 popraviljanja, 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 sekundarnog transformatora pod niskim naponom.
- Upotrijebiti sve originalne ronделе i vijke za zatvaranje kućišta.

#### 8. POTRAGA ZA KVAROVIMA

U SLUČAJU NEISPRAVNOG RADA, I PRIJE VRŠENJA SISTEMATSKIH 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 uključenje termičke sigurnosti u slučaju previsokog ili preniskog napona ili kratkog spoja.
- Provjeriti da se poštivao odnos nominalnog prekidanja; u slučaju uključanja termostatske zaštite pričekati prirodno hlađenje stroja, provjeriti funkcionalnost ventilatora.
- Provjeriti napon linije: ako je vrijednost previsoka ili preniska stroj ostaje blokiran.
- Provjeriti da nema kratkih spojeva na izlazu stroja: u tom slučaju ukloniti nepravilnosti.
- Da su priključci kruga varenja izvršeni ispravno, a posebno da je hvataljka kabela uzemljenja stvarno povezana sa dijelom i bez prisutnosti izolacijskih materijala (npr. boje).
- Da je upotrebljen zaštitni plin ispravan (Argon 99.5%) i u ispravnoj količini.

1. BENDRI SAUGUMO REIKALAVIMAI LANKINIAM SUVIRINIMUI.....	psl. 87	5.3.1 Kištukas ir lizdas.....	psl. 89
2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS.....	87	5.4 SUVIRINIMO KONTŪRO SUJUNGIMAI.....	89
2.1 ĮVADAS.....	87	5.4.1 TIG suvirinimas.....	89
2.2 PASIRENKAMI PRIEDAI.....	87	5.4.2 MMA suvirinimas.....	89
3. TECHNINIAI DUOMENYS.....	88	6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS.....	89
3.1 DUOMENŲ LENTELĖ.....	88	6.1 TIG SUVIRINIMAS.....	89
3.2 KITI TECHNINIAI DUOMENYS.....	88	6.1.1 HF ir LIFT uždegimas.....	89
4. SUVIRINIMO APARATO APRAŠYMAS.....	88	6.1.2 TIG suvirinimas nuolatinė srove.....	89
4.1 BLOKŲ SCHEMA.....	88	6.1.3 TIG suvirinimas kintamąja srove.....	90
4.2 VALDYMO ĮTAISAI, REGULIAVIMAS IR SUJUNGIMAS.....	88	6.1.4 Procesas.....	90
4.2.1 Užpakalinis skydas (PAV. C).....	88	6.2 MMA SUVIRINIMAS.....	90
4.2.2 Priekinis skydas (PAV. D).....	88	6.2.1 Procesas.....	90
5. INSTALIAVIMAS.....	89	7. PRIEŽIŪRA.....	90
5.1 PARUOŠIMAS.....	89	7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA.....	90
5.1.1 Atgalinio kabelio- gnybto surinkimas (PAV. E).....	89	7.1.1 DEGKLIO PRIEŽIŪRA.....	90
5.1.2 Suvirinimo kabelio- elektrodų laikiklio gnybto surinkimas (PAV. F) (MMA).....	89	7.2 SPECIALIOJI TECHNINĖ PRIEŽIŪRA.....	90
5.1.3 SUVIRINIMO APARATO PAKĖLIMO BŪDAS.....	89	8. GEDIMŲ PAIEŠKA.....	90
5.2 SUVIRINIMO APARATO PASTATYMAS.....	89		
5.3 PRIJUNGIMAS PRIE TINKLO.....	89		

## SUVIRINIMO APARATAI SU INVERTERIU TIG IR MMA SUVIRINIMUI PRAMONINIAM IR PROFESIONALIAM NAUDOJIMUI.

Pastaba: Toliau tekste bus naudojamas terminas "suvirinimo aparatas".

### 1. BENDRI SAUGUMO REIKALAVIMAI LANKINIAM SUVIRINIMUI

Operatorius turi būti pakankamai susipažinęs su saugiu suvirinimo aparato naudojimu ir informuotas apie riziką, susijusią su lankinio suvirinimo darbais, taip pat apie atitinkamas apsaugos priemones ir veiksmus avarinių situacijų atveju.

(Remtis ir standartu "EN 60974-9: Lankinio suvirinimo įrenginiai. 9 dalis: įrengimas ir naudojimas").



- Vengti tiesioginio kontakto su suvirinimo kontūru; generatoriaus 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.
- Neatlikti suvirinimo darbų ant indų, kuriuose yra aukštas slėgis.
- Pašalinti iš darbo vietos visas degias medžiagas (pavyzdžiui, medieną, popierių, skudurus, ir t. t.).
- Užtikrinti tinkamą ventiliaciją arba naudoti įrangą, skirtą suvirinimo metu šalia lanko susidarantiems dūmams pašalinti; būtina sistemingai vertinti suvirinimo dūmų kiekio limitus, priklausomai nuo dūmų sudėties, koncentracijos ir jų išsilaikymo trukmės.
- Laikyti balioną atokiau nuo šilumos šaltinių, tame tarpe ir saulės spindulių (jei naudotas).



- Pritaikyti tinkamą elektros izoliaciją degiklio, apdirbamo gaminio bei kitų galimų žemintų metalinių detalių, esančių darbo priegose (pasiekiamų), atvilgiu. Tai paprastai pasiekiami dėvint šiam darbiui skirtas apsaugines pirštines, avalynę, galvos apdangalą ir kitą darbinę aprangą, bei naudojant izoliacines plokštes ar specialius paklotus.
- Visada apsaugoti akis specialiais filtrais, atitinkančiais UNI EN 169 arba UNI EN 379 standartus, jie turi būti įmontuoti UNI EN 175 standartą atitinkančiose kaukėse arba šalmuose.
- Dėvėti specialią nedegią apsauginę aprangą (atitinkančią standarto UNI EN 11611 reikalavimus) bei suvirintojo pirštines (atitinkančias standarto UNI EN 12477 reikalavimus), tokiu būdu bus 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.

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. Būtinėje aplinkoje nėra garantuojamos elektromagnetinių laukų poveikio asmenims nustatytos apšvitinimo ribos.

Siekdamas sumažinti elektromagnetinio lauko poveikį, operatorius privalo atlikti tokias procedūras:

- Pritvirtinti kartu ir kaip galima arčiau abu suvirinimo laidus.
- Laikyti galvą ir liemenį kaip galima toliau nuo suvirinimo kontūro.
- Niekada nevytioti suvirinimo laidų aplink savo kūną.
- Neatlikti suvirinimo darbų, kai kūnas yra suvirinimo kontūre. Laikyti abu laidus toje pačioje kūno pusėje.
- Sujungti atgalinį suvirinimo srovės laidą su virinamu gaminiu kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės.
- Atliekant suvirinimo darbus negalima būti prie suvirinimo aparato, ant jo sėdėti, ar į jį remtis (minimalus atstumas: 50cm).
- Nepalikti netoli suvirinimo kontūro metalinių magnetinių daiktų.
- Minimalus atstumas d= 20cm (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 būtiniuose patalpose arba vietose, kur įranga yra tiesiogiai prijungta prie žemos įtampos maitinimo tinklo, skirto būtinoms reikmėms.



### PAPILDOMOS ATSARGUMO PRIEMONĖS

#### SUVIRINIMO OPERACIJOS:

- Aplinkoje su padidinta elektros smūgio rizika;
  - Uždarose patalpose;
  - Esant degioms ar sprogstamoms medžiagoms.
- TURI BŪTI iš anksto įvertintos "Įgaliotojo specialisto" ir visada atliekamos dalyvaujant kitiems asmenims, pasirengusiems intervencijai avarijos atveju.
- PRIVALOMA pritaikyti technines apsaugos priemones, aprašytas standarto "EN 60974-9: Lankinio suvirinimo įrenginiai. 9 dalis: įrengimas ir naudojimas" 7.10; A.8; A.10 skyriuose.
- 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 koordiniatorius atliktų instrumentinį matavimą, siekdamas nustatyti, ar yra pavojus ir ar galima pritaikyti tinkamas apsaugos priemones, kaip nurodoma standarto "EN 60974-9: Lankinio suvirinimo įrenginiai. 9 dalis: įrengimas ir naudojimas" 7.9 skyriuje.



#### KITI PAVOJAI

- NAUDOJIMAS NE PAGAL PASKIRTĮ: pavojinga naudoti suvirinimo aparatą bet kokiems kitiems darbams, 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 (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 reguliavimo tikslumas, visa tai leidžia pasiekti nepriekaištingą suvirinimo kokybę. Reguliavimas "inverter" sistema maitinimo linijos pradžioje (pirminio) tuo pačiu nulemia esminį tiek transformatoriaus, tiek reaktyviosios išlyginimo varžos apimties sumažėjimą, ir leidžia realizuoti ypatingai nedidelių gabaritų ir svorio suvirinimo aparatų, pasižymintį tokiais savybėmis kaip lengvas valdymas ir transportabilumas.

### 2.2 PASIRENKAMI PRIEDAI

- 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 žeminiu gnybtu.

- Rankinis nuotolinis valdymas 1 potenciometru.
- Rankinis nuotolinis valdymas 2 potenciometrais.
- Nuotolinis valdymas pedalu.
- Antvamzdis dujoms ir dujų vamzdis prijungimui prie argono dujų baliono.

### 3. TECHNINIAI DUOMENYS

#### 3.1 DUOMENŲLENTELĖ

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 produktui kilmę).
  - 8- Suvirinimo kontūro parametrai:
    - $U_1$ : maksimali tuščios eigos įtampa.
    - $I_{2U_2}$ : 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 budinčiam režime pakol jos temperatūra nepasieks leidžiamos ribos).
    - **AV/AV**: Parodo suvirinimo srovės reguliavimo ribas (minimali - maksimali) prie atitinkamos lanko įtampos.
  - 9- Maitinimo linijos techniniai duomenys:
    - $U_1$ : Kintamoji įtampa ir suvirinimo aparato maitinimo dažnis (leidžiamos ribos  $\pm 10\%$ );
    - $I_{1max}$ : Maksimali srovė naudojama iš linijos.
    - $I_{1eff}$ : Efektyvi maitinimo srovė.
  - 10-  $\Rightarrow$ : Uždelsto veikimo lydytųjų saugiklių dydis, numatytas linijos apsaugai.
  - 11- Simboliai, susiję su saugos normomis, kurių reikšmės pateikiamos 1 skyriaus "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.

Sis 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.

#### (PAV. B)

- 1- **Įėjimas į vienfazę maitinimo liniją, lygintuvų grupė ir išlyginimo kondensatoriai.**
- 2- **Tranzistorinis 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 būtiniais dydžiais 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- **Tranzistorinis perjungimo šuntas:** transformuoja antrinę išėjimo srovę iš nuolatinės į kintamąją suvirinimo darbams TIG režime kintamąją srovę.
- 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 logika:** nustato suvirinimo ciklus, valdo pavaras, kontroliuoja apsaugos sistemas.
- 8- **Parametru ir veikimo režimų nustatymo ir parodymo skydas.**
- 9- **Aukšto dažnio žadinimo generatorius.**
- 10- **Apsauginių dujų elektrinė sklendė.**
- 11- **Suvirinimo aparato aušinimo ventilatorius.**
- 12- **Nuotolinis reguliavimas.**

### 4.2 VALDYMO ĮTAISAI, REGULIAVIMAS IR SUJUNGIMAS

#### 4.2.1 Užpakalinis skydas (PAV. C)

- 1- Maitinimo laidas 2P + (P.E.).
- 2- Pagrindinis jungiklis O/OFF - I/ON.
- 3- Antvamzdis dujų vamzdžio prijungimui (slėgio adapteris balionas suvirinimo aparatas).
- 4- Jungtis nuotoliniam valdymui:  
Specialios 14 polių jungties, esančios užpakalinėje dalyje, pagalba, prie suvirinimo aparato galima prijungti įvairių tipų distancinį valdymą. Kiekvienas įtaisas yra atpažįstamas automatiškai ir leidžia reguliuoti tokius parametrus:
  - **Distancinis valdymas potenciometru:** sukant potenciometro rankenėlę, pagrindinė srovė kinta nuo minimalaus iki absoliučiai maksimalaus dydžio. Pagrindinės srovės reguliavimas yra vykdomas tik distanciniu valdymu.
  - **Distancinis valdymas pedalu:** srovės dydis yra nustatomas pagal pedalo poziciją (nuo minimalaus iki maksimalaus dydžio, nustatyto pagrindiniame potenciometre). TIG 2 GREIČIŲ režime pedalo paspaudimas veikia įrengimą kaip starto komanda vietoj degiklio mygtuko.

### - Nuotolinis valdymas dviem potenciometrais:

pirmasis potenciometras reguliuoja pagrindinę srovę. Antrasis potenciometras reguliuoja kitą parametru, kuris priklauso nuo aktyvaus suvirinimo režimo. Sukant šį potenciometru yra rodomas besikeičiantis parametras (jis nebegali būti valdomas rankenėle nuo skydo). Antrojo potenciometru funkcija: ARC FORCE jei dirbama MMA režime bei GALINÉ RAMPa, jei dirbama TIG režime.

#### 4.2.2 Priekinis skydas (PAV. D)

##### 1- Eksploatavimo režimo selektoriai:



TIG/MMA režimo selektorius:

Eksploatavimo būdas: TIG 2 TAKTAI, TIG 4 TAKTAI ir MMA režimas.



TIG režimo selektorius:

Eksploatavimo būdas: TIG DC su lanko uždegimu HF, TIG DC su lanko uždegimu LIFT, TIG AC.

##### 2- Suvirinimo parametru nustatymo signaliniai diodai.

Stacionarinis signalinis diodas: pirmoji funkcija (juodas laukelis); Mirksintis signalinis diodas: antroji funkcija (geltonas laukelis).

##### 3- Raidinis skaitmeninis displėjus.

##### 4- Žalias signalinis diodas parodantis išėjimo įtampą.

4- **Geltonas signalinis diodas:** paprastai yra išjungtas, kai dega, parodo, jog suvirinimo aparatas yra užblokuotas dėl vieno iš šių saugiklių įsijungimo:

- Šiluminis saugiklis: suvirinimo aparato viduje yra pasiekta pernelyg aukšta temperatūra. Suvirinimo aparatas išlieka jungtas, tačiau netiekia srovės iki tol, kol vėl nebus pasiekta normali temperatūra. Darbo atsinaujinimas yra automatiškas.

- Įtaisas, apsaugantis nuo pernelyg aukštos ar pernelyg žemos linijos įtampos: užblokuoja suvirinimo aparatą jei linijos įtampa yra pernelyg aukšta (viršija 264V ac) arba pernelyg žema (nesiekia 190V ac).

- Įtaisas, apsaugantis nuo trumpojo sujungimo: pasireiškė ilgėsnis nei 1,5 s trumpasis sujungimas (prisiklijavo elektrodas) ir suvirinimo aparatas buvo užblokuotas.

Darbo atsinaujinimas yra automatiškas.

Displėjuje pasirodantys kodai turi šias reikšmes:

"AL. 1": pirminio maitinimo sutrikimas: maitinimo įtampa yra už leistinų +/- 15% ribų aparato duomenų plokštelėje nurodytų dydžių atžvilgiu.

ĮSPĖJIMAS: Kaip jau buvo rašyta aukščiau, įtampos ribų viršijimas gali rimtai pakenkti aparatui.

"AL. 2" dėl suvirinimo aparato perkaitimo įsijungia vienas iš apsauginių termostatų.

##### 6- Suvirinimo parametru pasirinkimo ir nustatymo Mygtukas ir rankenėlė Encoder.

Leidžia pasirinkti vieną iš galimų parametru, susijusių su suvirinimo režimu/srove, kuriuos pažymi užsidegęs signalinis diodas (2).



##### 1 signalinis diodas

###### Pirmoji funkcija:

###### Arc Force

MMA režime leidžia dinaminio srovės perviršio reguliavimą "Arc Force" (reguliuojamas 0-100%), displėjuje parodomas procentinis padidėjimas prieš tai pasirinktos suvirinimo srovės vertės atžvilgiu. Šis reguliavimas pagerina suvirinimo takumą ir padeda išvengti elektrodo prisiklijavimo prie virinamo gaminio.

###### Pre-gas

TIG režime galimas pre-gas laiko reguliavimas sekundėmis.

###### Antroji funkcija:

###### PIRMINIS ELEKTRODO PAŠILDYMAS

TIG AC režime parodo sandaugos srovė \* volframo elektrodo pirminio pašildymo laikus susidariusi elektrodo lankui vertę.



##### 2 signalinis diodas

###### Pirma funkcija:

###### PRADINĖ SROVĖ

TIG 4 taktų režime leidžia reguliuoti pradinę srovę, kuri yra išlaikoma visą laiką, kai yra laikomas paspaustas degiklio jungtukas.

###### Antroji funkcija:

###### BI-LEVEL

TIG 4 taktų režime aktyvuoja BI-LEVEL funkciją ir leidžia reguliuoti antrinio lygio srovę bei suteikia galimybę rankiniu būdu pasirinkti (degiklio jungtiklo pagalba suvirinimo metu) vieną iš dviejų skirtingų srovės lygių:  $I_2$  ir  $I_1$ . Pagrindinės srovės  $I_2$  lygį nulemia nustatyta suvirinimo srovė, tuo tarpu lygis  $I_1$  gali būti keičiamas Encoder rankenėlės pagalba nuo minimalios srovės vertės iki pagrindinės suvirinimo srovės dydžio.

Norint atjungti BI-LEVEL funkciją, reikia sukti Encoder rankenėlę priešinga laikrodžio rodyklei kryptimi iki tol, kol displėjuje atsiras užrašas "OFF".



##### 3 signalinis diodas

###### Pirma funkcija:

###### Pagrindinė srovė

TIG DC ir MMA režimuose leidžia reguliuoti suvirinimo srovės vedutinį dydį.

TIG AC režime leidžia reguliuoti naudingą suvirinimo srovės dydį.

###### Antroji funkcija:

###### DARBAS PULSAVIMO REŽIME

TIG AC/DC režime aktyvuojamas darbas PULSAVIMO būsenoje, tuomet yra galimas antrinio srovės lygio  $I_1$  reguliavimas, kuris pulsavimo stadijoje gali būti keičiamas su pagrindine srove  $I_2$ .

$I_1$  srovės dydis gali varijuoti nuo minimalaus iki pagrindinės suvirinimo srovės  $I_2$  vertės.

Norint atjungti PULSAVIMO funkciją, reikia sukti Encoder rankenėlę priešinga laikrodžio rodyklei kryptimi iki tol, kol displėjuje atsiras užrašas "OFF".





### 6.1.3 TIG suvirinimas kintamąja srove

Šis suvirinimo būdas leidžia dirbti su metalais, tokiais kaip aliuminis ir magnis, ant kurių paviršiaus susidaro apsauginis ir izoliacinis oksidas. Pakeičiant suvirinimo srovės poliškumą, įmanoma "perkirsti" paviršinį oksido sluoksnį taip vadinamo "joninio smėliavimo" mechanizmu pagalba. Įtampa ant volframo elektrodo yra kintanti-teigiama (EP) ir neigiama (EN). EP metu oksidas yra pašalinamas nuo paviršiaus ("valymas" arba "beicavimas"), tai leidžia pudinguoti. EN metu vyksta maksimalus šiluminis pasiskirstymas link virinamo gaminio, tai leidžia suvirinimą. Galimybė keisti balanso parametras dirbant kintamąja srove leidžia iki minimumo sumažinti EP srovės laiką bei atlikti greitesnį suvirinimą.

Aukštesnės balanso parametro vertės leidžia greitesnį suvirinimą, geresnį įsiskverbimą, geriau sukoncentruotą lanką, siauresnę suvirinimo vonelę, bei ribotą elektrodo įkaitimą. Mažesnės šio parametro vertės leidžia geresnį virinamo gaminio išvalymą. Per žemos balanso vertės nustatymas gali iššaukti lanko ir nuoksiduotos dalies išplatėjimą, taip pat elektrodo perkaitimą, to pasekoje gali sukelti ir rutulį susidarymą ant elektrodo smaigalio bei apsunkinti lanko uždegimą bei pakenkti jo kryptingumui. Per aukštos balanso vertės pasirinkimas gali sąlygoti "nešvarios", tamsiomis inkluzijomis užterštos, suvirinimo vonelės susidarymą.

Lentelėje (LENT. 5) yra apibendrinti suvirinimo kintamąja srove parametrai keitimo padariniai.

Virinant TIG kintamojoje srovėje yra galimas darbas 2 taktais (2T) ir 4 taktais (4T).

Be to, galioja ir nurodymai, susiję ir su pačiu suvirinimo procesu.

Lentelėje (LENT. 4) yra pateikti orientaciniai duomenys aliuminio suvirinimui, tinkamiausias elektrodo tipas yra gryno volframo (žalios spalvos juosta) elektrodas.

### 6.1.4 Procesas

- Nureguliuoti norimą suvirinimo srovės dydį rankenėlės pagalba; suvirinimo metu esant reikalui pritaikyti prie realaus reikiamo šiluminio pasiskirstymo.

- Paspaušti degiklio jungiklį patikrinant taisyklą dujų tiekimą iš degiklio, esant reikalui sukalibruoti PRE GAS ir POST GAS laiką; šie laikai turi būti reguliuojami pagal darbo sąlygas, ypač dujų uždelsimas turi būti toks, kad suvirinimo pabaigoje sudarytų sąlygas elektrodo ir vonelės atausimui nesuėinant j kontaktą su aplinka (oksidacija ir užteršimas).

#### TIG režimas su 2T seka:

- Nuspausti iki galo degiklio jungiklį (P.T.), uždegti lanką ir išlaikyti 2-3mm atstumą nuo virinamo gaminio.

- Norint nutraukti suvirinimą, atleisti degiklio jungiklį, tokiu būdu sudaromos sąlygos laipsniškam srovės panaikinimui (jei įjungta GALINĖS RAMPOS funkcija) arba staigiam lanko išnykimui su po to sekančiu post gas laiku.

#### TIG režimas su 4T seka:

- Pirmasis jungiklio paspaudimas įžiebia lanką su srove  $I_{Start}$ . Atleisus jungiklį, srovė didėja iki tol, kol pasiekia suvirinimo srovės dydį; ši vertė yra išlaikoma ir atleisus jungiklį. Vėl paspaudus jungiklį, srovė sumažėja pagal GALINĖS RAMPOS funkciją iki  $I_{minimo}$ . Pastarasis dydis yra išlaikomas iki tol, kol yra atleidžiamas jungiklis, tokiu būdu baigiamas suvirinimo ciklas ir prasideda POST GAS periodas. Tuo tarpu jeigu jungiklis atleidžiamas GALINĖS RAMPOS funkcijos metu, suvirinimo ciklas baigiamas staigiai ir prasideda POST GAS periodas.

#### TIG režimas su 4T ir BI-LEVEL seka:

- Pirmasis jungiklio paspaudimas įžiebia lanką su srove  $I_{Start}$ . Atleisus jungiklį, srovė didėja iki tol, kol pasiekia suvirinimo srovės dydį; ši vertė yra išlaikoma ir atleisus jungiklį. Kiekvieną kartą vėl paspaudžiant jungiklį (laikas tarp paspaudimo ir atleidimo turi būti gana trumpas) srovė varijuos tarp BI-LEVEL  $I_1$  parametre nustatyto ir pagrindinės srovės  $I_1$  dydžiu.

Išlaikant paspaustą mygtuką ilgesnį laiką, srovė sumažėja iki  $I_{minimo}$ . Pastarasis dydis yra išlaikomas iki tol, kol yra atleidžiamas jungiklis, tokiu būdu baigiamas suvirinimo ciklas ir prasideda POST GAS periodas (PAV. M). Tuo tarpu jeigu jungiklis atleidžiamas GALINĖS RAMPOS funkcijos metu, suvirinimo ciklas baigiamas staigiai ir prasideda POST GAS periodas.

### 6.2 MMA SUVIRINIMAS

- Labai svarbu vadovautis elektrodų gamintojų nurodymais dėl teisingo poliškumo ir optimalios suvirinimo srovės (paprastai tokie nurodymai būna pateikti ant elektrodų pakuotės).

- Suvirinimo srovė turi būti reguliuojama pagal naudojamo elektrodo diametrą ir pagedaujaną suvirinimo siūlės tipą; žemiau pateikiami suvirinimo srovių pavyzdžiai įvairių diametrų elektrodams:

Ø Elektrodas (mm)	Suvirinimo srovė (A)	
	min.	maks.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200

- Reikia atkreipti dėmesį į tai, kad to paties diametro elektrodams stipresnė srovė parenkama vykdant horizontalius suvirinimus, tuo tarpu vertikaliems suvirinimams ar virinant virš galvos lygio turi būti parenkama žemesnė srovės vertė.

- Apart pasirenkamo srovės intensyvumo, mechanines suvirinimo siūlės savybes sąlygoja ir kiti suvirinimo parametrai, tokie kaip lanko ilgis, darbo spartumas ir pozicija, elektrodų diametras ir kokybė (tinkamas elektrodų sandėliavimas: saugoti nuo drėgmės ir laikyti specialiose pakuotėse arba dėžėse).

- Suvirinimo savybės priklauso ir nuo suvirinimo aparato ARC-FORCE (dinaminio suderinimo) reikšmių. Šis parametras gali būti nustatomas nuo skydo, arba gali būti parenkamas nuotoliniu valdymu 2 potenciometrais.

- Įsidėmėkite, kad aukštesnės ARC-FORCE vertės leidžia gilesnį įsiskverbimą ir sudaro sąlygas suvirinimui bet kokiame pozicijoje dažniausiai naudojant bazinius elektrodus, prie žemų ARC-FORCE verčių paprastai naudojami rutilio elektrodai, tai sąlygoja minkštesnį lanką, jis būna be pūslų.

Suvirinimo aparatas, be to, yra pritaikytas ir HOT START ir ANTI STICK įtaisams, kurie garantuoja lengvą startą ir neleidžia elektrodai prilipti prie virinamo gaminio.

#### 6.2.1 Procesas

- Laikant apsauginę kaukę PRIEŠ VEIDĄ, brūkštelėti elektrodo galą į virinamą gaminį atliekant panašų judesį lyg uždegant degtuką; tai yra teisingiausias lanko uždegimo būdas.

DĖMESIO: NETRANKYTI elektrodo į virinamą gaminį; taip rizikuojama pažeisti jo glaistą ir apsunkinti lanko uždegimą.

- Uždegus lanką, stengtis išlaikyti atstumą iki virinamo gaminio, lygų naudojamam elektrodo diametrui ir suvirinimo metu stengtis pastoviai išlaikyti šį atstumą; svarbu prisiminti, kad elektrodo pasvirimas judėjimo kryptimi turėtų būti apytiksliai 20-30 laipsnių.

- Suvirinimo siūlės pabaigoje, patraukti elektrodo galą šiek tiek atgal palyginus su judėjimo kryptimi, virš suvirinimo kraterio ji užpildant, greitu judesiu pakelti elektrodą iš suvirinimo vonelės ir užgesinti lanką (SUVIRINIMO SIŪLĖS CHARAKTERISTIKOS - PAV. N).

### 7. PRIEŽIŪRA



**DĖMESIO! PRIEŠ VYKDANT BET KOKIAS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS, ĮSITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.**

#### 7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA

**NUOLATINĖS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS GALI ATLIKTI OPERATORIUS.**

##### 7.1.1 DEGIKLIO PRIEŽIŪRA

- Stengtis nepadėti degiklio ir jo laido ant karštų gaminių; tai gali sukelti izoliuojančių medžiagų išsilydimą bei degiklio gedimą.

- Periodiškai tikrinti vamzdžio ir dujotakių stovį.

- Tiksliai sukabinti elektrodo laikymo gnybtus, dujų sklaidytuvą, kalibruotą su pasirinkto skersmens elektrodu, tokiu būdu bus išvengta perkaitimo, netinkamo dujų pasiskirstymo ir su tuo susijusio prasto aparato veikimo.

- Prieš kiekvieną naudojimą patikrinti šių galinių degiklio dalių nusidėvėjimo stovį ir taisyklą surinkimą: antgalio, elektrodo, elektrodo gnybtų, dujų sklaidytuvų.

#### 7.2 SPECIALIOJI TECHNINĖ PRIEŽIŪRA

**SPECIALIOSIOS TECHNINĖS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS PRIVALO ATLIKTI TIK PATYRĖS ARBA ELEKTROMECHANIKOS SRITYJE SPECIALIZUOTAS PERSONALAS, BŪTINA LAIKYTIŠ TECHNINIO STANDARTO IEC/EN 60974-4 REIKALAVIMŲ.**



**DĖMESIO! PRIEŠ NUIMANT SUVIRINIMO APARATO ŠONINIUS SKYDUS IR ATLIEKANT BET KOKIAS OPERACIJAS APARATO VIDUJE, ĮSITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.**

**Bet kokie patikrinimai suvirinimo aparato viduje, atliekami neatjungus įtampas, dėl tiesioginio kontakto su detalėmis, kuriomis teka srovė, gali sukelti stiprų elektros smūgį ir/arba sąlygoti sužeidimus dėl tiesioginio kontakto su judančiomis dalimis.**

- Reguliariai (periodiškumas priklauso nuo naudojimo dažnio ir nuo dulkių kiekio aplinkoje) tikrinti suvirinimo aparato vidų ir labai mikštu šepetėliu arba tinkamais valikliais pašalinti dulkes, susikaupusias ant elektroninių plokščių.

- Esant progai patikrinti, ar elektriniai sujungimai yra gerai priveržti, ir ar nepažeista laidų izoliacija.

- Minėtų operacijų pabaigoje vėl sumontuoti suvirinimo aparato šoninius skydus gerai prisukant varžtus.

- Absoliučiai vengti vykdyti suvirinimo darbus prie atviro suvirinimo aparato.

- Po techninės priežiūros ar remonto darbų atlikimo, atnaujinti prieš tai buvusias jungtis ir kabelių sujungimus, atkreipiant dėmesį, kad jie nesuliesių su judančiomis detalėmis arba dalimis, kurios gali įkaisti iki aukštų temperatūrų. Visus laidininkus perrišti dirželiais, kaip buvo anksčiau, atkreipiant dėmesį ir išlaikant tarp jų atskirus pirminės grandinės aukštos įtampas sujungimus nuo antrinių žemos įtampas sujungimų.

Vėl surenkant konstrukciją, naudoti visas originalias veržles ir varžtus.

#### 8. GEDIMŲ PAIEŠKA

**NEPATENKINAMO SUVIRINIMO APARATO DARBO ATVEJU, PRIEŠ ATLIEKANT SISTEMATINĮ PATIKRINIMĄ AR KREIPIANTIS Į JŪSŲ TECHNINIO APTARNAVIMO CENTRĄ, PATIKRINTI AR:**

- Suvirinimo srovė, reguliuojama potenciometro pagalba pagal graduotą skalę (amperais), yra tinkama naudojamų elektrodų diametrui ir tipui.

- Pagrindiniai jungikliai 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 įtampas 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 taisykliai, ypač, ar įžeminimo laido gnybtas tikrai sujungtas su virinamą gaminį ir be izoliuojančių medžiagų įsikimo (pavyzdžiui, dažų).

- Naudojamos apsauginės dujos yra tinkamos (Argonas 99.5%) ir teisingas jų kiekis.

1. KAARKEEVITUSE ÜLDISED OHUTUSNÕUDED .....	91	5.3.1 Pistik ja pistikupesa .....	93
2. SISSEJUHATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS .....	91	5.4 KEEVITUSFÄÄRI ÜHENDUSED .....	93
2.1 SISSEJUHATUS .....	91	5.4.1 TIG keevitus .....	93
2.2 TELLITAVAD LISAVARUSTUSED .....	91	5.4.2 MMA-keevitus .....	93
3. TEHNILISED ANDMED .....	92	6. KEEVITUS: PROTSEDUURI KIRJELDUS .....	93
3.1 ANDMEPLAAT .....	92	6.1 TIG-KEEVITUS .....	93
3.2 ÜLEJÄÄNUD TEHNILISED ANDMED .....	92	6.1.1 HF ja LIFT süütelang .....	93
4. KEEVITUSAPARAADI KIRJELDUS .....	92	6.1.2 TIG DC-keevitus .....	93
4.1 PLOKKIDE SKEEM .....	92	6.1.3 TIG AC-keevitus .....	93
4.2 KONTROLL-, REGULEERIMIS- JA ÜHENDUSSEADMED .....	92	6.1.4 TÕÖ KÄIK .....	94
4.2.1 Tagapaneel (JOON. C) .....	92	6.2 MMA-KEEVITUS .....	94
4.2.2 Esipaneel (JOON. D) .....	92	6.2.1 Keevitus .....	94
5. PAIGALDAMINE .....	93	7. HOOLDUS .....	94
5.1 MONTAAŽ .....	93	7.1 HOOLDUS .....	94
5.1.1 Tagasisidekaabli/klemmi montaaž (PILT E) .....	93	7.1.1 PÕLETI HOOLDUS .....	94
5.1.2 Keevituskaabli-elektroodihoidjaklemmi montaaž (PILT F) (MMA) .....	93	7.2 ERAKORRALINE HOOLDUS .....	94
5.1.3 KEEVITUSAPARAADI TÕSTMINE .....	93	8. VEAOTSING .....	94
5.2 KEEVITUSAPARAADI ASUKOHT .....	93		
5.3 ÜHENDUS VOOLUVÕRKU .....	93		

## INVERTER KEEVITUSAPARAADID ETTENÄHTUD INDUSTRIAALESEKS JA PROFESIONAALSEKS TIG JA MMA KEEVITUSEKS.

Märge: Alltoodud tekstis võetakse kasutusele termin "keevitusaparaat".

### 1. KAARKEEVITUSE ÜLDISED OHUTUSNÕUDED

Keevitusaparaadi kasutaja peab olema piisavalt teadlik seadme ohutust kasutamise ning informeeritud kaarkeevitusega kaasnevatest riskidest, nendele vastavatest kaitsejuhustest ja hädaabi protseduuridest. (Viidata samuti seadusele "EN 60974-9: Seadmed keevituskaarega keevitamiseks. Osa 9: Paigaldus ja kasutamine").



- Vältige otset kontakti keevitussfääriga; generaatori poolt toodetud tühijooksupinge võib olla ohtlik mõningatel juhtudel.
- Keevituskaablite 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 neutraalse 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 gaasiballoon kaugel soojusallikatest, kaasaarvatud päikesekiirgusest (kui kasutab).



- Põleti, töödeldava eseme ja läheduses paiknevate võimalike maandatud metallosade (juurdepääsetavad) suhtes tuleb kasutada sobivat elektrilist isolatsiooni. Tavaliselt on see saavutatav kandes vastavaid kindaid, jalatseid, peakatet ja riietust, ning kasutades isoleerivaid astmelaudu või põrandakatteid.
- Kaitske alati silmi eeskirja EN 175 kohaselt maskite 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, näiteks keelata ligipääs alasse, kus keevitusseadet kasutatakse. Käesolev keevitusseade vastab nõuetele, mille tehniilise 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 elektromagnetiline ühilduvus eluhoonetes ja otse eluhooneid varustavasse madalpingevõrku ühendatud hoonetes.



### LISA HOIATUSED

- KEEVITUSTÖÖD:
  - Suure elektrilööghuga keskkonnas;
  - Piiratud ruumides;
  - Tule- ja plahvatusohtlike materjalide läheduses.
- Ülaltoodud keevitustöö tingimused PEAVAD olema enne töö algust hinnatud „Ohutuste eest vastutava spetsialisti“ poolt ja teostatud alati informeeritud isikute juuresolekul, kes võivad hädaohu korral abi anda. PEAVAD olema varustatud tehniliste kaitsevahenditega vastavalt seaduse "EN 60974-9: Seadmed keevituskaarega keevitamiseks. Osa 9. Paigaldus ja kasutus." Peatükis 7.10; A.8; A.10.ära toodule.
- PEAB olema keelatud keevitamine, kui keevitajal puudub kontakt maaga, väljaarvatud juhul, kui on kasutusel vastav kaitseplatvorm.
- ELEKTROODIHOIDJATE VÕI PÕLETITE VAHELININE PINGE: keevitamine mitme keevitusaparaadiga sama elemendi või elektriliselt ühendatud elementide korral võib põhjustada ohtliku tühijooksupingestruktuuri kahe erineva elektroodihoidja ja põleti vahel, ületades kahekordselt lubatud väärtuse. Vajalik on, et ekspordist kaastöötaja viiks instrumente kasutades läbi mõõtmised, tehes kindlaks võimalikud 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 EBAÕIGE KASUTAMINE: on ohtlik kasutada keevitusaparaati mitteetennatud töödeks (nt. jätunud 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 (AC/DC) keevituseks ja MMA-keevituseks kaetud elektroodidega (rutiil, happelised, baas). Selle keevitusaparaadi programmeerimisüsteemi (INVERTER) erilised omadused nagu näiteks suur kiirus ja reguleerimise täpsus, tagavad nii pulkelektroodkeevituse kui ka TIG-keevituse kõrgetasemelise tulemuse.

Siseneva toiteliini (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 käsitlevat ja transportitavat keevitusaparaadi.


### 2.2 TELLITAVAD LISAVARUSTUSED

- MMA-keevitus komplekt.
- TIG-keevitus komplekt.
- Argoon-gaasballooni muundaja.
- Rõhuvähendaja.
- TIG põleti.
- Isetumenev keevituskilp: püsiva või reguleeritava filtriga.
- Maandusklemmidega varustatud keevitusvoolu tagasisivoolukaabel.
- 1 potentsimeetri manuaalne kaugjuhtimine.
- 2 potentsimeetri manuaalne kaugjuhtimine.
- Pedaaliga kaugjuhtimine.
- Gaasi ja gaasivoolikuühendus Argoon-balloonile liitmiseks.

**3. TEHNILISED ANDMED****3.1 ANDMEPLAAT**

Põhiandmed keevitusaparaadi tööst ja tööviimist leiata seadme andmeplaadil alljärgnevate tähendustega:

**Pilt. A**

- 1- Kere kaitsetase.
- 2- Toiteliini sümbol:  
1~: ühefaasiline vahelduvpinge;  
3~: kolme faasiline vahelduvpinge.
- 3- Sümbol **S**: näitab, et on võimalik sooritada keevitusoperatsioone keskkonnas, kus on kõrge elektrisõkioht (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 tööviim:
  - **U<sub>1</sub>**: Maksimaalne tühijooksupinge.
  - **I<sub>U2</sub>**: Vastav normaliseeritud vool ja pingeline, 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<sub>1</sub>**: Keevitusaparaadi vahelduvpinge ja toitevoolu sagedus (lubatud piir ±10%).
  - **I<sub>1max</sub>**: Liini poolt kasutatud maksimaalne vool.
  - **I<sub>1off</sub>**: 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)

- **PÖLETI**: 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 sfäärile ja optimeeritud, et saavutada maksimaalne töökindlus ja vähendada hooldustööd. Mikroprotsessori valvuga keevitusaparaat, kuhu võib sisestada suurel hulgal parameetreid parema keevitustulemuse saavutamiseks kõikide tingimuste ja materjalidega. Omaduste täielikuks ärakasutamiseks on aga tähtis tunda toimimisviimalusi.

**(PILT B)**

- 1- **Üksikfaasi toiteliini sissepääs, aladigrupp ja nivelleerimise kondensaatorid.**
- 2- **Switching-sild transistoridega (IGBT) ja draiverid**; muudab tasasuunalise pingeline kõrge sagedusega vahelduvpingeks ja reguleerib võimsuse soovitud keevituse pingeline/voolu kohaseks.
- 3- **Kõrge sagedusega transformaator**: algmähis toib blokki 2 poolt ümbermuudetud pingega; selle toiming eesmärk on kohendada pingeline ja vool kaarkeevituseks vajalike väärtusteni ja samalaadset isoleerida galvaaniliselt keevitusfaar toiteliinist.
- 4- **Teisejärguline aladilsid induktiivnivelleerimisega**: muudab teisejärgulise pingeline poolt toodetud pingeline/voolu madalate lainetega pingeline/pidevvooluks.
- 5- **Switching a transistors sild ja drivers**; muudab väljuva voolu sekundaarseks DC-st AC-ssse TIG AC-keevituse tarvis.
- 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 keevitustsükliid, annab käsku käivitusseadmetele, valvab kaitseüsteeme.
- 8- **Parameetrite ja funktsioneerimismeetodite asetuse- ja visualiseerimispaneel.**
- 9- **HF-i süütamise generaator.**
- 10- **Elektronventiili kaitsegaas.**
- 11- **Keevitusaparaadi jahutusventilaator.**
- 12- **Distantsreguleerimine.**

**4.2 KONTROLL-, REGULEERIMIS- JA ÜHENDUSSEADMED****4.2.1 Tagapaneel (JOON. C)**

- 1- Toitekaabel 2P + (P.E.).
- 2- Pealiit O/OFF - I/ON.
- 3- Gaasivooliku ühendusotsik (gaasiballooni surve reductor - keevitusaparaat).
- 4- Ühendus kaugjuhtimise tarvis: Keevitusaparaadile on võimalik rakendada, selleks ettenähtud tagaküljel oleva 14 poolusega pistmiku vahendusel, erinevaid kaugjuhtimise tüüpe. Iga seade tatakse automaatselt ära ja võimaldab reguleerida järgnevat parameetreid:
  - **Kaugjuhtimine potentsimeetriga**: keerates potentsimeetri nuppu, varieerub peavool minimaalsest maksimaalseni. Peavoolu reguleerimine on võimalik ainult kaugjuhtimise abil.
  - **Pedaalidega kaugjuhtimine**: voolu väärtus oleneb pedaalil positsioonist (peapotentsimeetritele seatud väärtus minimaalsest maksimaalseni). TIG 2 AJA meetodi korral käivitub masin vajutades pedaalil ja mitte põletil lülitit.
  - **Kahe potentsimeetriga kaugjuhtimine**: Esimese potentsimeetriga seadistatakse põhivoolu. Teise potentsimeetriga reguleeritakse muud parameetreid, mis sõltuvad parajasti aktiivsest keevitusrežiimist. Potentsimeetri nuppu keeramisel kuvatakse parameetrit, mida parajasti muudetakse (ning mida ei saa sel juhul juhtimispuuldi abil seadistada). Teise potentsimeetri tähendus on ARC FORCE režiimil MMA ja VOOLU LANGUSAEG režiimil TIG.

**4.2.2 Esipaneel (JOON. D)**

- 1- **Töörežiimi valikunupud:**



TIG/MMA- režiimi valik:



TIG- režiimi valik:

Töörežiim: HF kaaresüütega TIG DC, LIFT kaaresüütega TIG DC, TIG AC.

- 2- **LEDid keevitusparameetrite valik.**

LED põleb: primaarfunktsioon (must väli);  
LED vilgub: sekundaarfunktsioon (kollane väli).

- 3- **Alfanumeeriline kuvar.**

- 4- **Roheline LED, mis annab märku sellest, et põletati on pingeline all;**

- 5- **Kollane LED.** tavaolukorras kustunud; kui LED põleb, tähendab see, et keevitusseade on blokeeritud, kuna vallandunud on üks järgnevatest kaitseüsteemidest:

- Termokaitse: keevitusseadme sisetemperatuur on ületanud lubatud piiri. Keevitusseade ei lülitu välja, ent voolu edastamine katkestatakse seni, kuni temperatuur normi piiresse tagasi läheb. Sisselülitumine toimub automaatselt.
- Toiteliini üle-ja alapingekaitse: blokeerib keevitusseadme, kui pingeline on liiga kõrge (üle 264 V AC) või liiga madal (alla 190 V AC).
- Lühisekaitse: tuvastatud on üle 1,5 sekundit keevituse lühis (elektroodi kiinsulamine) ja seade blokeeritakse. Sisselülitumine toimub automaatselt.

Kuvatavad koodid on järgnevad:

„AL. 1“: primaarhela toite rike: toitepingeline kõikumine nimiväärtuse suhtes ületab lubatava +/- 15%.

**TÄHELEPANU:** Kui pingeline kõikumine ületab mainitud piiri, võib seade tõsiselt vigane saada.

„AL. 2“ seadme ülekuumenemisest johtuvalt on tööle on hakanud üks turvatermostaatidest.

- 6- **Nupp ja Kooder keevitusparameetrite valikuks ja seadistamiseks.**

Võimaldab valida ühe parameetrist, mis kuuluvad süntinud LEDiga (2) ära näidatud keevitus/voolurežiimi valikumenüüsse.

**LED 1**

**Primaarfunktsioon:**

**Arc Force**

MMA režiimil reguleerib keevitusvoolu dünaamilist kasvu „Arc-Force“ (seadistus 0-100%); kuvaril näidatakse, kui mitu protsenti on kasutatav väärtus eelnevalt valitud keevitusvoolust suurem. See muudab keevitamise sujuvamaks ning hoiab ära elektroodi kiinsulamise keevitamise ajal.

**Gaasi eelvoog**

TIG-režiimil võimaldab reguleerida Gaasi eelvoogu kestust sekundites.

**Sekundaarfunktsioon:**

**ELEKTROODI EELKÜTE**

TIG funktsioonis kujutab AC voolu ja wolfram elektroodi eelkütte aja vahelise tulemi väärtust kaare süütamisel.

**LED 2**

**Primaarfunktsioon:**

**ALGVOOL**

4-takti TIG- režiimil võimaldab seadistada startvoolu, mis püsib seni, kuni keevituskäpa nuppu all hoitakse.

**Sekundaarfunktsioon:**

**BI-LEVEL**

4-takti TIG- režiimil lülitab sisse BI-LEVEL funktsiooni ning võimaldab seadistada alamtaseme voolu; sel moel saab kasutada käsitsi (keevitamise jooksul keevituskäpa nuppu kasutades) valida kahe erineva voolutugevuse, I<sub>2</sub> ja I<sub>1</sub> vahel. Peataseme voolu tugevus I<sub>2</sub> sõltub määratud keevitusvoolust, samas alamtaseme voolu I<sub>1</sub> saab Kooderi abil varieerida skaalal minimaalse voolutugevuse ja peataseme ehk keevitusvoolu vahel.

BI-LEVEL funktsiooni väljalülitamiseks keerake Kooderit vastupäeva, kuni kuvarile ilmub kiri „OFF“.

**LED 3**

**Primaarfunktsioon:**

**Peataseme vool**

TIG DC-ja MMA-režiimil võimaldab reguleerida keevitusvoolu keskmist väärtust.

TIG AC-režiimil võimaldab reguleerida keevitusvoolu tegelikku väärtust.

**Sekundaarfunktsioon:**

**ILMPULSSREŽIIM**

TIG AC/DC programmil töötades lülitab sisse ILMPULSSREŽIIMI ning võimaldab seadistada alamtaseme voolu I<sub>1</sub> mida saab impulssrežiimil kasutada vaheldumisi peataseme vooluga I<sub>2</sub>.

I<sub>1</sub> seadistuste skaala jääb minimaalse voolutugevuse ja peataseme keevitusvoolu I<sub>2</sub> vahele.

ILMPULSSREŽIIMI väljalülitamiseks keerake Kooderit vastupäeva, kuni kuvarile ilmub kiri „OFF“.

**LED 4**

**Primaarfunktsioon:**

**VOOLU LANGUSAEG**

TIG AC/DC režiimil võimaldab reguleerida keevitusvoolu LANGUSAEGA pärast keevituskäpa nuppu lahtilaskmist; selle seadistuse abil saab vältida kraatri tekkimist keevitamise lõpetamisel ning tagab selle täitmise keevitusmaterjaliga voolu langusaja jooksul.

**Sekundaarfunktsioon:**

**SAGEDUS**

TIG AC/DC - IMPULSSREŽIIMIL (I<sub>1</sub> ei ole "Off") muudab impulsside sagedust.

TIG AC režiimil pulsatsiooni kasutamata (I<sub>1</sub> = "OFF") võimaldab reguleerida AC sagedust.



kõige kohasem elektrod on puhas volframelektrod (rohelist värvi triip).

#### 6.1.4 TÖÖ KÄIK

- Seadistage käepideme abil keevitusvool enesele sobivaks; voolu saab keevitamise kestel vastavalt vajadusele muuta.
- Vajutage keevituskäpa nupule, et gaasivoolu kontrollida; vajadusel salvestage soovitud GAASI EELVOO ja GAASI JÄRELVOO kestus: neid tuleb reguleerida vastavalt töötingimustele —eriti oluline on gaasi järelvool, mis peab suutma jahutada elektroodi ja keevisvanni pärast keevitamise lõpetamist nii, et need ei puutuks kokku välisõhuga (oksüdeerumine ja rikked).

#### 2-takti TIG- režiim:

- Süüdate keevituskäpa nuppu (P.T.) lõpuni alla vajutades keevituskaar, hoides seda detailist 2 - 3 mm kaugusel.
- Keevitamise katkestamiseks laske nupp lahti —tulemuseks on kas voolu järkjärguline langus (kui sees on funktsioon VOOLU LANGUSAE) või kaare kohene kustumine koos sellele järgneva gaasi järelvooluga.

#### 2-takti TIG- režiim:

- Esimene vajutus nupule tekitab keevituskaare  $I_{start}$  voolutugevusega. Nupu vabastamisel hakkab vool tõusma, kuni saavutatud on keevitusvool; seda hoitakse ka juhul, kui nupp lahti lasta. Uuesti nupule vajutades langeb vool vastavalt VOOLU LANGUSAJA seadistustele kuni väärtuseni  $I_{minima}$ . Süsteem töötab sel voolul kuni nupu lahtilaskmiseni, millega lõppeb keevitustsükkel ja algab GAASI JÄRELVOOG. Ent kui nupp VOOLU LANGUSAJA jooksul lahti lasta, lõppeb keevitustsükkel koheselt ning algab GAASI JÄRELVOOG.

#### 4-takti ja BI-LEVEL TIG- režiim:

- Esimene vajutus nupule tekitab keevituskaare  $I_{start}$  voolutugevusega. Nupu vabastamisel hakkab vool tõusma, kuni saavutatud on keevitusvool; seda hoitakse ka juhul, kui nupp lahti lasta. Iga järgneva vajutusega (allavajutamise ja vabastamise vaheajaga peab olema lühike) vahelduvad parameetri BI-LEVEL abi seadistatud voolutugevus  $I_1$  ja peataseme vool  $I_2$ . Kui nuppu pikalt all hoida, langeb vool kuni  $I_{minima}$ . Süsteem töötab sel voolul kuni nupu lahtilaskmiseni, millega lõppeb keevitustsükkel ja algab GAASI JÄRELVOOG (JOON. M). Ent kui nupp VOOLU LANGUSAJA jooksul lahti lasta, lõppeb keevitustsükkel koheselt ning algab GAASI JÄRELVOOG.

#### 6.2 MMA-KEEVITUS

- On tähtis järgida elektrooditootja poolt ettenähtud juhendeid, mis puudutavad elektroodide korrektset polaarsust ja keevituse optimaalset voolu (tavaliselt on need juhised äratoodud elektroodide pakendil).
- Keevitustsükkel peab olema reguleeritud vastavalt kasutatava elektroodi diameetritele ja soovitud keevitusliigile. Alltoodud tabel näitab keevitusvoole, mis vastavad erinevate diameetritega elektroodidele:

Ø Elektrood (mm)	Keevitustsükkel (A)	
	min.	maks.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200

- Pidage meeles, et kasutades võrdse diameetriga elektroodi, valige horisontaalkeevituseks kõrgete väärtustega voolu, aga vertikaal- või allüleskeevituseks kasutage kõige madalamate väärtustega voolu.
- Keevitustsükkel 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 paneelil või kahe potentsimeetri kaugjuhtimisega.
- Pidage meeles, et ARC-FORCE-i kõrge väärtused annavad suurema läbimise ja võimaldavad keevituse mistahes positsioonis tüüpiliselt baaselektroodidega, ARC-FORCE-i madalamad väärtused võimaldavad pehmemat kaare ilma pritsmeteta tüüpiliselt elektroodidega. Keevitusaparaat on peale selle varustatud ka HOT START- ja ANTI STICK-seadmetega, mis garanteerivad lihtsad startid ja välistavad elektroodi kleepumise elemendiga.

#### 6.2.1 Keevitus

- Hoides keevituskilpi NÄO EES, hõõruge elektroodi keevitatava detaili vastu nagu tahaksite süüdata tuletikku. See on kõige õigem meetod kaare süütamiseks. TÄHELEPANU: ÄRGE TOKSIGE elektroodi keevitatava detaili vastu. Riskide kahjustada elektroodi katet ja muuta raskeks kaare süttimise.
- Kohe peale kaare süttimist, üritage hoida keevitatavast detailist distants, mis vastab kasutatava elektroodi diameetritele ja säilitage see distants kuni keevitustöö lõpuni. Pidage meeles, et elektroodi ja keevitatava detaili vaheline nurk peab olema umbes 20-30 kraadi.
- Keevitustradi lõppedes, tõmmake elektrood kergelt enda poole nii, et keevituskraater täitub. Tõstke kiiresti elektrood keevisvannist nii, et kaar kustub (KEEVITUSTRAADI VÄLIMUS - PILT N).

#### 7. HOOLDUS



**TÄHELEPANU! ENNE HOOLDUSTÖÖ TEOSTAMIST KONTROLLIGE, ET SEADE ON VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÖRGUST 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 terviklikust.
- Elektroodihoidik ja gaasihajuti peavad sobima elektroodi läbimõõduga, et vältida ülekuumenemist, gaasi ebaühtlast jaotumist ja sellest tulenevaid tööterkeid.
- Enne iga kasutuskorda tuleb kontrollida, et keevituskäpp oleks õigesti kokku pandud: eriti tähelepanelik olge düüsi, elektroodi, elektroodihoidiku ja gaasihajuti juures.

#### 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 VOOLUVÖRGUST LAHTI ÜHENDATUD.**

**Seadme sisemuse kontrollimine pinge all võib põhjustada tõsise elektrišoki, tingitud otsestest kokkupuutest pingestatud elektriliste komponentidega ja/või põhjustada vigastusi puudutades seadme liikuvaid osi.**

- Kontrollige regulaarselt, ent samas ka seadme kasutamisel 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 kõrgepinge all peatrafo ühendused sekundaarsetest madalpinge trafodest. Kasutage kõiki originaalseibe ja originaalkruvisid auto kere taassulgemiseks.

#### 8. VEAOTSING

**MITTERAHULDATAVA TÖÖ KORRAL JA ENNE PÕHJALIKUMA KONTROLLI ALUSTAMIST VÕI TEENINDUSKESKUSEGA ÜHENDUSE VÕTMIST, KONTROLLIGE, KAS:**

- Keevitustsükkel, 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 nimiimpulsi suhet on järgitud. Kui ülekuumenemiskaitse on rakendunud, oodake seadme naturaalselt maha jahtumist ja kontrollige, et ventilator 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 .....	95	5.4 METINĀŠANAS KONTŪRA SAVIENOJUMI .....	97
2. IEVADS UN VISPĀRĪGS APRAKSTS .....	95	5.4.1 TIG metināšana .....	97
2.1 IEVADS .....	95	5.4.2 MMA metināšana .....	97
2.2 PAPILDIERĪCES PĒC PASŪTĪJUMA .....	95	6. METINĀŠANA: DARBA PROCEDŪRAS APRAKSTS .....	97
3. TEHNISKIE DATI .....	96	6.1 TIG METINĀŠANA .....	97
3.1 PLĀKSNE AR DATIEM .....	96	6.1.1 HF un LIFT loka aizdedzināšana .....	97
3.2 CITI TEHNISKIE DATI .....	96	6.1.2 Līdzstrāvas TIG DC metināšana .....	97
4. METINĀŠANAS APARĀTA APRAKSTS .....	96	6.1.3 Maiņstrāvas TIG AC metināšana .....	98
4.1 BLOKSHĒMA .....	96	6.1.4 Darba procedūra .....	98
4.2 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES .....	96	6.2 MMA METINĀŠANA .....	98
4.2.1 Aizmugurējais panelis (ZĪM. C) .....	96	6.2.1 Darba procedūra .....	98
4.2.2 Aizmugurējais panelis (ZĪM. D) .....	96	7. TEHNISKĀ APKOPE .....	98
5. UZSTĀDĪŠANA .....	97	7.1 PARASTĀ TEHNISKĀ APKOPE .....	98
5.1 APRĪKOJUMS .....	97	7.1.1 DEĢĻA TEHNISKĀ APKOPE .....	98
5.1.1 Atpakaļgaitas vada-turētāja montāža (ZĪM. E) .....	97	7.2 ĀRKĀRTAS TEHNISKĀ APKOPE .....	98
5.1.2 Metināšanas vada-elektrodu turētāja montāža (ZĪM. F) (MMA) .....	97	8. IESPĒJAMO PROBLĒMU RISINĀŠANA .....	98
5.1.3 METINĀŠANAS APARĀTA PACELŠANAS NOTEIKUMI .....	97		
5.2 METINĀŠANAS APARĀTA NOVIEĻOŠANA .....	97		
5.3 PIESLĒGŠANA PIE TĪKLA .....	97		
5.3.1 Rozete un kontaktdakša .....	97		

INDUSTRIĀLAJ UN PROFESIONĀLAJ IZMANTOŠANAI PAREDZĒTI METINĀŠANAS APARĀTI AR INVERTORU TIG (METINĀŠANA AR VOLFRAMA ELEKTRODU INERTU GĀZU VIDĒ) UN MMA (LOKA METINĀŠANA AR SEGTAJIEM 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 ģeneratora ejošs tukšgaitas spriegums dažos apstākļos var būt bīstams.
- Pieslēdzot metināšanas vadus, veicot pārbaudes un remontdarbus metināšanas aparātam jābūt izslēgtam un atslēgtam no barošanas tīkla.
- Pirms degļa nodiļo detaļu maiņas izslēdziet metināšanas aparātu un atslēdziet to no barošanas tīkla.
- Veicot elektriskos pieslēgumus ievērojiet attiecīgas drošības tehnikas normas un likumdošanu.
- Metināšanas aparātu drīkst pieslēgt tikai pie tādas barošanas sistēmas, kurai neitrālais vads ir iezemēts.
- Pārlicinieties, ka barošanas rozete ir pareizi iezemēta.
- Neizmantojiet metināšanas aparātu mitrās vai slapjās vidēs, kā arī kad līst.
- Neizmantojiet vadus ar bojāto izolāciju vai ar izjodzītajām savienošanas detaļām.



- Nemetiniet tvirtēs, traukus un cauruļvadus, kuri satur vai saturēja šķidrus vai gāzveida uzliesmojošus produktus.
- Neizmantojiet ar hlora šķīdinātāju apstrādātus materiālus, kas arī nestrādā šīs vietas tuvumā.
- Nemetiniet zem spiediena esošos traukus.
- Novāciet no darba vietas visus uzliesmojošus materiālus (piemēram, koka izstrādājumus, papīru, lupatas utt.).
- Pārlicinieties, ka telpa ir labi vēdināma, vai ka ir paredzēti līdzekļi loka tuvumā 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 degli, apstrādājamo detaļu un iespējamām tuvumā esošām iezemētām metāla daļām (kuras var sasniegt). Parasti to var nodrošināt, izmantojot šim nolūkam paredzētos cimdus, apavus, cepuri un apģērbus, vai izmantojot izolējošus paliktņus vai pakļājus.
- Vienmēr aizsargājiet acis ar piemērotiem filtriem, kas atbilst standartam UNI EN 169 vai UNI EN 379 un, kas uzstādīti uz maskām vai ķiverēm, kas atbilst standartam UNI EN 175.
- Izmantojiet atbilstošus ugunsdrošus tērpus (kas atbilst standartam UNI EN 11611) un metināšanas cimdus (kas atbilst standartam UNI EN 12477) un nepakļaujiet ādu ultravioletu un infrasarkanā starojuma iedarbībai, kas rodas loka metināšanas laikā; turklāt, ar aizsardzību ir jānodrošina loka metināšanas vietas tuvumā esošie cilvēki, to var izdarīt ar neatstarojošu ekrānu vai tentu palīdzību.
- Trokšņa līmenis: Ja īpaši intensīvas metināšanas dēļ individuālais dienas trokšņa ekspozīcijas līmenis (LEPD) ir vienāds vai ir lielāks par 85 dB(A), tad ir obligāti jāizmanto atbilstoši individuālie aizsarglīdzekļi (Tab. 1).



- Metināšanas strāvas plūsmas rezultātā apkārt metināšanas kontūram veidojas elektromagnētiskie lauki (EMF). Elektromagnētiskie lauki var traucēt dažādu medicīnisko ierīču darbību (piemēram, Pace-maker, elpošanas aparāti, metāla protēzes utt.). Šādu ierīču lietotājiem jāievēro atbilstoši piesardzības noteikumi. Piemēram, viņiem jāizvairās atrasties metināšanas aparāta lietošanas zonā.



Šis metināšanas aparāts atbilst tehnisko standartu prasībām, kas attiecas uz rūpnieciskajā vidē profesionālajai lietošanai paredzētajām iekārtām. Nav nodrošināta atbilstība prasībām par elektromagnētisko lauku lielumu mājaismniecības vidē.

Operatoram jālieto zemāk norādītās procedūras, lai samazinātu elektromagnētisko lauku iedarbību.

- Savienojiet divus metināšanas vadus pēc iespējas tuvāk vienu otram.
- Sekojiet tam, lai jūsu galva un ķermenis atrastos pēc iespējas tālāk no metināšanas kontūra.
- Nekādā gadījumā neapņemat 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 metinātai šuvei.
- Metināšanas laikā nestāviet blakus metināšanas aparātam, kā arī nesēdīet un neatbalstīties pret to (minimālais attālums: 50cm).
- Sekojiet tam, lai metināšanas kontūra tuvumā nebūtu feromagnētisko priekšmetu.
- Minimālais attālums  $d = 20\text{cm}$  (Zīm. 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 ekās, kuras ir pa tiešu savienotas ar zema sprieguma tīklu, kas paredzēts neapmērīgiem mērķiem.



### PAPILDUS DROŠĪBAS NOTEIKUMI

- METINĀŠANAS OPERĀCIJAS:
  - Vidē ar paaugstinātu elektrošoka risku;
  - Ierobežotās telpās;
  - Uzliesmojošo var sprāgstvielu tuvumā.
- "Atbildīgajam ekspertam" ir savlaicīgi JĀNOVĒRTĒ metināšanas operāciju norisi un veicot tās tuvu vienmēr jāatrodas citām personām, kuras var palīdzēt, ja notiek negadījums.
- IR JĀIZMANTO standarta "EN 60974-9: Lokmetināšanas iekārtas. 9. daļa: Uzstādīšana un izmantošana" nodaļās 7.10; A.8; A.10 norādītie tehniskie aizsarglīdzekļi.
- Operatoram IR AIZLIEGTS veikt metināšanu, kad viņš atrodas virs zemes/grīdas virsmas, izņemot tos gadījumus, kad tiek izmantota speciāla droša platforma.
- SPRIEGUMS STARP ELEKTRODU TURĒTĀJIEM VAI DEĢĻIEM: strādājot uz vienas konstrukcijas vai vairākām elektriski savienotajām konstrukcijām, tukšgaitas spriegums var summēties un sasniegt bīstamu vērtību starp diviem dažādiem elektrodu turētājiem vai degļiem, šī vērtība var divās reizēs pārsniegt maksimālo pieļaujamo robežu.
- Kvalificētajam speciālistam ar mērinstrumentu 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 RISIKI

- NEPAREIZA IZMANTOŠANA: ir bīstami izmantot metināšanas aparātu nolūkiem, kuriem tas nav paredzēts (piemēram, ūdensvada cauruļu atsaldēšanai).
- 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 metināšanai (AC/DC) ar HF vai LIFT loka aizdedzināšanu un MMA metināšanai izmantojot segtos elektrodus (rutila, skābes, bāziskos). 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 svara ziņā, savukārt, tas uzlabo aparāta manevrēšanas spēju un transportējamību.

#### 2.2 PAPILDIERĪCES PĒC PASŪTĪJUMA

- MMA metināšanas komplekts.









	стр.		стр.
1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ.....	99	6.1 TIG (ВИГ) ЗАВАРЯВАНЕ.....	102
2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ .....	100	6.1.1 Запалване HF и LIFT .....	102
2.1 УВОД .....	100	6.1.2 Заваряване ВИГ(TIG) DC .....	102
2.2 АКЕСОАРИ, ДОСТАВЯНИ ПО ЗАЯВКА НА КЛИЕНТА .....	100	6.1.3 Заваряване ВИГ(TIG) AC .....	102
3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ .....	100	6.1.4 Процедура .....	102
3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ .....	100	6.2 ЗАВАРЯВАНЕ MMA .....	102
3.2 ДРУГИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ .....	100	6.2.1 Изпълнение:.....	102
4. ОПИСАНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА .....	100	7. ПОДДРЪЖКА.....	102
4.1 БЛОК - СХЕМА .....	100	7.1 ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА .....	102
4.2 УРЕДИ ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ .....	100	7.1.1 ПОДДРЪЖКА НА ГОРЕЛКАТА.....	102
4.2.1 Заден панел (ФИГ. С) .....	100	7.2 ИЗВЪНРЕДНА ПОДДРЪЖКА.....	103
4.2.2 Преден панел (ФИГ. D) .....	100	8. ОТКРИВАНЕ НА ПОВРЕДИ .....	103
5. ИНСТАЛИРАНЕ .....	101		
5.1 ИНСТАЛИРАНЕ .....	101		
5.1.1 Съединяване на изходен кабел - щипка (Фиг. E) .....	101		
5.1.2 Съединяване на заваръчния кабел - ръкохватка за електроди(Фиг. F) (MMA)....	101		
5.1.3 НАЧИНИ ЗА ПОВДИГАНЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА.....	101		
5.2 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА .....	101		
5.3 СВЪРЗВАНЕ С МРЕЖАТА.....	101		
5.3.1 Вилка и контакт за включване .....	101		
5.4 СВЪРЗВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНАТА СИСТЕМА.....	101		
5.4.1 Заваряване ВИГ (TIG).....	101		
5.4.2 Заваряване MMA .....	101		
6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА ПРОЦЕДУРАТА .....	102		

ИНВЕРТОРНИ ЕЛЕКТРОЖЕНИ ЗА ВИГ (TIG) И MMA ЗАВАРЯВАНЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕНИ ЗА ПРОМИШЛЕНА И ПРОФЕСИОНАЛНА УПОТРЕБА  
Забележка: В текста, който следва, ще бъде използван термина "електрожен".

#### 1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ.

Електрожените 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 защитни части върху горелката.
- Електрическата инсталация трябва да бъде направена съгласно действащите норми и действащите закони за предпазване от трудови злополуки.
- Електроженът трябва да бъде свързан със захранващата електрическа система с нулев заземен проводник.
- Проверете, дали контактът за електрическото захранване е правилно заземен.
- Да не се използва електрожена във влажна и мокра среда и повреме на дъжд.
- Да не се използват кабели с повредена изолация или разхлабени връзки.



- Да не се заварява върху контейнери, съдове или тръбопроводи, които съдържат или са съдържали запалими течни или газообразни вещества.
- Да се избягва работа с материали, почистени с разтворители, съдържащи хлор или работа в близост до споменатите вещества.
- Да не се заварява върху съдове под налягане.
- Да се поставят далеч от работното място, всякакви лесно запалими предмети (например: дърво, хартия, парцали и др.).
- Да се подсигури подходящо проветрение или вентилация, които да позволяват отвеждането на пушеците, излизаци от дъгата. Проветряването да става според състава на пушека, концентрацията и престоя в такава среда.
- Дръжте бутилката далеч от източници на топлина и слънчеви лъчи (ако се използват такива).



- Подсигурете подходяща електрическа изолация спрямо горелката, обработвания детайл и евентуални заземени метални части, поставени в близост (достъпни). Това обикновено се постига като се носят ръкавици, обувки, шапки и облекло, предвидено за целта и посредством изолационни пътечки и килимчета.
- Предпазните винаги четете 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-общири 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 апарати (напр. пейс-мейкър, респиратори, метални протези и т.н.). Трябва да се вземат нужните предпазни мерки за притежателите на такива апарати. Например да се забрани достъпът до зоната, където се използва заваръчният апарат. Този заваръчен апарат отговаря на изискванията на техническите стандарти за продукт, който се използва единствено в промишлена среда и с професионални цели. Не се гарантира съответствие с основните базови граници на експозиция на хора на електромагнитни полета в домашна среда.

Операторът трябва да използва следните процедури, така че да се намали експозицията на електромагнитни полета:

- Фиксирайте заедно, колкото може по-близо двата заваръчни кабели.
- Стремете се главата и тялото да бъдат възможно по-далече от заваръчната система.
- Не увивайте никога около тялото заваръчните кабели.
- Да не се застива вътре в заваръчната система, за да се заварява. Двата кабели да се държат от една и съща страна на тялото.
- Свържете изходния кабел на заваръчния ток към детайла за заваряване, възможно най-близо до обработваното съединение.
- Не заварявайте близо до заваръчния апарат, седнали и облепени на него (минимално разстояние: 50cm).
- Не оставяйте феромагнитни предмети в близост до заваръчната система.
- Минимално разстояние d= 20cm (ФИГ. O).



- Апаратура от клас А:

- Този заваръчен апарат отговаря на изискванията на техническите стандарти за продукт, който се използва в единствено в промишлена среда и с професионални цели. Не се гарантира неговото съответствие с електромагнитната съвместимост в жилищни сгради и на тези, които са свързани директно към захранваща мрежа с ниско напрежение, която захранва жилищните сгради.



#### ДОПЪЛНИТЕЛНИ ПРЕДПАЗНИ МЕРКИ

- ОПЕРАЦИИТЕ ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ:

- В среда с висок риск от токов удар;
  - В ограничени пространства;
  - При наличието на запалими материали или експлозивни.
- ТРЯБВА предварително да бъдат преценени рисковете от "Отговорно експертно лице" и заварянето да се извършва в присъствието на подготвени за действие в критични ситуации специалисти.
- ТРЯБВА да бъдат възприети техническите средства за безопасност, описани в 7.10; 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 съединени помежду си, може да възникне опасно натрупване на напрежение между две ръкохватки за електроди или горелки и то може двойно да надхвърли допустимите норми. Необходимо е експертно лице-координатор да извърши замерване с инструменти, за да прецени, дали съществува риск и дали да предприеме подходящи мерки за безопасност, както е посочено в 7.9 на норма "EN 60974-9: Апаратура за дъгово заваряване. Част 9: Инсталиране и употреба".



## ДРУГИ РИСКОВЕ

- 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 заваръчния 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 (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, ДОСТАВЯНИ ПО ЗАЯВКА НА КЛИЕНТА

- 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 заваръчния 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.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

### 3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ

Основните данни, свързани с употребата и работата на електрожена, са обобщени в таблицата с техническите характеристики със следните значения:

Фиг.А

- 1- Степен на безопасност на структурата.
- 2- Символ за захранващата линия:  
1~: променливо монофазно напрежение;  
3~: променливо трифазно напрежение.
- 3- Символ **S**: показва, че могат да бъдат изпълнени операции по заваряване в среда с висок риск от токов удар (например в голяма близост до големи метални маси).
- 4- Символ за предвидения метод на заваряване.
- 5- Символ за вътрешната структура на електрожена.
- 6- ЕВРОПЕЙСКА норма, на която отговаря безопасността на работа и производството на машини за дъгово заваряване..
- 7- Регистрационен номер, който служи за идентификация на електрожена (необходим при техническите прегледи, при подмяна на части и установяване на произхода на продукта).
- 8- Параметри на заваръчната система:
  - $U_1$ : максимално напрежение при празен ход.
  - $I_1 U_2$ : Ток и отговарящото нормализирано напрежение, които могат да бъдат отделени от машината при заваряване.
  - **X**: Отношение на прекъсване: показва времето, през което може да отдели съответния ток (същата колона). Изразява се в %, на основата на цикъл от 10 минути (например: 60% = 6 минути работа, 4 почивка; и т.н.). В случай, че параметрите на употреба (предвидени при 40°C за работната среда), бъдат превишени, термичната защита се задейства (електроженът се намира в "почивка" stand-by режим, до като неговата температура се нормализира в допустимите граници).
  - **AL/V**: Показва гамата за регулиране на заваръчния 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, погълтан от линията.
  - $I_{1eff}$ : ефикасен ток за захранване.
- 10- Стойности на инерционните предпазители, които трябва да се предвидят, за да се осигури безопасното функциониране на линията.
- 11- Символи, които се отнасят до нормите за безопасност, чието значение е описано в глава 1 "Общи правила за безопасност при дъговото заваряване".

Забележка: Така представената табела с технически характеристики показва значението на символите и цифрите; точните стойности на техническите параметри на електрожена трябва да бъдат проверени директно от неговата табела.

### 3.2 ДРУГИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

- **ЕЛЕКТРОЖЕН:** виж таблица 1 (ТАБ.1)
- **ГОРЕЛКА:** виж табела 2 (ТАБ.2)

Масата на електрожена е отразена в таблица 1 (ТАБ.1).

## 4. ОПИСАНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА

### 4.1 БЛОК - СХЕМА

Този електрожен се състои преди всичко от силови блокове, изпълнени във вид на печатни и оптимизирани платки, за обезпечаване на максимална надеждност и малка техническа поддръжка.

Този електрожен се контролира от един микропроцесор, който позволява да се зададат голям брой параметри, за да се позволи оптимално заваряване при всякакви условия и върху всеки материал. За пълното използване на характеристиките е необходимо обаче, да се познаят оперативните възможности на апарата.

### (ФИГ. В)

- 1- **Вход за монофазна захранваща линия**, група токоизправител и кондензатори за изравняване.
- 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 и драйвери**; трансформира изходния ток във вторичната верига от постоянен ток (DC) в променлив (AC) за ВИГ (TIG AC).
- 6- **Електроника за контрол и регулиране**; контролира във всеки определен момент стойността на заваръчния 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**.
- 10- **Електроклапа за защитен газ EV**.
- 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- Захранващ кабел 2P + (P.E.).
- 2- Главен прекъсвач O/OFF I/ON.
- 3- Съединение за свързване на тръбата за газта (редуктор за налягането на бутилката електрожен).
- 4- Конектор за дистанционно командване:  
Възможно е да се поставят върху електрожена чрез конектора с 14 полюса, който се намира върху задната страна, различни видове дистанционни управления. Всеки механизъм се разпознава автоматично и позволява регулирането на следните параметри:
  - **Дистанционно управление с един потенциометър**: като завъртате ръкохватката на потенциометъра, можете да промените главния ток от минимални до абсолютно максимални стойности. Регулирането на главния ток е основен приоритет на дистанционното управление.
  - **Дистанционно управление с педал**: Стойността на тока се определя от положението на педала (от минимални до максимални стойности, зададени от главния потенциометър). В режим TIG (ВИГ) 2 ТАКТА натискането на педала действа като команда старт за машината, вместо бутона върху горелката.
  - **Дистанционно управление с два потенциометъра**: първият потенциометър регулира главния ток. Вторият потенциометър регулира един друг параметър, който зависи от активния режим на заваряване. Като се завърти този потенциометър се показва параметърът, който се изменя (който не може да се контролира повече с копчето от панела). Значението на втория потенциометър е: ARC FORCE , ако сте в режим MMA и КРАЙНО НАМАЛЯНЕ НА ТОКА, ако сте в режим ВИГ (TIG).

### 4.2.2 Преден панел (ФИГ. D)

- 1- **Селектори за режим на функциониране:**



Селектор режим ВИГ (TIG)/MMA:  
Начин на функциониране: ВИГ (TIG) 2 ТАКТА (СТЪПКИ), ВИГ (TIG) 4 ТАКТА (СТЪПКИ) и режим MMA.



Селектор режим ВИГ (TIG):  
Режим на функциониране: ВИГ (TIG) DC със запалване HF, ВИГ (TIG) DC със запалване LIFT, ВИГ (TIG) AC.

- 2- **Индикаторни лампи за задаване на заваръчните параметри**.  
Постоянно светеща индикаторна лампа: първа функция (черно поле); Мигаща индикаторна лампа: втора функция (жълто поле).
  - 3- **Алфанумеричен дисплей**.
  - 4- **Зелена индикаторна лампа: за наличие на напрежение на изхода**.
  - 5- **Жълта индикаторна лампа**: обикновено не свети, когато свети показва блокиране на електрожена, поради намеса на една от следните защити:
    - Термична защита: във вътрешната част на електрожена е достигната прекалено висока температура. Електроженът остава включен без да отдава ток до достигането на нормалната температура. Възобновяването на работата е автоматично.
    - Защита от свръх напрежение и по-ниско от нормалното напрежение на линията: блокира електрожена, ако напрежението на линията е прекалено високо (по-високо от 264V ac) или прекалено ниско (по-ниско от 190V ac).
    - Защита от късо съединение: станало е късо съединение с продължителност над 1,5 сек (залепване на електрода) и електрожена се блокира. Възобновяването на работата е автоматично.
- Кодифицирането на дисплея е както следва:  
"AL. 1": аномалия в първичното захранване: захранващото напрежение е извън диапазона +/- 15% спрямо стойността от табелата.  
**ВНИМАНИЕ: Надвишаването на горната граница на напрежението, цитирана по-горе, ще доведе до сериозна повреда на уреда.**  
"AL. 2" намеса на един от обезопасяващите термостати, поради свръхнагреване на електрожена.
- 6- **Бутон и Енкодер (кочех шифратор): за избор и задаване на заваръчните параметри**.  
Позволява да се избере един измежду параметрите на разположение, отнасящите се до режима на заваряване/тока указан от светването на една от индикаторните лампи (2).



### Индикаторна лампа 1

#### Първа функция:

#### Arc Force

В режим MMA позволява регулирането на динамичния свръхток "Arc Force" (регулиране 0-100%) с индикация на дисплея на процентното увеличение спрямо предварително избраната стойност на заваръчния ток. Това регулиране подобрява плавността на заваряването и се предотвръща залепването на електрода за детайла.

## Pregas

В режим ВИГ (TIG) позволява регулирането на предварителното подаване на газ (pregas) в секунди.

### Втора функция:

#### ПРЕДВАРИТЕЛНО НАГРЯВАНЕ НА ЕЛЕКТРОДА

В режим ВИГ (TIG) AC представлява производението от стойността на тока \* времето за предварително нагряване на волфрамовия (Тунгстенов) електрод при запалване на дъгата.



#### Индикаторна лампа 2

##### Първа функция:

###### НАЧАЛЕН ТОК

В режим ВИГ (TIG) 4 такта (стъпки) позволява регулирането на началния ток, който се поддържа през цялото време, за което остава натиснат бутон на горелката.

##### Втора функция:

###### BI-LEVEL

В режим ВИГ (TIG) 4 такта (стъпки) активира функционирането BI-LEVEL и позволява регулирането на тока от вторичното ниво и ръчния избор (от бутон на горелката по време на заваряване) измежду двете различни нива на тока:  $I_2$  и  $I_1$ . Нивото на главния ток  $I_2$  се определя от зададения заваръчен ток, докато нивото на  $I_1$  може да се променя чрез Енкодера между минималната стойност на тока и стойността на главния заваръчен ток.

За да се дезактивира функционирането в BI-LEVEL да се завърти Енкодера в посока обратна на часовниковата стрелка, докато на дисплея се появи надписа "OFF".



#### Индикаторна лампа 3

##### Първа функция:

###### Главен ток

В режим ВИГ (TIG) DC и MMA позволява регулирането на средната стойност на заваръчния ток.

В режим ВИГ (TIG) AC позволява регулирането на ефикасната стойност на заваръчния ток.

##### Втора функция:

###### ИМПУЛСНО ФУНКЦИОНИРАНЕ

В режим ВИГ (TIG) AC/DC активира ИМПУЛСНОТО функциониране и позволява регулирането на тока от вторичното ниво  $I_1$ , който може да се редува с главния ток  $I_1$  при импулсното функциониране.

Стойността на тока  $I_1$  може да варира между минималната стойност и стойността на главния ток на заваряване  $I_2$ .

За да се дезактивира ИМПУЛСНОТО функциониране, да се завърти Енкодера в посока обратна на часовниковата стрелка, докато на дисплея се появи надписа "OFF".



#### Индикаторна лампа 4

##### Първа функция:

###### КРАЙНО НАМАЛЯНЕ НА ТОКА

В режим ВИГ (TIG) AC/DC позволява регулирането на КРАЙНО НАМАЛЯНЕ на заваръчния ток при отпускане на бутон на горелката; това регулиране позволява да се избегне образуването на кратер в края на заваряването и позволява запълването с добавъчния материал по време на фазата на спадане на тока.

##### Втора функция:

###### ЧЕСТОТА

В режим ВИГ (TIG) AC/DC ИМПУЛСНО ( $I_1$  е различно от "Off") позволява да се зададе честота на импулса.

В режим ВИГ (TIG) AC с изключено импулсно функциониране ( $I_1$  = "OFF") позволява регулирането на честотата в AC.



#### Индикаторна лампа 5

##### Първа функция:

###### POST GAS

В режим ВИГ (TIG) AC/DC позволява регулирането на времето за последващо подаване на газ (post gas) в секунди.

##### Втора функция:

###### БАЛАНС

В режим ВИГ (TIG) AC/DC импулсен позволява регулирането на БАЛАНСА (BALANCE). Този параметър представлява съотношението (в проценти) между времето, в което тока се намира в по-високото ниво  $I_1$  и общия период на импулсно функциониране. Освен това за модели AC/DC, в режим TIG (ВИГ) AC (с изключени импулси), параметърът представлява съотношението между времето с положителен ток и времето с отрицателен ток: ако стойността на параметъра е положителна се постига по голямо нагряване и проникване в детайла, ако стойността на параметъра е отрицателна се постига по-голяма чистота на повърхността и по-голямо нагряване на електрода, ако стойността на параметъра е нула, се постига равновесие между отрицателния и положителния ток в периода на честота AC. (ТАБ. 5).

- Отрицателен контакт за бърз достъп (-) за свързване на заваръчния кабел.
- Конектор за свързване на кабела за бутон на горелката.
- Съединение за свързване на тръбата за газ на горелката ВИГ (TIG).
- Положителен контакт за бърз достъп (+) за свързване на заваръчния кабел.

## 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

Разпокавайте електрожена, извършете монтажа на отделните 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) (MMA)

#### 5.1.3 НАЧИНИ ЗА ПОВДИГАНЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА

Всички електрожени, описани в настоящето ръководство с инструкции, трябва да бъдат повдигани посредством дръжката или предоставения ремък, ако са предвидени такива за модела (монтиране, както е описано на ФИГ. F1).

#### 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 норма EN 61000-3-11 (Flicker) се препоръчва свързване на електрожена с точките на интерфейса на захранващата мрежа, които са с комплексно съпротивление по - малко от  $Z_{max} = 0.227\text{ohm}$  (1~).

Заваръчният апарат не отговаря на изискванията на стандарт IEC/EN 61000-3-12.

Ако заваръчният апарат трябва да се свърже към обществена захранваща мрежа, лицето, което го инсталира или използва трябва да провери, дали може да бъде свързан (ако е необходимо, да се направи консултация с разпределителното дружество).

#### 5.3.1 Вилка и контакт за включване

Свържете захранващия кабел с нормализирана вилка (2P + T (1~)), със съответната издръжливост и предвидете контакт за мрежата, снабден с предпазители или автоматичен прекъсвач; специалната заземяваща клемма трябва да бъде свързана със заземяващ проводник (жълто - зелен на цвят) на захранващата линия. Таблица (ТАБ. 1) показва препоръчителните стойности, изразени в амperi, на инерционните предпазители на линията, избрани според максималния номинален ток, предаващ се от електрожена и номиналното напрежение на захранване.



**ВНИМАНИЕ! Неспазването на изложените по - горе правила, прави неефикасна системата за безопасност, предвидена от производителя (клас 1), а това поражда сериозни рискове за хората (от токов удар) или за материални щети (напр. пожар и др.).**

#### 5.4 СВЪРЗВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНАТА СИСТЕМА



**ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ИЗВЪРШИТЕ СЪОТВЕТНИТЕ СВЪРЗВАНИЯ, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНЪТ Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЗАХРАНВАЩАТА МРЕЖА.**

Таблица (ТАБ.1) посочва препоръчителните стойности на заваръчните кабели (в  $\text{mm}^2$ ) в съответствие с максималния ток, произвеждан от електрожена.

#### 5.4.1 Заваряване ВИГ (TIG)

##### Свързване на горелката

Вкарайте кабела за тока в съответната клемма (-). Свържете конектора с три полюса (бутон на горелката) в съответния контакт. Свържете тръбата за газ със съответното съединение.

##### Свързване на изходния кабел на заваръчния ток

Трябва да се свържи с детайла за заваряване или с металната маса, на която е поставен, възможно най-близо до обработваното съединение.

Този кабел трябва да се свържи с клемма със символ (+).

##### Свързване на бутилката с газ

Затегнете редуктора за налягане на клапата на бутилката газ като поставите съответния редуктор, предоставен като аксесоар.

Свържете входящата тръба за газ с редуктора и затегнете предоставената гривна.

Разхлабете регулиращия пръстен на редуктора за налягане преди да отворите клапата на бутилката.

Отворете бутилката и регулирайте количеството газ ( $l/\text{min}$ ) според ориентировъчните данни за употреба, виж таблица (ТАБ. 4); евентуално нагласяне на струята газ може да бъде извършено по време на заваряването като се въздейства върху пръстена на редуктора за налягане. Проверете непроницаемостта на тръбите и съединенията.

**ВНИМАНИЕ! Затваряйте винаги клапата на бутилката газ след приключване на работа.**

#### 5.4.2 Заваряване MMA

Почти всички обмозани електроди се свързват с положителния полюс (+) на генератора; по изключение с отрицателния полюс (-) се свързват електродите с киселинна обмозка.

##### Свързване заваръчен кабел/ръкохватка за електрода

В края на този кабел се намира специална 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 заваряването съединение.

Този кабел се свързва с клемма със символ (-).

**Препоръки:**



- Периодично проверявайте непропускливостта на тръбопроводите и съединенията за газта.
- Внимателно да се съчетават клещите, придържащи електрода, дифузора за газ, калибриран с диаметъра на избрания електрод, за да се избегне прекомерно нагряване, лошо разпространение на газ и съответно лошото функциониране.
- Проверявайте, преди всяка употреба, състоянието на износеност и правилния монтаж на крайните части на горелката: накрайник, електрод, клещи придържащи електрода, дифузора за газ.

## 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 IEC/EN 60974-4.**



**ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА СВАЛИТЕ ПАНЕЛИТЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА И ДА СТИГНЕТЕ ДО НЕГОВАТА ВЪТРЕШНА ЧАСТ, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНА Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА.**

Някои контролни работи, извършвани под напрежение във вътрешната част на електрожена, могат да предизвикат сериозен токов удар, породен от директния контакт с части под напрежение и/ или наранявания, вследствие на контакта с движещи се части.

- Периодично и все пак с честота, зависеща от употребата и наличието на прах в работната среда преглеждайте вътрешната страна на електрожена и отстранявайте натрупалия се прах върху електронните схеми с много мека четка или подходящи разтворители.
  - При почистването проверете, дали електрическите съединения са добре затегнати и дали изолацията на кабелите не е повредена.
  - В края на тези операции поставете отново панелите на електрожена като затегнете докрай всички винтове.
  - В никакъв случай не заварявайте при отворена машина.
  - След като сте извършили поддръжка или поправка, възстановете връзките и кабелажите, както са били преди това като се погрижите да не влизат в контакт с движещи се части или части, които могат да достигнат високи температури. Свържете всички проводници, както са били преди това като се погрижите да бъдат разделени между тях връзките на първичния трансформатор с високо напрежение от тези на вторичния трансформатор с ниско напрежение.
- Използвайте всички оригинални шайби и винтове, за затварянето на структурата.

## 8. ОТКРИВАНЕ НА ПОВРЕДИ

В СЛУЧАЙ НА НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛНО ФУНКЦИОНИРАНЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА, ПРЕДИ ДА НАПРАВИТЕ ПО СИСТЕМАТИЧНА ПРОВЕРКА ИЛИ ДА СЕ ОБЪРНЕТЕ КЪМ СЕРВИЗНИЯ ЦЕНТЪР, ПРОВЕРЕТЕ СЛЕДНИТЕ НЕЩА:

- Дали заваръчния ток, който се регулира с помощта на потенциометър с градуирана в Амperi скала, отговаря на диаметъра и вида на използвания електрод.
- Дали 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 такава, 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 .....	104	5.4.2 Spawanie metodą MMA .....	106
2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS .....	105	6. SPAWANIE: OPIS PROCESU .....	106
2.1 WPROWADZENIE .....	105	6.1 SPAWANIE TIG .....	106
2.2 AKCESORIA NA ŻĄDANIE .....	105	6.1.1 Zajrzanie HF i LIFT .....	107
3. DANE TECHNICZNE .....	105	6.1.2 Spawanie metodą TIG DC .....	107
3.1 TABLICZKA ZNAMIONOWA .....	105	6.1.3 Spawanie metodą TIG AC .....	107
3.2 POZOSTAŁE DANE TECHNICZNE .....	105	6.1.4 Proces spawania .....	107
4. OPIS SPAWARKI .....	105	6.2 SPAWANIE METODĄ MMA .....	107
4.1 SCHEMAT BLOKOWY .....	105	6.2.1 Proces spawania .....	107
4.2 URZĄDZENIA KONTROLI, REGULACJI I PODŁĄCZENIA .....	105	7. KONSERWACJA .....	107
4.2.1 Panel tylny (RYS. C) .....	105	7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA .....	107
4.2.2 Panel przedni (RYS. D) .....	105	7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO .....	107
5. INSTALACJA .....	106	7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA .....	107
5.1 PRZYGOTOWANIE .....	106	8. WYSZUKIWANIE USTEREK .....	108
5.1.1 Montaż przewodu powrotnego-zacisk kieszcowy (RYS. E) .....	106		
5.1.2 Montaż przewodu spawania-uchwyt elektrody (RYS. F) (MMA) .....	106		
5.1.3 SPOSÓB PODNOSZENIA SPAWARKI .....	106		
5.2 USTAWIENIE SPAWARKI .....	106		
5.3 PODŁĄCZENIE DO SIECI .....	106		
5.3.1 Wtyczka i gniazdo .....	106		
5.4 PODŁĄCZENIA OBWODU SPAWANIA .....	106		
5.4.1 Spawanie metodą TIG .....	106		

## SPAWARKI INWERTEROWE PRZEZNACZONE DO SPAWANIA METODĄ TIG I METODĄ MMA, PRZEWDZIANE DO UŻYTKU PRZEMYSŁOWEGO I PROFESJONALNEGO.

Uwaga: W dalszej części niniejszej instrukcji używany jest termin "spawarka".

### 1. OGÓLNE BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS SPAWANIA ŁUKOWEGO

Operator powinien być odpowiednio przeszkolony w zakresie bezpiecznego używania spawarki, jak również poinformowany o zagrożeniach związanych z procesami spawania łukowego, odpowiednich środkach ochronnych oraz procedurach awaryjnych. (Odwołaj się również do normy "EN 60974-9: Sprzęt do spawania łukowego. Część 9: Instalacja i użytkowanie").



- Unikać bezpośrednich kontaktów z obwodem spawania; w niektórych okolicznościach napięcie jałowe wytwarzane przez generator może być niebezpieczne.
- Podłączenie 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 uziemiony przewód neutralny.
- Upełnić się, że wtyczka zasilania jest prawidłowo podłączona do uziemienia ochronnego.
- Nie używać spawarki w środowisku wilgotnym lub mokrym lub też podczas padającego deszczu.
- Nie używać kabli z uszkodzoną izolacją lub poluzowanymi połączeniami.



- Nie spawać pojemników, kontenerów lub przewodów rurowych, które zawierają lub zawierały ciekłe lub gazowe substancje łatwopalne.
- Nie stosować rozpuszczalników chlorowanych do materiałów czystych i nie przechowywać w ich pobliżu.
- Nie spawać zbiorników pod ciśnieniem.
- Usunąć z obszaru pracy wszelkie substancje łatwopalne (np. drewno, papier, szmaty, itp.).
- Upełnić 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 uziemionymi 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:

- Przyciśnij dwa przewody spawalnicze możliwie jak najbliżej siebie.
- Należy zwracać 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.
- MUSZĄ być stosowane techniczne środki zabezpieczające opisane w punktach 7.10; A.8; A.10. normy „EN 60974-9: Sprzęt do spawania łukowego. Część 9: Instalacja i użytkowanie”.
- ZABRANIA SIĘ spawania 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

- **NIEWŁĄCZIWE UŻYCIENIE:** używanie spawarki do jakiegokolwiek obróbki odmiennie 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 (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 ŻĄDANIE

- Zestaw do spawania metodą MMA.
- Zestaw do spawania metodą TIG.
- Adapter do butli gazowej Argon.
- Reduktor ciśnienia.
- Uchwyt spawalniczy TIG.
- Maska spawalnicza samościamiąjąca: 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.

## 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 obrotu spawania:  
-  $U_0$ : maksymalne napięcie jałowe.  
-  $I_{z2}$ : 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). Wyrażony w %, na podstawie cyklu 10 minutowego (np. 60% = 6 minut pracy, 4 minuty przerwy; i tak dalej).  
W przypadku gdy współczynniki wykorzystania (dotyczące 40°C otoczenia) zostaną przekroczone, nastąpi zadziałanie zabezpieczenia termicznego (spawarka pozostanie w stanie stand-by dopóki temperatura nie znajdzie się znowu w dopuszczalnych granicach).  
- **A/V-A/V**: Wskazuje gamę regulacji prądu spawania (minimalna - maksymalna) dla odpowiedniego napięcia łuku.
- 9- Dane charakterystyczne linii zasilania:  
-  $U_1$ : Napięcie przemienne i częstotliwość zasilania spawarki (dopuszczalne granice ±10%).  
-  $I_{1max}$ : Maksymalny prąd pobierany z sieci.  
-  $I_{1eff}$ : Rzeczywisty prąd zasilania.
- 10- : Wartości bezpieczeństwa 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 znać jego możliwości operacyjne.

### (RYS. B)

- 1- Wejście jednofazowej linii zasilania, zespół prostownika i kondensatory wyrównawcze.
- 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 obrotu 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 i sterowniki; zamienia prąd wyjściowy na prąd wtórny z

DC na AC podczas spawania metodą TIG AC.

- 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.**
- 10- **Elektrozawór gazu ochronnego EV.**
- 11- **Wentylator chłodzący spawarkę.**
- 12- **Zdalna regulacja.**

## 4.2 URZĄDZENIA KONTROLI, REGULACJI I PODŁĄCZENIA

### 4.2.1 Panel tylny (RYS. C)

- 1- Kabel zasilający 2B + (P.E.) lub 3B + (P.E.).
- 2- Wylącznik główny O/OFF - I/ON.
- 3- Złączka umożliwiająca podłączenie przewodu gazu (reduktor ciśnienia butla - spawarka).
- 4- Łącznik umożliwiający zdalne sterowanie:  
W spawarce można zastosować różne rodzaje zdalnego sterowania, wykorzystując odpowiedni przełącznik 14-biegunowy znajdujący się z tyłu urządzenia. Każda spawarka będzie automatycznie rozpoznawana co umożliwi regulację następujących parametrów:  
- **Zdalne sterowanie za pomocą potencjometru:** obracając pokrętkę potencjometru zmienia się główny prąd z minimalnego na maksymalny bezwzględny. Regulacja prądu głównego jest wyłączna i należy do zdalnego sterowania.  
- **Zdalne sterowanie za pomocą pedału:** wartość prądu określona jest przez położenie pedału (od minimalnej do maksymalnej ustawionej na głównym potencjometrze). W trybie TIG 2-TAKTOWY, wciśnięcie pedału działa jako polecenie start dla urządzenia w zastępstwie przycisku na uchwycie spawalniczym (jeżeli przewidziany).  
- **Zdalne sterowanie na 2 potencjometry:** pierwszy potencjometr reguluje prąd główny. Drugi potencjometr reguluje inny parametr, który jest związany z uaktywnionym trybem spawania. Podczas obracania potencjometrem zostanie wyświetlony parametr ulegający zmianie, (który nie będzie już sterowany pokrętką z panelu). Znaczenie drugiego potencjometru jest następujące: ARC FORCE w trybie spawania MMA oraz RAMPA KONCOWA w trybie TIG.

### 4.2.2 Panel przedni (RYS. D)

#### 1- Przełączniki trybu funkcjonowania:



Przełącznik trybu spawania TIG/MMA:  
Tryb funkcjonowania: TIG 2-TAKTOWY, TIG 4-TAKTOWY oraz tryb MMA.



Przełącznik trybu spawania TIG:  
Tryb funkcjonowania: TIG DC z bezdotykowym zajarzeniem łuku HF, TIG DC z zajarzeniem przez potarcie LIFT, TIG AC.

- 2- **Diody umożliwiające ustawianie parametrów spawania.**  
Dioda stale świecąca się: pierwsza funkcja (czarne pole);  
Dioda migająca: druga funkcja (żółte pole).
- 3- **Wyświetlacz alfanumeryczny.**
- 4- **Dioda zielona sygnalizująca obecność napięcia wyjściowego.**
- 5- **Dioda żółta:** zwykle nie świeci się; jeżeli się świeci wskazuje zablokowanie spawarki w wyniku zadziałania jednego z następujących zabezpieczeń:  
- Zabezpieczenie termiczne: wewnątrz spawarki została uzyskana zbyt wysoka temperatura. Spawarka pozostanie włączona i nie będzie dostarczać prądu, dopóki nie zostanie uzyskana zwykła temperatura. Reset następuje automatycznie.  
- Zabezpieczenie przed zbyt wysokim i zbyt niskim napięciem linii: blokuje spawarkę, jeżeli napięcie linii jest zbyt wysokie (powyżej 264V ac) lub zbyt niskie (poniżej 190V ac).  
- Zabezpieczenie przeciwzwarciowe: nastąpiło zwarcie trwające ponad 1,5 sek (przyklejenie elektrody), spawarka zostanie zablokowana. Reset następuje automatycznie.  
Kodyfikacja wyświetlacza jest następująca:  
"AL. 1": anomalia w zasilaniu pierwotnym: napięcie zasilania znajduje się poza zakresem +/- 15% w stosunku do wartości podanej na tabliczce znamionowej.  
**UWAGA: Przekroczenie wyżej podanej granicy napięcia powoduje poważne uszkodzenie urządzenia.**  
"AL. 2": zadziałanie jednego z termostatów bezpieczeństwa w wyniku przegrzania spawarki.
- 6- **Przycisk i Koder umożliwiające wybór i ustawianie parametrów spawania.**  
Umożliwiają wybór jednego z parametrów będących do dyspozycji, które dotyczą trybu spawania/prądu wskazanego przez zaświecenie się jednej z diod (2).



**Dioda 1**  
Pierwsza funkcja:  
Arc Force

W trybie spawania MMA reguluje przetężenie dynamiczne „Arc Force” (regulacja 0-100%) i wskazuje na wyświetlaczu procentowy wzrost prądu w stosunku do wartości wybranego wstępnego prądu spawania. Ta regulacja poprawia płynność spawania i zapobiega przyklejaniu się elektrody do spawanego przedmiotu.

**Funkcja Pregas**

W trybie spawania TIG umożliwia regulację czasu wyprzedzenia gazu w sekundach.

**Druga funkcja:**

**PODGRZEWANIE WSTĘPNE ELEKTRODY**

W trybie spawania TIG, AC reprezentuje wartość iloczynu prądu \* czas podgrzewania wstępnego elektrody wolframowej przy zajarzeniu łuku.



**Dioda 2**  
Pierwsza funkcja:  
PRĄD POCZĄTKOWY





- odpowiednimi rozpuszczalnikami.
- Przy okazji należy sprawdzić, czy podłączenia elektryczne są odpowiednio zaciśnięte, a na okablowaniach nie występują ślady uszkodzeń izolacji.
  - Po zakończeniu wyżej opisanych operacji należy ponownie zamontować panele spawarki, dokręcając do końca śruby zaciskowe.
  - Bezwzględnie unikać wykonywania operacji spawania podczas gdy spawarka jest otwarta.
  - Po przeprowadzeniu konserwacji lub naprawy przywróć do pierwotnego stanu połączenia i okablowania, dbając o to, aby nie stykały się one z częściami znajdującymi się w ruchu lub częściami, które mogą osiągać wysoką temperaturę. Zepnij wszystkie przewody zgodnie z początkowym ułożeniem, zadbaj 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

111	4.5 توصيل دائرة اللحام
111	1.4.5 لحام بغاز التنجستن الخامل
111	2.4.5 لحام MMA
111	6. اللحام: وصف العملية
111	1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل
111	1.1.6 إندلاع HF و LIFT
111	2.1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل تيار مباشر
111	3.1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل تيار متذبذب
111	4.1.6 المجريات
111	2.6 اللحام MMA
112	1.2.6 المجريات
112	7. الصيانة
112	1.7 الصيانة الدورية
112	1.1.7 الشعلة
112	2.7 صيانة طارئة
112	8. البحث عن أعطال

## صفحة

109	1. أمان عام بالنسبة للحام بالقوس الكهربي
109	2. مقدمة ووصف عام
109	1.2 مقدمة
109	2.2 إكسسوارات حسب الطلب
109	3. بيانات فنية
109	1.3 لوحة بيانات (الشكل A)
110	2.3 بيانات فنية أخرى
110	4. وصف آلة اللحام
110	1.4 جدول مقسم إلى أجزاء
110	2.4 أجهزة تحكم وضبط وتوصيل
110	1.2.4 لوحة خلفية (الشكل C)
110	2.2.4 لوحة أمامية (الشكل D)
110	5. التركيب
111	1.5 التجهيز
111	1.1.5 تركيب كابل العائد-المشيك (الشكل E)
111	2.1.5 تركيب كابل اللحام-المشيك الحامل للقطب (الشكل F) (استخدام MMA)
111	3.1.5 طريقة رفع آلة اللحام
111	2.5 موقع آلة اللحام
111	3.5 التوصيل بالشبكة
111	1.3.5 القابس ومأخذ الطاقة

- لا تترك أشياء مغناطيسية في محيط دائرة اللحام.  
- الحد الأدنى من المسافة د = 20 سم (الشكل O)



- أجهزة من النوع أ:

آلة اللحام هذه تفي بمتطلبات معيار المنتج الفني لاستخدامها حصراً في الأغراض الصناعية والمهنية. ليس مضموناً الامتثال مع التوافق الكهرومغناطيسي في المباني السكنية وفي تلك التي ترتبط مباشرة بشبكة الجهد المنخفض التي تمد بالطاقة لمباني للاستخدام المنزلي.



احتياطات ثانوية

- عمليات اللحام:

- في بيئة يزيد بها خطر حدوث صدمة كهربائية  
- في الأماكن الضيقة  
- في وجود مواد قابلة للاشتعال أو الانفجار  
ينبغي أولاً تقييمها من قبل "مسؤول خبير" ويكون ذلك دائماً مع وجود أشخاص آخرين مدربين للعمل في حالات الطوارئ.

يجب اتباع الوسائل الفنية للحماية المشار إليها في 7.10؛ A.8؛ A.10 من التشريعات "9-60974 EN: أجهزة لحام بالقوس. الجزء 9: التركيب والاستخدام".

- يجب أن يحظر القيام باللحام حين يكون العامل مرفوع عن الأرض، إلا في حالة استخدام منصات الحماية.  
- الجهد بين حامل الاقطاب الكهربائية والشعلة: مع العمل بالكثير 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

- سوء استخدام: يشكل استخدام أداة 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 والتي تم إنتاجها خصيصاً من أجل أنواع اللحام (AC/DC) TIG مع إندلاع HF أو LIFT واللحام MMA لاقطاب مغلقة (بالروتيل، الأكاسيد، الأساسية).

تمنح الخصائص الفنية لآلة اللحام هذه (محول)، وهي السرعة العالية والدقة في الضبط جودة ممتازة في اللحام. بالإضافة إلى أن الضبط بنظام "العكس"، عند مدخل خط الامداد بالطاقة (الابتدائي)، يحدد انخفاضاً حاداً في الحجر سواء بالنسبة للمحولات أو الاستواء الذي يسمح ببناء آلة لحام منخفضة الوزن وقليلة الحجم للغاية مع اظهار القدرة على المناورة بها ونقلها.

## 2.2 إكسسوارات حسب الطلب

- محول اسطوانة غاز الأرجون.
- كابل عائد لتيار اللحام مزود بمشيك للكثلة.
- تحكمر يدوي عن بعد 1 مقياس للجهد.
- تحكمر يدوي عن بعد 2 مقياس للجهد.
- تحكمر عن بعد من خلال بدال.
- طاقم اللحام MMA.
- طاقم لحام متكامل يعمل بغاز التنجستن الخامل "TIG".
- قناع يعتمر بشكل تلقائي: بمرشح ثابت أو قابل للضبط.
- وصلة غاز وأنبوب غاز للربط مع إسطوانة الأرجون.
- خافض للضغط مع مقياس يدوي للضغط.
- شعلة لحام بغاز التنجستن الخامل.

## 3. بيانات فنية

## 1.3 لوحة بيانات (الشكل A)

وتتلخص البيانات الأساسية بشأن استخدام وأداء آلة اللحام ملخصة على لوحة التصنيف وتحمل المعنى التالي:

- 1- درجة حماية المغلف.
- 2- رمز خط التغذية بالطاقة:  
~: جهد متذبذب ذو مرحلة واحدة؛  
~3: جهد متذبذب ذو ثلاثة مراحل؛
- 3- رمز: يشير إلى أن عمليات اللحام يمكن أن تتم في بيئة يزيد بها خطر حدوث صدمة كهربائية (مثال على ذلك القرب من كتل معدنية كبيرة).
- 4- رمز لعملية اللحام المتوقعة.

آلات لحام ذات محول من أجل أنواع اللحام TIG و MMA المخصصة للاستخدام الصناعي والاحترافي.  
ملحوظة: يتر الإشارة إليها في النص التالي بمصطلح "آلة لحام".

1. أمان عام بالنسبة للحام بالقوس الكهربي  
يجب أن يكون العامل مدرك بشكل كافي لاستخدام آلة اللحام بشكل آمن وعلى علم بالمخاطر ذات الصلة بمجريات اللحام بالقوس بالإضافة إلى مقاييس الوقاية ذات الصلة فضلاً عن الإجراءات التي تتخذ في حالة الطوارئ.  
(يتم الرجوع أيضاً إلى التشريعات "9-60974 EN: أجهزة لحام بالقوس. الجزء 9: التركيب والاستخدام").



- تجنب الاتصال المباشر مع دورة اللحام؛ قد يمثل الجهد الفارغ لآلة اللحام خطر في تلك الحالات.  
- يجب أن تغذ وصلات كابلات اللحام وعمليات التحقق والإصلاح عندما تكون أداة اللحام مطفاة وغير متصلة بشبكة التغذية بالطاقة.

- اطفئ آلة اللحام وافصلها عن شبكة التغذية بالطاقة قبل استبدال الاجزاء المتهاكلة من الشعلة.  
- القيام بالتوصيلات الكهربائية وفقاً لقوانين وتشريعات الصحة والسلامة.  
- يجب توصيل آلة اللحام حصرياً بنظام تغذية بالطاقة ذو موصل محايد متصل بالأرض.  
- التأكد من أن مأخذ الطاقة متصل بشكل صحيح بالخط الأرضي الواقي.  
- لا تستخدم آلة اللحام في بيئات رطبة أو مبللة أو تحت المطر.  
- لا تستخدم كابلات ذات عوازل متآكلة أو وصلات رابحة.



- 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 تم 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، ألخ) من منطقة العمل.  
- تأكد من وجود تبادل مناسب للهواء وبواسطة وسائل تعمل على شطف الاذخنة الناتجة عن اللحام بالقرب من القوس؛ من الضروري وجود نهج منظم لتقييم حد التعرض للأذخنة وفقاً لمكوناتها ودرجة تركيزها ومدة التعرض في حد ذاتها.  
- الإبقاء على الاسطوانة بعيداً عن مصادر الحرارة، بما في ذلك الإشعاع الشمسي (في حال استخدامها).



- اعتماد العزل الكهربائي المناسب على القطب، الجزء الذي يتم شغله وأيئة أجزاء معدنية على الأرض تقع في مكان قريب (يمكن الوصول إليها).

- ويتحقق ذلك عادة عن طريق ارتداء القفازات والأحذية والقفازات والمالبس 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 الأقفعة 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 (انظر الجدول 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 الأجهزة الطبية (على سبيل المثال جهاز تنظيم ضربات القلب، أجهزة التنفس والأعضاء المعدنية البديلة ألخ).

- يجب اتخاذ الإجراءات الوقائية المناسبة تجاه حاملي هذه الأجهزة. على سبيل المثال، منع الوصول إلى المنطقة من استخدام الجهاز.

آلة اللحام هذه تلي المعايير التقنية لمنتج يستخدم حصرياً في البيئات الصناعية لأغراض مهنية. من غير المؤكد الامتثال للقيود الأساسية المتعلقة بالتعرض البشري للمجالات الكهرومغناطيسية في المنزل.

يجب على العامل اتباع الإجراءات التالية بطريقة تقلل من التعرض للمجال الكهرومغناطيسي:

- التثبيت معاً لأقرب ما يمكن كإبلي اللحام.
- الحفاظ على الرأس والجذع من الجسم بعيداً قدر الإمكان عن دائرة اللحام.
- لا تلامس أبداً كابلات اللحام حول الجسم.
- لا تقم أبداً باللحام والجسم في منتصف دائرة اللحام. الإبقاء على الكيلين على نفس الجانب من الجسم.
- قم بتوصيل الكابل العائد لآلة اللحام الخاص بالتيار الكهربي مع القطعة المراد شغلها أقرب ما يكون من الوصلة الجاري تنفيذها.
- لا تقم بالحام بالقرب من، خلال الجلوس أو الاتكاء على آلة اللحام (الحد الأدنى للمسافة: 50 سم).

- 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- أداة دائرة اللحام:  
-  $U_0$ : أقصى جهد فارغ.  
-  $I_2$ : تيار وجهد مقابل تم تعبطه يمكن أن توفرهما آلة اللحام أثناء اللحام.  
-  $X$ : نسبة الوميض: 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).  
إذ تم تجاوز عوامل الاستخدام (على أساس 40 درجة مئوية في محيط البيئة)، سيتم بدء عمل الوقاية الحرارية (نظن آلة اللحام على أهبه الاستعداد حتى تعود درجة حرارتها إلى الحد المسموح به).  
- **أمبير/فولت/أمبير/فولت**: يدل على مدى ضبط تيار آلة اللحام (الحد الأدنى - الحد الأقصى) مع الجهد المعادل للقوس.  
9- البيانات المميزة لخط التغذية بالطاقة:  
-  $U_1$ : جهد متغير وتردد تزويد آلة اللحام بالطاقة (الحدود المسموح بها  $\pm 10\%$ ):  
-  $I_{max}$ : أقصى تيار يتحملة الخط.  
-  $I_{eff}$ : 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 المعرض على معنى الرموز والأرقام؛ يجب أن تسجل القيم الحقيقية الخاصة بالبيانات الفنية لآلة اللحام مباشرة على آلة اللحام نفسها.

6- زر و مشفر لاختيار وضبط معايير اللحام.  
يتمتع بخاصية واحدة من مؤشرات الأمان بسبب سخونة آلة اللحام.  
2) الضوئية (2).



### مؤشر ضوئي 1 الوظيفة الأولى: ARC FORCE

على طريقة MMA يسمح بضبط الحمل الديناميكي الزائد "ARC FORCE" (ضبط 0-100%) مع إشارة على الشاشة لزيادة معدل قيمة تيار اللحام المختار مسبقاً. يسمح هذا الضبط بتحسين انسيابية اللحام وتجنب التصاق القطعة. الغاز الأولي

على طريقة غاز التنجستن الخامل يسمح بضبط وقت الغاز الأولي بالتوازي. الوظيفة الثانية: التسخين الأولي للقطب على طريقة غاز التنجستن الخامل بتيار متذبذب يمثل قيمة المنتج الحالي \* وقت التسخين الأولي لقطب التنجستن عند اشتعال القوس.



### مؤشر ضوئي 2 الوظيفة الأولى: التيار الأولي

على طريقة غاز التنجستن الخامل 4 أوقات يسمح بضبط التيار الأولي الذي يتم الحفاظ عليه طوال الوقت الذي يتم فيه الضغط على الشعلة. الوظيفة الثانية: BI-LEVEL

على طريقة غاز التنجستن الخامل 4 أوقات ونشط وظيفة BI-LEVEL ويسمح بضبط تيار المستوى الثاني مع إتاحة الاختيار اليدوي (من زر الشعلة خلال اللحام) بين المستويين المختلفين للتيار:  $I_1$  و  $I_2$ . مستوى التيار الرئيسي  $I_1$  يتم تحديده من خلال تيار اللحام التي تم إعداده بينما يمكن تغيير المستوى  $I_2$  من خلال المشفر وذلك بين القيمة الأدنى للتيار وقيمة التيار الاسمي للحام. لإيقاف تشغيل العمل بنظام BI-LEVEL يتم لف المشفر في اتجاه عكس عقارب الساعة حتى تظهر على الشاشة كتابة "OFF".



### مؤشر ضوئي 3 الوظيفة الأولى: التيار الرئيسي

على طريقة غاز التنجستن الخامل تيار ثابت و MMA يسمح بضبط القيمة المتوسطة لتيار اللحام. على طريقة غاز التنجستن الخامل تيار متذبذب يسمح بضبط قيمة فعالية تيار اللحام. الوظيفة الثانية: تشغيل النابض

على طريقة غاز التنجستن الخامل تيار متذبذب/تيار ثابت يتم تنشيط التشغيل النابض ويسمح بضبط التيار وفقاً لمستوى  $I_1$  الذي يمكن أن يتغير عن التيار الرئيسي  $I_2$  للنابض. يمكن أن يتغير قيمة التيار  $I_1$  بين الحد الأدنى وقيمة التيار الاسمي للحام  $I_1$ . لإيقاف تشغيل العمل بالنابض يتم لف المشفر في اتجاه عكس عقارب الساعة حتى تظهر على الشاشة كتابة "OFF".



### مؤشر ضوئي 4 الوظيفة الأولى: الوصلة النهائية

على طريقة غاز التنجستن الخامل بتيار متذبذب/تيار ثابت يسمح بضبط الوصلة النهائية لتيار اللحام عند ترك زر الشعلة؛ يسمح هذا الضبط بتجنب تكون الفوهة في نهاية اللحام ويسمح بالملء بخامة حشو خلال مرحلة انخفاض التيار. الوظيفة الثانية: التردد

على طريقة غاز التنجستن الخامل بتيار متذبذب/تيار ثابت بالنابض فإن (مختلف عن "Off") يسمح بإعداد تردد النبض. على طريقة غاز التنجستن الخامل بتيار متذبذب مع إيقاف النبض ("OFF" =  $I_1$ ) يسمح بضبط تردد التيار المتذبذب.



### مؤشر ضوئي 5 الوظيفة الأولى: الغاز المتأخر

على طريقة غاز التنجستن الخامل بتيار متذبذب/تيار ثابت يسمح بضبط وقت الغاز المتأخر بالتوازي. توازن

على طريقة غاز التنجستن الخامل بتيار متذبذب/تيار نابض يسمح بضبط التوازن. يمثل هذا المعيار العلاقة (بالنسبة المئوية) بين الوقت الذي يوجد فيه التيار على مستوى أكبر  $I_1$  واجمالي فترة النبض. علاوة على ذلك فإنه بالنسبة إلى نماذج التيار المتذبذب/الثابت على طريقة غاز التنجستن الخامل بالتيار المتذبذب (مع إيقاف تشغيل النابض) يمثل المعيار العلاقة بين وقت مع تيار موجب ووقت مع تيار سالب: إذا كانت قيمة المعيار موجبة يتم الحصول على تسخين أكبر وتغلغل في القطعة، أما إذا كانت قيمة المعيار سالبة يتم الحصول على نفاثة أكبر للسطح وتسخين أكبر للقطب في حين أنه إذا كانت قيمة المعيار غير موجودة يتم الحصول على توازن بين التيار السالب والموجب في فترة التردد للتيار المتذبذب. (ج 5).

- 7- قابس سريع سالب (-) لتوصيل كابل اللحام.  
8- موصل لربط كابل زر الشعلة.  
9- وصلة لربط أنبوب غاز شعلة غاز التنجستن الخامل.  
10- قابس سريع موجب (+) لتوصيل كابل اللحام.

### 2.3 بيانات فنية أخرى - آلة لحام: أنظر الجدول (ج 1) - شعلة: 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 بلحام مثالي في كل الظروف وعلى أية عمق. حتى يتم استغلال الخصائص على أكمل وجه من الضروري معرفة الامكانيات التنفيذية.

### الوصف (الشكل B)

- مدخل خط الابداد بالطاقة أحادي المرحلة، مجموعة معدلات ومكثفات التسوية.
- جسر للتحويل بنظام الترانزستور (IGBT) وموجهات؛ يصحح جهد خط التيار الكهربائي بالتوازي إلى تردد عالي ويؤدي وظيفة ضبط القوة الحالية للتيار/جهد آلة اللحام المطلوب.
- محول ذو تردد عالي: يتم تغذية التغليف المهيدي بالجهد المتحول من قبل الكتلة 2؛ وظيفته تكيف الجهد والتيار مع القيم اللازمة لعملية اللحام بالقوس وفي نفس الوقت يقوم بعزل دائرة اللحام عن خط التغذية بالطاقة.
- جسر ضبط تايوي مع تجانس للتسوية: يصحح الجهد / التيار المتردد الوارد للتغليف الثانوي للتيار / الجهد المستمر ذو التوجع المنخفض للغاية.
- جسر تبادل ذو محولات وبرامج تشغيل؛ يحول التيار الخارج إلى الثانوي من تيار ثابت إلى متردد من أجل اللحام بغاز التنجستن الخامل بالتيار المتردد.
- الالكترونية التحكم والتنظيم: يتحقق على الفور من قيمة محولات تيار اللحام ويقوم بمقارنته مع القيمة المعدة مسبقاً من قبل المشغل؛ ينظم نبضات التحكم لموجهات IGBT التي تقوم بالضبط.
- منطقية التحكم في تشغيل آلة اللحام: يضبط دورات اللحام، يتحكم في عناصر التنفيذ ويشرف على أنظمة الامان.
- لوحة الضبط وعرض المعايير وطرق التشغيل.
- مولد اندلاع HF.
- صمام كهربائي للغاز مع حماية EV.
- مروحة تبريد لآلة اللحام.
- ضبط عن بعد.

### 2.4 أجهزة تحكم وضبط وتوصيل 1.2.4 لوحة خلفية (الشكل C)

- كابل تغذية بطاقة 2 قطب + (P.E).
- مفتاح تبديل عام ON/OFF - I/O.
- وصلة ربط أنبوب الغاز (خافض ضغط الاسطوانة - آلة لحام).
- موصل لأدوات التحكم عن بعد:

يمكن التوصيل بآلة اللحام، من خلال موصل مخصص لذلك ذو 14 قطب متواجدين في الخلف، 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 الاسمي من أقل حد إلى أقصى حد. يتم ضبط التيار الاسمي حصرياً من خلال أداة التحكم عن بعد.  
- **تحكم عن بعد عن خلال بدال:** يتم تحديد قيمة التيار من خلال وضع البدال. علاوة على وضعية غاز التنجستن الخامل 2 وقت فإن ضغط البدال يتعامل بمثابة أداة تحكم لبدء تشغيل الآلة بدلاً من زر الشعلة.  
- **تحكم يدوي عن بعد مع مقياسين للجهد:** يضبط مقياس الجهد الأول التيار الاسمي. 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 إذ كانت الطريقة المتبعة هي MMA والجسر النهائي إذا كان على طريقة غاز التنجستن الخامل.

### 2.4.2 لوحة أمامية (الشكل D)

- أدوات اختيار طريقة التشغيل:



أداة اختيار طريقة TIG/MMA: طريقة التشغيل: غاز التنجستن الخامل 4 وقت و غاز التنجستن الخامل 2 وقت و طريقة MMA.

- أداة اختيار طريقة TIG:
- طريقة التشغيل: غاز التنجستن الخامل بتيار ثابت مع إندلاع HF، غاز التنجستن الخامل بتيار ثابت مع إندلاع LIFT، غاز التنجستن الخامل بتيار متذبذب.
- مؤشرات ضوئية ضبط معايير اللحام.  
مؤشر ضوئي ثابت: الوظيفة الأولى (حقل أسود)؛  
مؤشر ضوئي مومض: الوظيفة الثانية (حقل أصفر)؛
- شاشة للحرف والارقام.  
مؤشر ضوئي اخضر لوجود الجهد الخارج.
- مؤشر ضوئي اصفر: عادة مطفأ، يشير عندما يكون مضاء إلى توقف آلة اللحام بسبب واحدة من وسائل الحماية التالية:  
- حماية حرارية: داخل آلة اللحام بلغت الحرارة درجة مفرطة. تظل الآلة تعمل بدون إصدار تيار حتى الوصول إلى درجة حرارة عادية. إعادة التشغيل تلقائياً.  
- حماية من زيادة أو إنخفاض جهد الشبكة: يعمل على توقف آلة اللحام إذا كان جهد الشبكة عالي جداً (أكبر من 264 فولت



- في مكان جاف تحميها أعلفها أو حاويتها الخاصة).
- تعتمد خصائص اللحام كذلك على قيمة ARC-FORCE (التصرف الحرقي) لآلة اللحام. يتم إعداد هذا المعيار من لوحة التحكم أو يتم إعداده من خلال تحكم عن بعد بواسطة 2 مقياس للجهود.
- يلاحظ أن القيم العالية لـ ARC-FORCE تعطي تغلغل أكبر وتسمح باللحام في أي وضعية تقليدية باستخدام أقطاب أساسية والقيم المنخفضة لـ ARC-FORCE تسمح بأن يكون القوس أكثر مرونة وخالي من الشظايا التقليدية مع استخدام أقطاب الروتيل.
- علاوة على ذلك فإن آلة اللحام مزودة بجاهزة 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 ثقاب؛ هذا هو الأسلوب الأمثل لبدء القوس.
- إنبته: 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 جبل اللحام يتم سحب طرف القطب قليلاً للخلف بالنسبة لاتجاه التقدم، فوق الفوهة لتنفيذ التعبئة، ثم ارفع بسرعة القطب من حمام الذوبان للحصول على قوس منطقتن (شكل جبل اللحام - الشكل N).

#### 7. الصيانة



انتبه! 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 والكابل الخاص بها على قطع ساخنة؛ لأن ذلك سوف يتسبب في انصهار المواد العازلة وتلفها سريعاً.
- تحقق دورياً من احكام الانابيب ووصلات الغاز.
- يتم التوفيق الدقيق بين المشبك الممسك بالقطب الكهربائي وموزع الغاز الذي تمت معايرته مع محيط القطب الكهربائي الذي تم اختياره لتجنب التسبب في ارتفاع درجة الحرارة والتوزيع السيئ للغاز وما يترتب على ذلك من سوء العمل.
- يجب التحقق، قبل كل استخدام من حالة الاستهلاك وصحة تركيب الاجزاء الاساسية للشعلة: الدواية، القطب، المشبك الممسك بالقطب وموزع الغاز.

#### 2.7 صيانة بطارية

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.



انتبه! قبل إزالة لوحات آلة اللحام وإشعالها 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 المباشر مع الاجزاء المتوترة و / أو الإصابة بسبب الاتصال مع اجزاء متحركة.

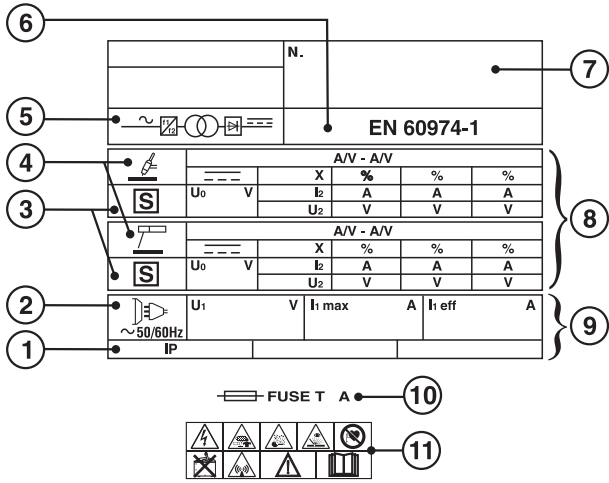
- دورياً وعلى أي حال مع تردد الاستخدام وحركة الغبار في البيئة، يتم التنقيش داخل آلة اللحام وإزالة الغبار المترسب على اللوحات الالكترونية بواسطة فرشاة ناعمة جداً أو بواسطة منظفات مناسبة.
- تأكد من أن التوصيلات الكهربائية محكمة وأن الأسلاك لا يوجد بها ضرر في العزل.
- في نهاية هذه العمليات أعد لوحات آلة اللحام مع تشديد احكام المسامير.
- لا تقم أبداً باللحام وآلة اللحام مفتوحة.
- بعد القيام بالصيانة أو الاصلاح يتم استعادة توصيل الكابلات كما كانت في الاصل مع العناية بألا تلامس هذه الكابلات أجزاء متحركة أو أخرى قد تصل إلى درجات حرارة مرتفعة. يتم تجميع وتثبيت جميع الموصلات كما كانت في الاصل على أن تكون توصيلات بادئ التشغيل ذو الجهد العالي منفصلة فيما بينها عن تلك الثانوية ذات الجهد المنخفض.
- يتم استخدام جميع الوردات والمسامير الاصلية لاعادة غلق حاوية الآلة.

#### 8. البحث عن أعطال

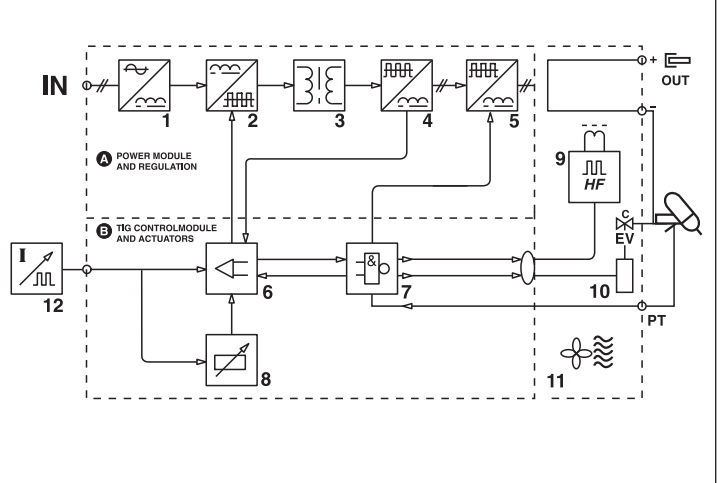
- في حالة التشغيل غير المرضية وقبل التنفيذ يتم التدقيق بشكل منهجي أو الرجوع إلى مركز خدمتك والتحقق من أن:
- يكون تيار اللحام مناسب لمحيط ونوع القطب الكهربائي المستخدم.
- مع مفتاح التبديل العام في وضعية "ON" يعمل المصباح؛ وإلا فإن الخلل يكمن عادة في خط التغذية بالطاقة (الكابلات، مأخذ الطاقة و / أو القابس، والصمامات، وما إلى ذلك).
- ألا يكون الصمام الأصفر مضاء وهو الذي يبين وجود تدخل من أجل السلامة الحرارية بسبب الإفراط أو قلة الجهد أو بسبب ماس كهربائي.
- من أنك قد تحققت من نسبة الوميض الاسمية؛ في حالة الحماية من قبل صمام الحرارة انتظر التبريد الطبيعي لآلة اللحام وتحقق من عمل المروحة.
- التحقق من جهد الخط؛ إذا كانت القيمة عالية جداً أو منخفضة جداً نظل آلة اللحام معطلة.
- التحقق من أنه لا يوجد ماس كهربائي على طرفي آلة اللحام؛ في هذه الحالة يتم حل المشكلة.
- أن تكون وصلات دائرة اللحام صحيحة، وخاصة أن يكون كابل الكهرباء متصل فعلياً بالقطعة ودون مداخلة للمواد العازلة (مثل الدهانات).
- أن يكون الغاز الواقي المستخدم هو الصحيح (الأرجون 99.5٪) وبالكمية الصحيحة.



**FIG. A**



**FIG. B**



**TAB. 1**

DATI TECNICI SALDATRICE - WELDING MACHINE TECHNICAL DATA -  
البيانات الفنية لآلة اللحام

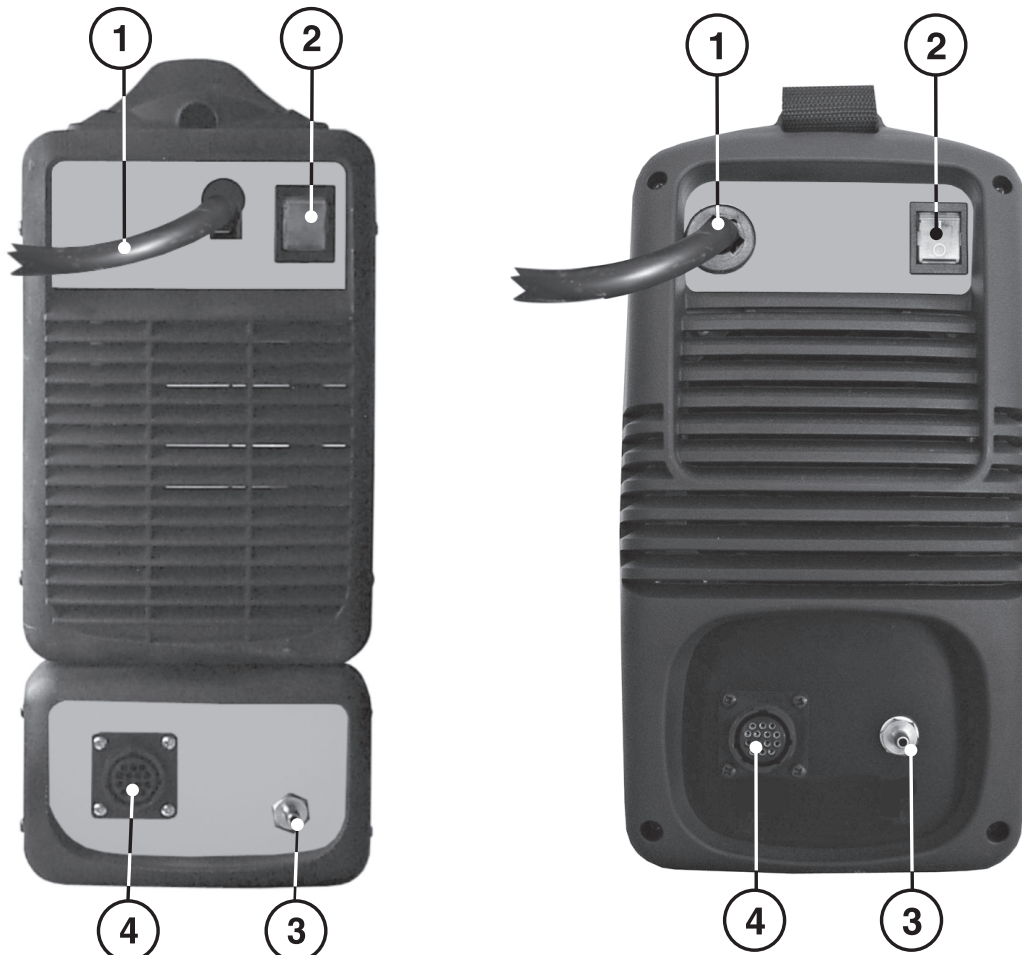
MODEL							
$I_2$ max (A)	230V	400V	230V	400V	mm <sup>2</sup>	kg	dB(A)
160	T16A	-	16A	-	16	9.4	<85
200	T20A	-	32A	-	25	12.5	<85

**TAB. 2**

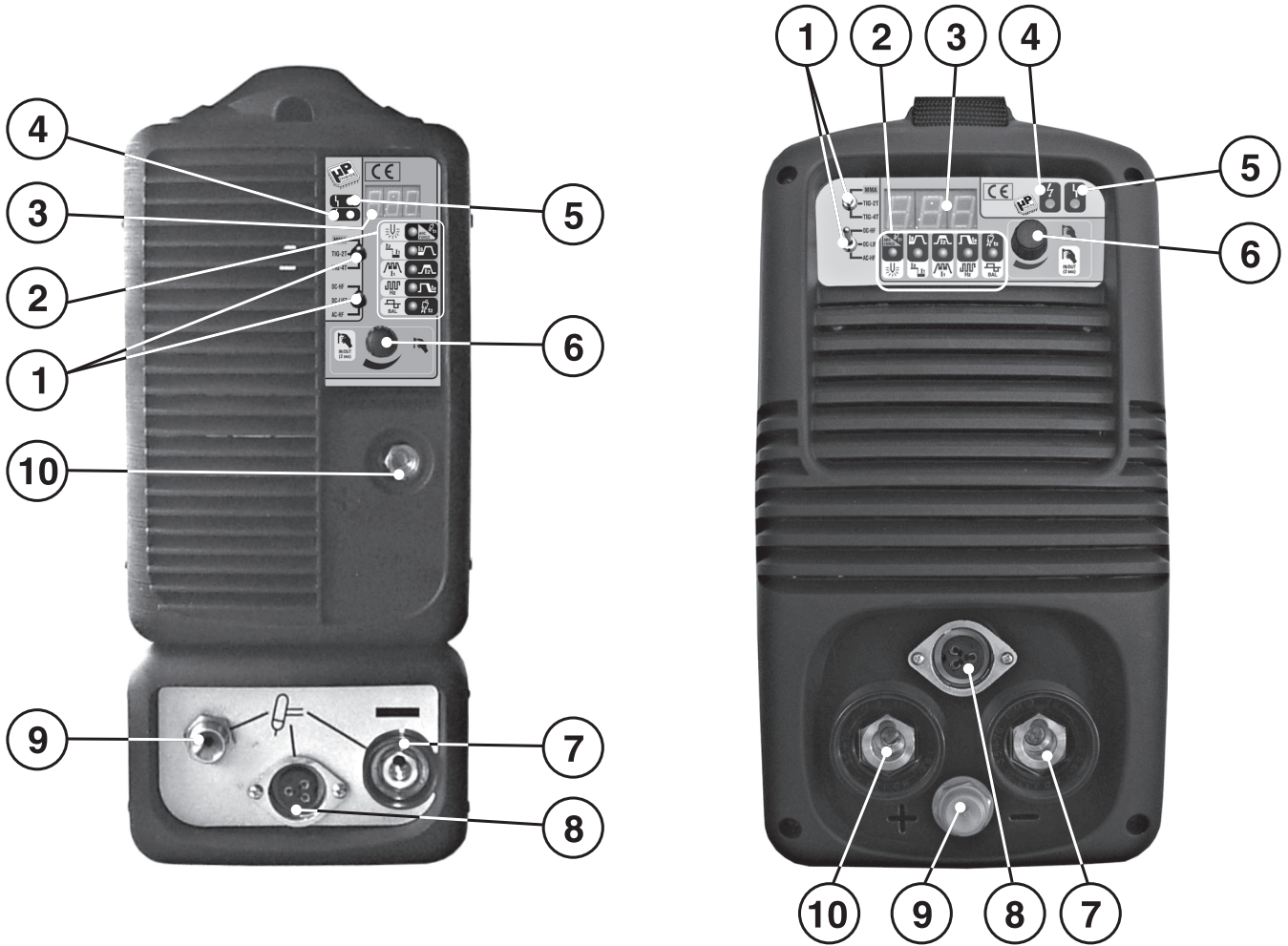
DATI TECNICI TORCIA TIG IN ACCORDO ALLA EN 60974-7 -  
TIG TORCH TECHNICAL DATA ACCORDING TO EN 60974-7 -  
البيانات الفنية لشعلة TIG المطابقة للتشريعات EN 60974-7

VOLTAGE CLASS: 113V			
$I_2$ max (A)	X (%)		$\varnothing$ mm
140	35	Argon	1 ÷ 1.6
125	35		

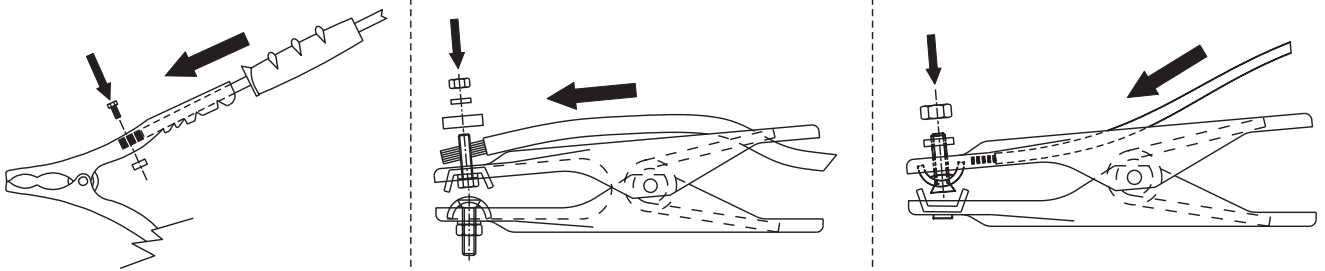
**FIG. C**



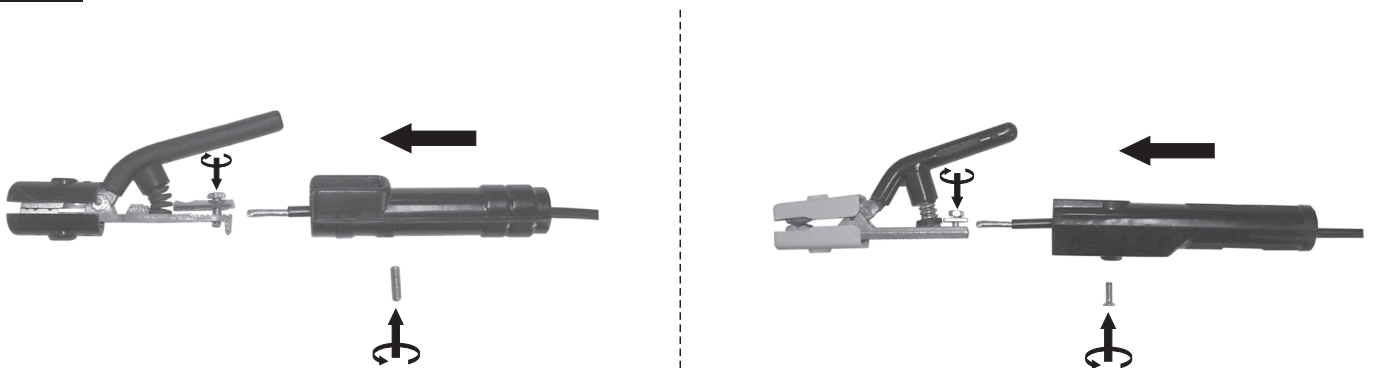
**FIG. D**



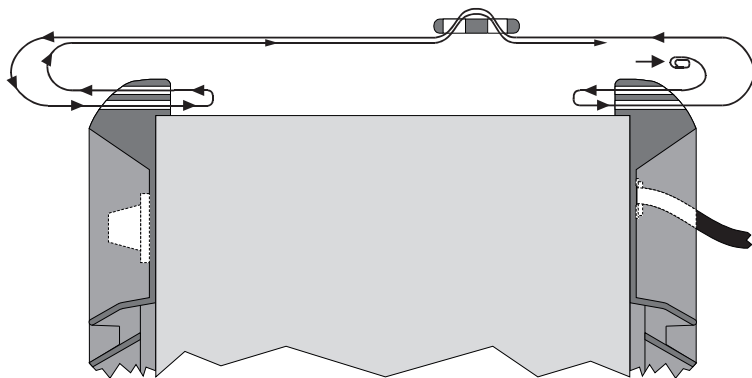
**FIG. E**



**FIG. F**



**FIG. F1**



- ATTENZIONE** : assicurarsi che il collegamento tra cinghia e aggancio rispetti lo schema.
- ATTENTION** : s'assurer que le branchement entre le courroie et l'accrochage soit selon le schema.
- ATTENTION** : please make sure that the connection between the belt and the hook follows this scheme.
- VORSICHT** : versichern Sie sich bitte, daß der Anschluß zwischen dem Gürtel und der Schnalle nach diesem Schema erfolgt.
- CUIDADO** : asegurarse de que la conexión entre la faiany el enganche respete el esquema.
- ATENÇÃO** : assegura-se que a ligação entre correia e o enganchamento respeite o esquema.
- LET OP** : men moet er zich van verzekeren dat de verbinding tussen riemen en haak volgens schema.
- ADVARSEL** : sørg for at remmene og kroger er forbundet som vist på skemaet.
- VARMISTAKAA** : että hinnan ja kookun välinen liittäntä on kaavion mukainen.
- ADVARSEL** : sørg for at koplingen mellom reimer og feste følger skjema.
- ÖBSERVERA** : försäkra dig om att kopplingen mellan lyftremmen och kroken överensstämmer med schemat.
- Προσοχή!** : Βεβαιωθείτε ότι η σύνδεση ανάμεσα σε ιμάντα και γάντζο γίνεται σύμφωνα με το σχήμα.
- ВНИМАНИЕ** : Проверить, что соединение между ремнем и креплением соответствует схеме.
- إنتبه** : تأكد من أن الاتصال بين السلسلة والخطاف يتوافق مع الجدول.

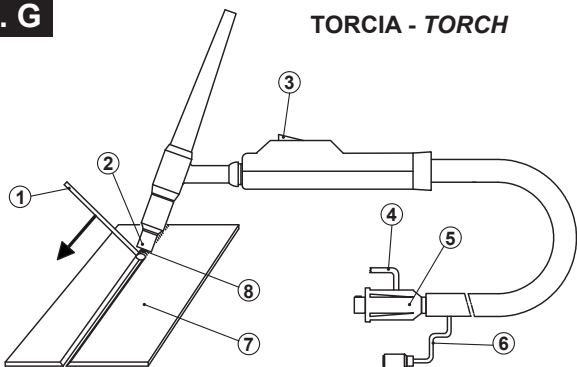
**TAB. 4**

**DATI ORIENTATIVI PER LA SALDATURA - SUGGESTED VALUES FOR WELDING -**  
بيانات توجيهية للحام

			$I_2$				
		(mm)	(A)	(mm)	(mm)	(l/min)	(mm)
<b>TIG DC</b>	<b>(Ss)</b>	0.3 - 0.5	5 - 20	0.5	6.5	3	-
		0.5 - 0.8	15 - 30	1	6.5	3	-
		1	30 - 60	1	6.5	3 - 4	1
		1.5	70 - 100	1.6	9.5	3 - 4	1.5
		2	90 - 110	1.6	9.5	4	1.5 - 2.0
		3	120 - 150	2.4	9.5	5	2 - 3
		4	140 - 190	2.4	9.5 - 11	5 - 6	3
	5	190 - 250	3.2	11 - 12.5	6 - 7	3 - 4	
	<b>(Cu)</b>	0.3 - 0.8	20 - 30	0.5 - 1	6.5	4	-
		1	80 - 100	1	9.5	6	1.5
1.5		100 - 140	1.6	9.5	8	1.5	
<b>TIG AC</b>	<b>(Al)</b>	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**

**TORCIA - TORCH**



- L'ARGON, GAS INERTE, PROTEGGE IL BAGNO DI FUSIONE DALL'OSSIDAZIONE ATMOSFERICA.
  - L'ARGON GAZ INERTE, PROTÈGE LE BAIN DE FUSION DE L'OXYDATION ATMOSPHERIQUE.
  - THE ARGON, INERT GAS, PROTECTS THE WELDING PUDDLE FROM OXIDATION.
  - DAS INERTGAS ARGON SCHÜTZT DAS SCHMELZBAD VOR DER ATMOSPHERISCHEN OXIDATION.
  - EL ARGON, GAS INERTE, PROTEGE EL BAÑO DE FUSION DE LA OXIDACION ATMOSFERICA.
  - O ARGO, GÁS INERTE, PROTEGE O BANHO DE FUSÃO DA OXIDAÇÃO ATMOSFERICA.
  - HET ARGON, EEN INERT GAS, BESCHERMT HET SMELTBAD TEGEN DE ATMOSFERISCHE OXYDATIE.
  - ARGON, EN INERT GAS, BESKYTTER SMELTEBADET MOD ATMOSFERISK OXIDATION.
  - ARGON, JOKA ON JALOKAASU, SUOJAA HITSISULAA ILMASTON AIHEUTTAMALTA HAPETTUMISELTA.
  - ARGON, INERT GASS, BESKYTTER FUSJONSBADET MOT ATMOSFERISK OKSIDERING.
  - DEN INERTA GASEN ARGON SKYDDAR SMÅLTBADET FRÅN OXIDERING.
  - ΑΡΓΟΝ ΑΔΡΑΝΕΣ ΑΕΡΙΟ, ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΕΙ ΤΟ ΒΥΘΙΣΜΑ ΤΗΣΗΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗ.
  - ΑΡΓΟΝ, ИНЕРТНЫЙ ГАЗ, ЗАЩИЩАЕТ РАСПЛАВ ОТ АТМОСФЕРНОГО ОКИСЛЕНИЯ.
- الارجون غاز خامل يحمي حمام الانصهار من الاكسدة بالبيئة.

- 1- EVENTUALE BACCHETTA D'APPORTO - BAGUETTE D'APPORT ÉVENTUELLE - FILLER ROD IF NEEDED - BEDARFSWEISE EINGESETZTER SCHWEISSSTAB MIT ZUSATZWERKSTOFF - EVENTUAL VARILLA DE APORTE - EVENTUAL VARETA DE ENCHIMENTO - EVENTUEEL STAAFJE VAN TOEVOER - EVENTUEL TILSATSSTAV - MAHDOLLINEN LISÄAINESAUVA - STØTTERPINNE - EVENTUELL STAV FÖR PÅSVETSNING - ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗ ΡΑΒΔΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - ВОЗМОЖНАЯ ПАЛОЧКА ДЛЯ ПРИПОЯ - قطعة حشو محتملة
- 2- UGELLO - TUYÈRE - NOZZLE - DÛSE - BOQUILLA - BICO - SPROEIER - DYSE - SUUTIN - SMØRENIPPEL - MUNSTYCKE - МПЕК - СОПЛО - دوایة
- 3- PULSANTE - BOUTON - PUSHBUTTON - DRUCKKNOPF - PULSADOR - BOTÃO - DRUKKNOP - TRYKKNAP - PAINIKE - TAST - KNAPP - ΠΛΗΚΤΡΟ - ΚНОПКА - زر
- 4- GAS - GAZ - GAS - GAS - GAS - GÁS - GAS - GAS - GAS - GASS - GASEN - ΑΔΡΑΝΕΣ ΑΕΡΙΟ - ГАЗ - غاز
- 5- CORRENTE - COURANT - CURRENT - STROM - CORRIENTE - CORRENTE - STROOM - STRØM - STRØM - STRÖM - ΡΕΥΜΑ - ТОК - تيار
- 6- CAVI PULSANTE TORCIA - CÂBLES POUSSOIR TORCHE - TORCH BUTTON CABLES - KABEL BRENNERNOPF - CABLES DEL PULSADOR SOPLETE - CABOS BOTÃO TOCHA - KABELS DRUKKNOP TOORTS - BRÆNDERKNAPKABEL - PURISTIMEN PAINONAPIN KAAPELIT - KABEL TIL SVEISEBRENNERENS TAST - KABEL KNAPP PÅ SKÅRBVÄNNARE - ΚΑΛΩΔΙΑ ΠΛΗΚΤΡΟΥ ΛΑΜΠΑΣ - КΑΒΕΛΙ ΚНОПКИ ГОРЕЛКИ - كابلات زر الشعلة
- 7- PEZZO DA SILDARE - PIÈCE À SOUDER - PIECE TO BE WELDED - WERKSTÜCK - PIEZA A SOLDAR - PEÇA A SOLDAR - TE LASSEN STUK - EMMEN, DER SKAL SVEJSES PÅ - HITSATTAVA KAPPALAE - STYKKE SOM SKAL SVEISES - STYCKE SOM SKA SVETSAS - ΜΕΤΑΛΛΟ ΠΡΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ - СВАРИВАЕМАЯ ДЕТАЛЬ - القطعة المراد لحامها
- 8- ELETTRODO - ÉLECTRODE - ELECTRODE - ELEKTRODE - ELECTRODO - ELÉCTRODO - ELEKTRODE - ELEKTRODE - ELEKTRODI - ELEKTROD - ELEKTROD - ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ - ЭЛЕКТРОД - قطب

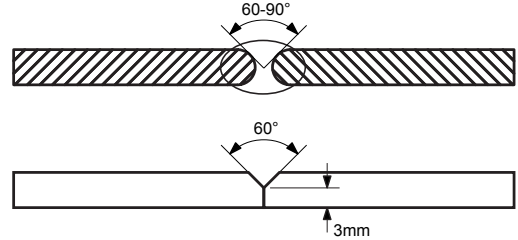
## FIG. H

- Preparazione dei lembi rivoltati da saldare senza materiale d'apporto.
  - Préparation des bords relevés pour soudage sans matériau d'apport.
  - Preparation of the folded edges for welding without weld material.
  - Herrichtung der gerichteten Kanten, die ohne Zusatzwerkstoff geschweißt werden.
  - Preparación de los extremos rebordeados a soldar sin material de aporte.
  - Preparação das abas viradas a soldar sem material de entrada.
  - Voorbereiding van de te lassen omgekeerde randen zonder lasmateriaal.
  - Forberedelse af de foldede klapper, der skal svejses uden tilført materiale.
  - Hitsattavien käännettyjen reunojen valmistelu ilman lisämateriaalia.
  - Förberedelse av de vendte flikene som skal sveises uten ekstra materialer.
  - Förberedelse av de vikta kanterna som ska svetsas utan påsvetsat material.
  - Προετοιμασία των γυρισμένων χειλών που θα συγκολληθούν χωρίς υλικό τροφοδοσίας.
  - Подготовка подвернутых свариваемых краев без материала припоя.
- إعداد الرفقات المراد لحامها دون استخدام مواد للحشو.

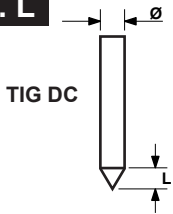


## FIG. I

- 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.
  - Preparation of the edges for butt weld joints to be welded with weld material.
  - 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 kopverbindingen met lasmateriaal.
  - Forberedelse af klapperne til stumpsømme, der skal svejses med tilført materiale.
  - Hitsattavien liitospäiden reunojen valmistelu lisämateriaalia käyttämällä.
  - Förberedelse av flikene for hodeskjøyter som skal sveises med ekstra materialer.
  - Förberedelse av kanter för stumsvetsning med påsvetsat material.
  - Προετοιμασία των χειλών για συνδέσεις κεφαλής που θα συγκολληθούν με υλικό τροφοδοσίας.
  - Подготовка свариваемых краев для торцевых соединений с материалом припоя.
- إعداد الرفقات لوصلات رأس يراد لحامها باستخدام مواد للحشو.



## FIG. L



TIG DC

CORRETTO  
CORRECT  
COURANT  
EXACT  
KORREKT  
CORRECTO  
CORRECTO  
CORRECTO  
CORRECT  
CORREKT  
OIKEIN  
KORREKT  
ΣΩΣΤΟ  
ПРАВИЛЬНО  
صحيح



CORRENTE SCARSA  
INSUFFICIENT CURRENT  
COURANT INSUFFISANT  
ZU WENIG STROM  
CORRIENTE ESCASA  
CORRENTE INSUFICIENTE  
WEINIG STROOM  
FOR LAV STRØMSTYRKE  
LIIAN VÄHÄN VIRTAA  
DÄRLIG STRÖM  
FÖR LÅG STRÖM  
ΑΝΕΠΑΡΚΕΣ ΡΕΥΜΑ  
НЕДОСТАТОЧНЫЙ ТОК  
تيار ضعيف



CORRENTE ECCESSIVA  
EXCESSIVE CURRENT  
COURANT EXCESSIF  
ZU WENIG STROM  
CORRIENTE ECCESSIVA  
CORRENTE ECCESSIVA  
EXCESSIVE STROOM  
FOR HØJ STRØMSTYRKE  
LIIKAA VIRTAA  
ÄLTFÖR HØY STRØ  
FÖR HØG STRÖM  
ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ  
ИЗБЫТОЧНЫЙ ТОК  
تيار زائد

- CONTROLLO DELLA PUNTA DELL'ELETTRODO.
- CHECK OF THE ELECTRODE TIP.
- CONTROLE DE LA POINTE DE L'ÉLECTRODE.
- KONTROLLE DER ELEKTRODENSPIITZE.
- CONTROL DE LA PUNTA DEL ELECTRODO.
- CONTROL DA PUNTA DO ELECTRODO.
- CONTROLE VAN DE PUNT VAN DE ELEKTRODE.
- KONTROL AF ELEKTRODENS SPIDS.
- ELEKTRODIN PÄÄN TARKISTUS.
- KONTROLL AV ELEKTRODENS SPISS.
- KONTROLL AV ELEKTRODENS SPETS.
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΙΧΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ.
- КОНТРОЛЬ НАКОНЕЧНИКА ЭЛЕКТРОДА.

- التحقق من طرف القطب الكهربي.

L = Ø

IN CORRENTE CONTINUA  
IN DIRECT CURRENT  
EN COURANT CONTINU  
BEI GLEICHSTROM  
EN CORRIENTE CONTINUA  
EM CORRENTE CONTINUA  
IN CONTINUE STROOM  
VED JÆVNSTRØM  
TASAVIRRRASSA  
MED LIKSTRØM  
I LIKSTRÖM  
ΣΕ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ  
ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ  
في تيار مستمر

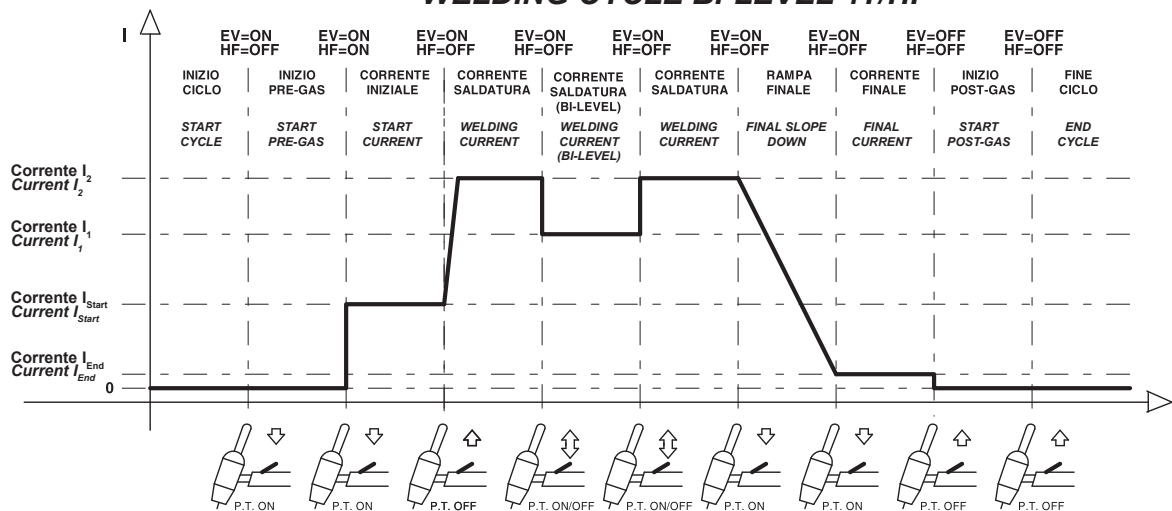
## TAB. 5

### TIG AC

<p>NEGATIVE BALANCE'S VALUE VALORE BALANCE NEGATIVO VALEUR BALANCE NEGATIVE VALOR DE BALANCE NEGATIVO BALANCE-WERT NEGATIV БАЛАНС ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ</p> <p>قيمة التوازن سلبية</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- MAX PENETRATION</li> <li>- MIN CLEANESS</li> <li>- MIN CONSUMPTION OF TUNGSTEN ELECTRODE</li> <li>- MAX EFFICIENCY (FAST WELDING)</li> <li>- MAX PENETRAZIONE</li> <li>- MIN PULIZIA</li> <li>- MIN CONSUMO ELETTRODO</li> <li>- TUNGSTENO</li> <li>- MAX RENDIMENTO (SALDATURA VELOCE)</li> <li>- MAX PENETRATION</li> <li>- MIN NETTOYAGE</li> <li>- MIN CONSOMMATION D'ELECTRODE DE TUNGSTENE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MAX RENDEMENT (SOUDAGE RAPID)</li> <li>- MAX PENETRACIÓN</li> <li>- MIN LIMPEZA</li> <li>- MIN CONSUMO ELECTRODO DE TUNGSTENO</li> <li>- MÁXIMO RENDIMIENTO (SOLDADURA RÁPIDA)</li> <li>- HÖCHSTES DURCHDRINGEN</li> <li>- GERINGSTE REINIGUNG</li> <li>- GERINGSTER VERBRAUCH VON WOLFRAM ELEKTRODE</li> <li>- HÖCHSTE LEISTUNG (SCHNELLES SCHWEISSEN)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- МАКСИМАЛЬНОЕ ПРОНИКНОВЕНИЕ</li> <li>- МИНИМАЛЬНАЯ ЧИСТОТА</li> <li>- МИНИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВОЛЬФРАМОВЫМ ЭЛЕКТРОДОМ</li> <li>- МАКСИМАЛЬНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ (БЫСТРАЯ СВАРКА)</li> <li>- أقصى حد للتغلغل</li> <li>- أقل حد للنظافة</li> <li>- أقل استهلاك لقطب التنجستن</li> <li>- أفضل أداء (لحام سريع)</li> </ul>
<p>BALANCE VALUE 0 VALORE BALANCE 0 VALEUR BALANCE 0 VALOR DE BALANCE 0 BALANCE-WERT 0 БАЛАНС 0</p> <p>قيمة التوازن 0</p> <p>Standard</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- STANDARD VALUE (RECOMMENDED)</li> <li>- BEST BALANCE BETWEEN EP+ AND EN- (50-50)</li> <li>- VALORE STANDARD (RACCOMANDATO)</li> <li>- OTTIMO BILANCIAMENTO TRA EP+ E EN- (50-50)</li> <li>- VALEUR STANDARD (RECOMMANDE)</li> <li>- EQUILIBRE OPTIMAL ENTRE LE EP+ ET EN- (50-50)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- VALOR ESTÁNDAR (RECOMENDADO)</li> <li>- SALDO ÓPTIMO ENTRE EL PE + Y ES-(50-50)</li> <li>- STANDARD WERT (EMPFOHLEN)</li> <li>- SEHR GUTE AUSGLEICH ZWISCHEN EP + UND EN- (50-50)</li> <li>- СТАНДАРТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО (РЕКОМЕНДУЕТСЯ)</li> <li>- ЛУЧШИЙ БАЛАНС МЕЖДУ + И - (50-50)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- قيمة قياسية (موصى بها)</li> <li>- توازن مثالي بين EP+ و EN- (50-50)</li> </ul>
<p>POSITIVE BALANCE'S VALUE VALORE BALANCE POSITIVO VALEUR BALANCE POSITIVE VALOR DE BALANCE POSITIVO BALANCE-WERT POSITIV БАЛАНС ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ</p> <p>قيمة التوازن إيجابية</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- MAX CLEANESS</li> <li>- MIN PENETRATION</li> <li>- MAX CONSUMPTION OF TUNGSTEN ELECTRODE</li> <li>- MIN EFFICIENCY (SLOW WELDING)</li> <li>- MIN PULIZIA</li> <li>- MIN PENETRAZIONE</li> <li>- MAX CONSUMO ELETTRODO TUNGSTENO</li> <li>- MIN RENDIMENTO (SALDATURA LENTA)</li> <li>- MAX NETTOYAGE</li> <li>- MIN PENETRATION</li> <li>- MAX CONSOMMATION D'ELECTRODE DE TUNGSTENE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MIN RENDEMENT (SOUDAGE LENT)</li> <li>- MAX LIMPIEZA</li> <li>- MIN DE PENETRACIÓN</li> <li>- MAX CONSUMO ELECTRODO DE TUNGSTENO</li> <li>- MIN RENDIMIENTO (SOLDADURA)</li> <li>- HÖCHSTE REINIGUNG</li> <li>- GERINGSTES DURCHDRINGEN</li> <li>- HÖCHSTER VERBRAUCH VON WOLFRAM ELEKTRODE</li> <li>- GERINGSTE LEISTUNG (LANGSAMES SCHWEISSEN)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- МАКСИМАЛЬНАЯ ЧИСТОТА</li> <li>- МИНИМАЛЬНОЕ ПРОНИКНОВЕНИЕ</li> <li>- МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВОЛЬФРАМОВЫМ ЭЛЕКТРОДОМ</li> <li>- МИНИМАЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ (МЕДЛЕННАЯ СВАРКА)</li> <li>- أكبر حد للنظافة</li> <li>- أكبر تغلغل</li> <li>- أكبر استهلاك لقطب التنجستن</li> <li>- أقل أداء (لحام بطئ)</li> </ul>

**FIG. M**

**CICLO MACCHINA BI-LEVEL 4T/HF  
WELDING CYCLE BI-LEVEL 4T/HF**

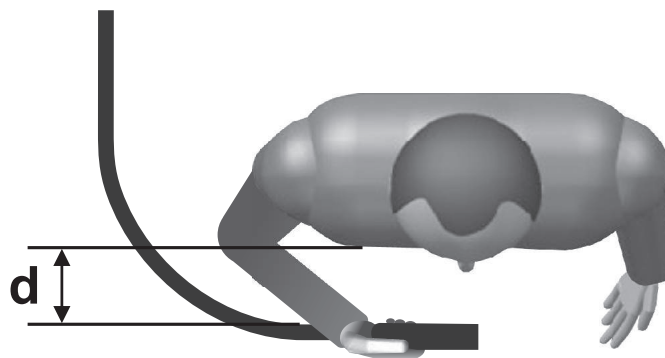


**LEGENDA:** EV = Elettrovalvola / EV = Electrovalve  
PT = Pulsante torcia / PT = Pushbotton torch  
HF = Alta frequenza (se attiva) / HF = high frequency (if active)

**FIG. N**

<p>(EN) ADVANCEMENT TOO SLOW (IT) AVANZAMENTO TROPPO LENTO (FR) AVANCEMENT TROP FAIBLE (ES) LASSNELHEID TE LAAG (DE) ZU LANGSAMES ARBEITEN (RU) МЕДЛЕННОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОДА (PT) AVANCE DEMASIADO VELOZ (EL) ΠΟΛΥ ΑΡΤΟ ΠΡΟΧΟΡΗΜΑ (NL) AVANÇO MUITO LENTO (HU) AZ ELŐTOLÁS TÚLSÁGOSAN LASSÚ (RO) AVANSARE PREA LENTA (SV) FÖR LÅNGSAM FLYTTNING (DA) GÅR FOR LANGSOMT FREMAD (NO) FOR SAKTE FREMDRIFT (FI) EDISTYS LIIAN HIDAS (CS) PŘÍLIŠ POMALÝ POSUV (SK) PRÍLIŠ POMALÝ POSUV (SL) PREDČASNO NAPREDOVANJE (HR-SR) PREDPORO NAPREDOVANJE (LT) PER LETAS JUDEJIMAS (ET) LIIGA AEGLAINE EDASIMINEK (LV) KUSTĪVA UZ PRIEKŠU IR PARĀK LENA (BG) ПРЕКАЛЕНО БАВНО ПРЕДВИЖВАНЕ НА ЕЛЕКТРОДА (PL) POSUV ZBYT WOLNY (AR) التقدم بطيء للغاية</p>	<p>(EN) ARC TOO SHORT (IT) ARCO TROPPO CORTO (FR) ARC TROP COURT (ES) LICHTBOOG TE KORT (DE) ZU KURZER BOGEN (RU) СЛИШКОМ КОРОТКАЯ ДУГА (PT) ARCO DEMASIADO CORTO (EL) ΠΟΛΥ ΚΟΝΤΟ ΤΟΞΟ (NL) ARCO MUITO CURTO (HU) AZ IV TÚLSÁGOSAN RÖVID (RO) ARC PREA SCURT (SV) BÅGEN ÄR FÖR KORT (DA) LYSBUEN ER FOR KORT (NO) FOR KORT BUE (FI) VALOKAARI LIIAN LYHYT (CS) PŘÍLIŠ KRÁTKÝ OBLOUK (SK) PRÍLIŠ KRÁTKÝ OBLÚK (SL) PREKRATEK OBLOK (HR-SR) PREKRATAK LUK (LT) PER TRUMPAS LANKAS (ET) LIIGA LÜHIKE KAAR (LV) LOKS IR PARĀK ISS (BG) МНОГО КЪСА ДЪГА (PL) ŁUK 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) ΟΙΟΛΑΥ ΧΑΜΗΛΟ ΡΕΥΜΑ (NL) CORRENTE MUITO BAIXA (HU) AZ ÁRAM ÉRTEKE TÚLSÁGOSAN ALACSONY (RO) CURENT CU INTENSITATE PREA SCĂZUTĂ (SV) FÖR LITE STRÖM (DA) FOR LILLE STRØMSTYRKE (NO) FOR LAV STRØM (FI) VIRTALA LIIAN ALHAINEN (CS) PŘÍLIŠ NÍZKÝ PROUD (SK) PRÍLIŠ NÍZKY PRÚD (SL) PREDŠEBEK ELEKTRIČNI TOK (HR-SR) PRESLEBA STRUJA (LT) PER SILPNA SROVĖ (ET) LIIGA MADAL VOOL (LV) STRĀVA IR PĀRĀK VĀJA (BG) МНОГО НИЗЪК ТОК (PL) PRĄD ZBYT NISKI (AR) التيار منخفض جدا</p>	<p>(EN) CURRENT CORRECT (IT) CORDONE CORRETTO (FR) CORDON CORRECT (ES) CORDON CORRECTO (DE) RICHTIG (RU) НОРМАЛЬНЫЙ ШОБ (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) VIRTALA OIKEA (CS) SPRÁVNÝ SVAR (SK) SPRÁVNÝ ZVAR (SL) PRAVILEN ZVAR (HR-SR) ISPRAVLJENI KABEL (LT) TAISYKLIŅGA SIULĖ (ET) KORREKTNE NÕÖR (LV) PAREIZA ŠĪVE (BG) ПРАВИЛЕН ШЕБ (PL) PRAWIDŁOWY ŚCIEG (AR) حبل صحيح</p>
<p>(EN) ADVANCEMENT TOO FAST (IT) AVANZAMENTO TROPPO VELOCE (FR) AVANCEMENT EXCESSIF (ES) LASSNELHEID TE HOOG (DE) ZU SCHNELLES ARBEITEN (RU) БЫСТРОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОДА (PT) AVANCE DEMASIADO LENTO (EL) ΠΟΛΥ ΤΡΗΓΟΡΟ ΠΡΟΧΟΡΗΜΑ (NL) AVANÇO MUITO RAPIDO (HU) AZ ELŐTOLÁS TÚLSÁGOSAN GYORS (RO) AVANSARE PREA RAPIDĂ (SV) FÖR SNABB FLYTTNING (DA) GÅR FOR HURTIGT FREMAD (NO) FOR RASK FREMDRIFT (FI) EDISTYS LIIAN NOPEA (CS) PŘÍLIŠ RYCHLÝ POSUV (SK) PRÍLIŠ RYCHLÝ POSUV (SL) PREHITRO NAPREDOVANJE (HR-SR) PREDBRZO NAPREDOVANJE (LT) PER GREITAS JUDEJIMAS (ET) LIIGA KIIRE EDASIMINEK (LV) KUSTĪVA UZ PRIEKŠU IR PĀRĀK ĀTRA (BG) ПРЕКАЛЕНО БЪЗО ПРЕДВИЖВАНЕ НА ЕЛЕКТРОДА (PL) POSUV ZBYT SZYBK (AR) التقدم سريع للغاية</p>	<p>(EN) ARC TOO LONG (IT) ARCO TROPPO LUNGO (FR) ARC TROP LONG (ES) ARCO DEMASIADO LARGO (DE) ZU LANGER BOGEN (RU) СЛИШКОМ ДЛИННАЯ ДУГА (PT) ARCO MUITO LONGO (EL) ΠΟΛΥ ΜΑΚΡΥ ΤΟΞΟ (NL) LICHTBOOG TE LANG (HU) AZ IV TÚLSÁGOSAN HOSSZÚ (RO) ARC PREA LUNG (SV) BÅGEN ÄR FÖR LÅNG (DA) LYSBUEN ER FOR LANG (NO) FOR LANG BUE (FI) VALOKAARI LIIAN PITKÄ (CS) PŘÍLIŠ DLOUHÝ OBLOUK (SK) PRÍLIŠ DĹHÝ OBLÚK (SL) PREDOLG OBLOK (HR-SR) PREDUGLI LUK (LT) PER ILGAS LANKAS (ET) LIIGA PIKK KAAR (LV) LOKS IR PĀRĀK GĀRS (BG) МНОГО ДЪЛГА ДЪГА (PL) ŁUK 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) ΗΙΟΛΑΥ ΥΨΗΛΟ ΡΕΥΜΑ (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) VIRTALA LIIAN VOIMAKAS (CS) PŘÍLIŠ VYSOKÝ PROUD (SK) PRÍLIŠ VYSOKÝ PRÚD (SL) PREMOČAN ELEKTRIČNI TOK (HR-SR) PREJAKA STRUJA (LT) PER STIPRI SROVĖ (ET) LIIGA TUGEVOOL (LV) STRĀVA IR PĀRĀK STIPRA (BG) МНОГО ВИСОК ТОК (PL) PRĄD ZBYT WYSOKI (AR) التيار مرتفع جدا</p>	<p>(EN) CURRENT CORRECT (IT) CORDONE CORRETTO (FR) CORDON CORRECT (ES) CORDON CORRECTO (DE) RICHTIG (RU) НОРМАЛЬНЫЙ ШОБ (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) VIRTALA OIKEA (CS) SPRÁVNÝ SVAR (SK) SPRÁVNÝ ZVAR (SL) PRAVILEN ZVAR (HR-SR) ISPRAVLJENI KABEL (LT) TAISYKLIŅGA SIULĖ (ET) KORREKTNE NÕÖR (LV) PAREIZA ŠĪVE (BG) ПРАВИЛЕН ШЕБ (PL) PRAWIDŁOWY ŚCIEG (AR) حبل صحيح</p>

**FIG. O**



#### (EN) GUARANTEE

The manufacturer guarantees proper operation of the machines and undertakes to replace free of charge any parts should they be damaged due to poor quality of materials or manufacturing defects within 12 months of the date of commissioning of the machine, when proven by certification. Returned machines, also under guarantee, should be dispatched CARRIAGE PAID and will be returned CARRIAGE FORWARD. This with the exception of, as decreed, machines considered as consumer goods according to European directive 1999/44/EC, only when sold in member states of the EU. The guarantee certificate is only valid when accompanied by an official receipt or delivery note. Problems arising from improper use, tampering or negligence are excluded from the guarantee. Furthermore, the manufacturer declines any liability for all direct or indirect damages.

#### (IT) GARANZIA

La ditta costruttrice si rende garante del buon funzionamento delle macchine e si impegna ad effettuare gratuitamente la sostituzione dei pezzi che si deteriorassero per cattiva qualità di materiale e per difetti di costruzione entro 12 mesi dalla data di messa in funzione della macchina, comprovata sul certificato. Le macchine rese, anche se in garanzia, dovranno essere spedite in PORTO FRANCO e verranno restituite in PORTO ASSEGNATO. Fanno eccezione, a quanto stabilito, le macchine che rientrano come beni di consumo secondo la direttiva europea 1999/44/CE, solo se vendute negli stati membri della EU. Il certificato di garanzia ha validità solo se accompagnato da scontrino fiscale o bolla di consegna. Gli inconvenienti derivati da cattiva utilizzazione, manomissione o incuria, sono esclusi dalla garanzia. Inoltre si declina ogni responsabilità per tutti i danni diretti ed indiretti.

#### (FR) GARANTIE

Le fabricant garantit le fonctionnement correct des machines et s'engage à remplacer gratuitement les composants endommagés à la suite d'une mauvaise qualité de matériel ou d'un défaut de fabrication durant une période de 12 mois à compter de la mise en service de la machine attestée par le certificat. Les machines rendues, même sous garantie, doivent être expédiées en PORT FRANCO et seront renvoyées en PORT DÛ. Font exception à cette règle les machines considérées comme biens de consommation selon la directive européenne 1999/44/CE et vendues aux états membres de l'EU uniquement. Le certificat de garantie n'est valable que s'il est accompagné de la preuve d'achat ou du bulletin de livraison. Tous les inconvénients dus à une utilisation incorrecte, une manipulation ou une négligence sont exclus de la garantie. La société décline en outre toute responsabilité pour tous les dommages directs ou indirects.

#### (ES) GARANTÍA

La empresa fabricante garantiza el buen funcionamiento de las máquinas y se compromete a efectuar gratuitamente la sustitución de las piezas que se deterioren por mala calidad del material y por defectos de fabricación en los 12 meses posteriores a la fecha de puesta en funcionamiento de la máquina, comprobada en el certificado. Las máquinas entregadas, incluso en garantía, deberán ser enviadas a PORTE PAGADO y se devolverán a PORTE DEBIDO. Son excepción, según establecido per FRACHTNACHNACHNAME wieder zurückgesendet. Von den Regelungen ausgenommen sind Maschinen, die nach der Europäischen Richtlinie 1999/44/EG unter die Verbrauchsgüter fallen, und nur dann, wenn sie in einem Mitgliedstaat der EU verkauft worden sind. Der Garantieschein ist nur gültig, wenn ihm der Kassenbon oder der Lieferschein beiliegt. Unsere Gewährleistung bezieht sich nicht auf Schäden aufgrund fehlerhafter oder nachlässiger Behandlung oder aufgrund von Fremdeinwirkung. Außerdem wird jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen.

#### (DE) GEWÄHRLEISTUNG

Компания-производитель гарантирует хорошую работу машинного оборудования и обязуется бесплатно произвести замену частей, имеющих неисправности, явившиеся следствием плохого качества материала или дефектов производства, в течении 12 месяцев с даты пуска в эксплуатацию машинного оборудования, проставленной на сертификате. Возвращенное оборудование, даже находящееся под действием гарантии, должно быть направлено на условиях ПОРТО ФРАНКО и будет возвращено в УКАЗАННОЕ МЕСТО. Из оговоренного выше исключается машинное оборудование, считающееся товарами потребления, в соответствии с европейской директивой 1999/44/ЕС, только в том случае, если они были проданы в государствах, входящих в ЕС. Гарантийный сертификат считается действительным только при условии, что к нему прилагается товарный чек или товаросопроводительная накладная. Неисправности, возникшие из-за неправильного использования, порчи или небрежного обращения, не покрываются действием гарантии. Дополнительно производитель снимает с себя любую ответственность за какой-либо прямой или косвенный ущерб.

#### (RU) ГАРАНТИЯ

Компания-производитель гарантирует хорошую работу машинного оборудования и обязуется бесплатно произвести замену частей, имеющих неисправности, явившиеся следствием плохого качества материала или дефектов производства, в течении 12 месяцев с даты пуска в эксплуатацию машинного оборудования, проставленной на сертификате. Возвращенное оборудование, даже находящееся под действием гарантии, должно быть направлено на условиях ПОРТО ФРАНКО и будет возвращено в УКАЗАННОЕ МЕСТО. Из оговоренного выше исключается машинное оборудование, считающееся товарами потребления, в соответствии с европейской директивой 1999/44/ЕС, только в том случае, если они были проданы в государствах, входящих в ЕС. Гарантийный сертификат считается действительным только при условии, что к нему прилагается товарный чек или товаросопроводительная накладная. Неисправности, возникшие из-за неправильного использования, порчи или небрежного обращения, не покрываются действием гарантии. Дополнительно производитель снимает с себя любую ответственность за какой-либо прямой или косвенный ущерб.

#### (PT) GARANTIA

A empresa fabricante torna-se garante do bom funcionamento das máquinas e compromete-se a efectuar gratuitamente a substituição das peças que porventura se deteriorarem devido à má qualidade de material e por defeitos de fabricação no prazo de 12 meses da data de entrada da máquina em funcionamento, comprovada no certificado. As máquinas devolvidas, mesmo se em garantia, deverão ser despachadas em PORTO FRANCO e serão devolvidas com FRETE A PAGAR. São excepção, a quanto estabelecido, as máquinas que são consideradas como bens de consumo segundo a directiva europeia 1999/44/CE, somente se vendidas nos estados-membros da EU. O certificado de garantia tem validade somente se acompanhado pela nota fiscal ou conhecimento de entrega. Os inconvenientes decorrentes de utilização imprópria, adulteração ou descuido, são excluídos da garantia. Para além disso, o fabricante exime-se de qualquer responsabilidade para todos os danos directos e indirectos.

#### (EL) ΕΓΓΥΗΣΗ

H κατασκευαστική εταιρία εγγυάται την καλή λειτουργία των μηχανών και δεσμεύεται να εκτελέσει δωρεάν την αντικατάσταση τμημάτων σε περίπτωση φθοράς τους εξαιτίας κακής ποιότητας υλικού ή ελαττωμάτων κατασκευής, εντός 12 μηνών από την ημερομηνία θέσης σε λειτουργίας του μηχανήματος επιβεβαιωμένη από το πιστοποιητικό. Τα μηχανήματα που επιστρέφονται, ακόμα και αν είναι σε εγγύηση, θα στέλνονται ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ και θα επιστρέφονται με έξοδα ΠΛΗΡΩΤΕΑ ΣΤΟΝ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟ. Εξαιρούνται από τα οριζόμενα τα μηχανήματα που αποτελούν καταναλωτικά αγαθά σύμφωνα με την ευρωπαϊκή οδηγία 1999/44/EC μόνο αν πωλούνται σε κράτη μέλη της ΕΕ. Το πιστοποιητικό εγγύησης ισχύει μόνο αν συνοδεύεται από επίσημη απόδειξη πληρωμής ή απόδειξη παραλαβής. Ενδεχόμενα προβλήματα φεαλιόμενα σε κακή χρήση, παραποίηση ή αμέλεια, αποκλείονται απο την εγγύηση. Απορρίπτεται, επίσης, κάθε ευθύνη για οποιαδήποτε βλάβη άμεση ή έμμεση.

#### (NL) GARANTIE

De fabrikant is garant voor de goede werking van de machines en verplicht er zich toe gratis de vervanging uit te voeren van de stukken die afslijten omwille van de slechte kwaliteit van het materiaal en omwille van fabricagefouten, binnen de 12 maanden vanaf de datum van in bedrijfstelling van de machine, bevestigd op het certificaat. De geretoureerde machines, ook al zijn ze in garantie, moeten PORTVRIJ verzonden worden en zullen op KOSTEN BESTEMMELING teruggestuurd worden. Hierop maken een uitzondering de machines die vallen onder de verbruiksartikelen overeenkomstig de Europese richtlijn, 1999/44/EG, alleen indien ze verkocht zijn in de lidstaten van de EU. Het garantiecertificaat is alleen geldig indien het vergezeld is van de fiscale reçu of van het ontvangstbewijs. De inconvenienten te wijten aan een slecht gebruik, schendingen of nalatigheid zijn uitgesloten uit de garantie. Bovendien wijst men alle verantwoordelijkheid af voor alle rechtstreekse en onrechtstreekse schade.

#### (HU) JÓTÁLLÁS

A gyártó cég jótállást vállal a gépek rendeltetésszerű üzemeléséért illetve vállalja az alkatrészek ingyenes kicserélését ha azok az alapanyag rossz minőségéből valamint gyártási hibából erednek a gép üzembe helyezésének a bizonylat szerint igazolható napjától számított 12 hónapon belül. A cserélendő alkatrészeket még a jótállás keretében is BÉRMENTESEN kell visszaküldeni, amelyek UTÓVÉTEL lesznek a vevőhöz kiszállítva. Kivételt képeznek e szabály alól azon gépek, melyek az Európai Unió 199/44/EC irányelve szerint meghatározott fogyasztási cikkeknek minősülnek, s az EU tagországokban kerültek értékesítésre. A jótállás csak a blokki igazolás illetve szállítólevél mellékletével érvényes. A nem rendeltetésszerű használatból, megrongálásból illetve nem megfelelő gondossággal való kezeléssel eredő rendellenességek a jótállást kizárják. Kizárt továbbá bárminemű felelősségvállalás minden közvetlen és közvetett kárért.



## (LV) GARANTĪJA

Ražotājs garantē mašīnu labu darbību un apņemas bez maksas nomainīt detaļas, kuras nodilst materiāla sliktas kvalitātes dēļ vai ražošanas defektu dēļ 12 mēnešu laikā kopš sertifikātā norādītā mašīnas ekspluatācijas sākuma datuma. Atpakaļ nosūtāmas mašīnas, pat to garantijas laikā, ir jānosūta saskaņā ar FRANKO-OSTA noteikumiem un ražotājs tās atgriezīs uz NORĀDĪTO OSTU. Minētie nosacījumi neattiecas uz mašīnām, kuras saskaņā ar Eiropas direktīvu 1999/44/EC tiek uzskatītas par patēriņa precī, bet tikai gadījumā, ja tās tiek pārdotas ES dalībvalstīs. Garantijas sertifikāts ir spēkā tikai kopā ar kases čeku vai pavadzīmi. Garantija neattiecas uz gadījumiem, kad bojājumi ir radušies nepareizās izmantošanas, noteikumu neievērošanas vai nolaidības dēļ. Turklāt, šajā gadījumā ražotājs neņem jebkādu atbildību par tiešajiem un netiešajiem zaudējumiem.

## (BG) ГАРАНЦИЯ

Фирмата производител гарантира за доброто функциониране на машините и се задължава да извърши безплатно подмяната на части, които са се повредили, заради некачествен материал или производствени дефекти, до 12 месеца от датата на пускане в действие на машината, доказана с гаранционна карта. Върнатите машини, дори и в гаранция, трябва да бъдат изпратени със ЗАПЛАТЕН ПРЕВОЗ и ще бъдат върнати с НАЛОЖЕН ПЛАТЕЖ. С изключение на машините, които се считат за движимо имущество за постоянно ползване, както е установено от европейската директива 1999/44/ЕС, само ако машините са продавани в страни членки на Европейския съюз. Гаранционната карта е валидна, само ако е придружена от фискален бон или разписка за доставка. Непредвидените, произтичащи от лоша употреба или небрежност, са изключени от гаранцията. Освен това се отклонява всякаква отговорност за директни или индиректни щети.

## (PL) GWARANCJA

Producent gwarantuje prawidłowe funkcjonowanie urządzeń i zobowiązuje się do bezpłatnej wymiany części, które zepsują się w wyniku złej jakości materiału lub wad fabrycznych w ciągu 12 miesięcy od daty uruchomienia urządzenia, poświadczonej na gwarancji. Urządzenia przesłane do Producenta, również w okresie gwarancji, należy wysłać na warunkach PORTO FRANKO, po naprawie zostaną one zwrócone na koszt odbiorcy. Zgodnie z ustaleniami wyjątkiem są te urządzenia, które są odsyłane jako dobra konsumpcyjne, zgodnie z dyrektywą europejską 1999/44/WE, wyłącznie, jeżeli zostały sprzedane w krajach członkowskich UE. Karta gwarancyjna jest ważna wyłącznie, jeżeli towarzyszy jej kwit fiskalny lub dowód dostawy. Trudności wynikające z nieprawidłowego użytkowania, naruszenia lub niedbałości o urządzenia nie są objęte gwarancją. Producent nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie szkody pośrednie i bezpośrednie.

## (AR) الضمان

تضمن الشركة المُصنعة جودة الماكينات، كما أنها تتعهد باستبدال قطع مجاًاً في حالة تلفها بسبب سوء جودة المادة وعيوب التصنيع وذلك في خلال 12 شهر من تاريخ تشغيل الماكينة المثبت في الشهادة. سترسل الماكينات المسترجعة - حتى وإن كانت في الضمان على حساب المُرسِل ويتم استرجاعهم على حساب المستلم. وذلك باستثناء - كما هو مقرر - الماكينات التي تُعتبر سلع استهلاكية وفقاً للتوجيه الأوروبي رقم 44 لعام 1999 - الاتحاد الأوروبي "CE/44/1999"، والتي يتم بيعها فقط في الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي. تسري شهادة الضمان فقط إذا كان معها إيصال أو مذكرة تسليم. لا يشمل الضمان المشاكل التي تنتج عن سوء الاستخدام أو العبث أو الإهمال. كما أنها لا تتحمل أي مسؤولية عن جميع الأضرار المباشرة وغير المباشرة.

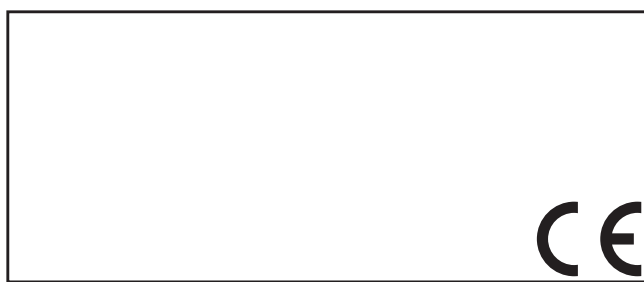
(EN) CERTIFICATE OF GUARANTEE	(NL) GARANTIEBEWIJS	(SK) ZÁRUČNÝ LIST
(IT) CERTIFICATO DI GARANZIA	(HU) GARANCIALEVÉL	(SL) CERTIFICAT GARANCIJE
(FR) CERTIFICAT DE GARANTIE	(RO) CERTIFICAT DE GARANȚIE	(HR-SR) GARANTNI LIST
(ES) CERTIFICADO DE GARANTIA	(SV) GARANTISEDEL	(LT) GARANTINIS PAŽYMĖJIMAS
(DE) GARANTIEKARTE	(DA) GARANTIBEVIS	(ET) GARANTIISERTIFIKAAT
(RU) ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ	(NO) GARANTIBEVIS	(LV) GARANTIJAS SERTIFIKĀTS
(PT) CERTIFICADO DE GARANTIA	(FI) TAKUUTODISTUS	(BG) ГАРАНЦИОННА КАРТА
(EL) ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΓΥΗΣΗΣ	(CS) ZÁRUČNÍ LIST	(PL) CERTYFIKAT GWARANCJI
		(AR) شهادة الضمان

MOD. / MONT / МОД./ ÜRLAP / MUDEL / МОДЕЛ / Št / Br.

(EN) Date of buying - (IT) Data di acquisto - (FR) Date d'achat - (ES) Fecha de compra - (DE) Kaufdatum - (RU) Дата продажи - (PT) Data de compra - (EL) Ημερομηνία αγοράς - (NL) Datum van aankoop - (HU) Vásárlás kelte - (RO) Data achiziției - (SV) Inköpsdatum - (DA) Købsdato - (NO) Innkjøpsdato - (FI) Ostopäivämäärä - (CS) Datum zakoupení - (SK) Dátum zakúpenia - (SL) Datum nakupa - (HR-SR) Datum kupnje - (LT) Pirkimo data - (ET) Ostu kuupäev - (LV) Pirkšanas datums - (BG) ДАТА НА ПОКУПКАТА - (PL) Data zakupu - (AR) تاريخ الشراء

NR. / ARIQM / È. / Č. / HOMEP:

(EN) Sales company (Name and Signature)	(NO) Forhandler (Stempel og underskrift)
(IT) Ditta rivenditrice (Timbro e Firma)	(FI) Jälleenmyyjä (Leima ja Allekirjoitus)
(FR) Revendeur (Chachet et Signature)	(CS) Prodejce (Razítko a podpis)
(ES) Vendedor (Nombre y sello)	(SK) Predajca (Pečiatka a podpis)
(DE) Händler (Stempel und Unterschrift)	(SL) Prodajno podjetje (Žig in podpis)
(RU) ШТАМП и ПОДПИСЬ (ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ)	(HR-SR) Tvrtka prodavatelj (Pečat i potpis)
(PT) Revendedor (Carimbo e Assinatura)	(LT) Pardavėjas (Antspaudas ir Parašas)
(EL) Κατάστημα πώλησης (Σφραγίδα και υπογραφή)	(ET) Edasimüügi firma (Tempel ja allkiri)
(NL) Verkoper (Stempel en naam)	(LV) Izplātītājs (Zīmogs un paraksts)
(HU) Eladás helye (Pecset és Aláírás)	(BG) ПРОДАВАЧ (Подпис и Печат)
(RO) Reprezentant comercial (Ștampila și semnătura)	(PL) Firma odsprzedająca (Pieczęć i Podpis)
(SV) Återförsäljare (Stämpel och Underskrift)	(AR) شركة المبيعات (ختم وتوقيع)
(DA) Forhandler (stempel og underskrift)	



(EN) The product is in compliance with:	(HU) A termék megfelel a következőknek:	(HR-SR) Proizvod je u skladu sa:
(IT) Il prodotto è conforme a:	(RO) Produsul este conform cu:	(LT) Produktas atitinka:
(FR) Le produit est conforme aux:	(SV) Att produkten är i överensstämmelse med:	(ET) Toode on kooskõlas:
(ES) Het produkt overeenkomstig de:	(DA) At produktet er i overensstemmelse med:	(LV) Izstrādājums atbilst:
(DE) Diemaschine entspricht:	(NO) At produktet er i overensstemmelse med:	(BG) Продуктът отговаря на:
(RU) Заявляется, что изделие соответствует:	(FI) Että laite mallia on yhdenmukainen direktiivissä:	(PL) Produkt spełnia wymagania następujących Dyrektyw:
(PT) El producto es conforme as:	(CS) Výrobek je v súlade so:	(AR) المنتج متوافق مع:
(EL) Το προϊόν είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τη:	(SK) Výrobek je v shodě se:	
(NL) O produto è conforme as:	(SL) Proizvod je v skladu z:	

(EN) DIRECTIVES - (IT) DIRETTIVE - (FR) DIRECTIVES - (ES) DIRECTIVAS - (DE) RICHTLINIEN - (RU) ДИРЕКТИВЫ - (PT) DIRECTIVAS - (EL) ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - (NL) RICHTLIJNEN - (HU) IRÁNYELVEK - (RO) DIRECTIVE - (SV) DIREKTIV - (DA) DIREKTIVER - (NO) DIREKTIVER - (FI) DIREKTIIVIT - (CS) SMĚRNICE - (SK) SMERNICE - (SL) DIREKTIVE - (HR-SR) DIREKTIVE - (LT) DIREKTYVOS - (ET) DIREKTIIVID - (LV) DIREKTĪVAS - (BG) ДИРЕКТИВИ - (PL) DYREKTYWY - (AR) توجيه

LVD 2014/35/EU + Amdt.

EMC 2014/30/EU + Amdt.

RoHS 2011/65/EU + Amdt.