



**ENel** Sp. z o. o. - WROCLAW  
PROJEKTOWANIE I PRODUKCJA  
URZADZEŃ ENERGOELEKTRONICZNYCH

SPAWARKA INWERTOROWA **ENEL150AC**  
**INSTRUKCJA OBSŁUGI**



DYSTRYBUTOR :

## 1. WSTĘP

Niniejsza instrukcja zawiera informacje, które pozwolą w pełni wykorzystać walory eksploatacyjne spawarki ENEL150AC oraz umożliwią bezpieczne jej użytkowanie.

Wszystkich użytkowników zachęcamy do zapoznania się z poniższą instrukcją.

## 2. PRZEZNACZENIE

Spawarka ENEL150AC jest nowoczesnym źródłem prądu stałego oraz zmiennego, przeznaczonym głównie do spawania metodą TIG oraz elektrodami otulonymi (metoda MMA) wszystkich typów (ER-, EA-, EB-, ES-, ...) o średnicach od  $\varnothing 1,6$  do  $\varnothing 3,2$ . Z uwagi na wysokie napięcie biegu jałowego (95V) oraz bardzo dobre własności spawalnicze, urządzenie umożliwia również spawanie elektrodami w otulinie celulozowej, wykorzystywanymi do spawania między innymi rurociągów.

Po wyposażeniu spawarki w odpowiedni uchwyt możliwe jest spawanie metodą TIG (spawanie elektrodą nietopliwą - najczęściej wolframową w osłonie gazu obojętnego np. argonu) stali, miedzi, aluminium oraz stopów tych metali. Zajarzenie łuku odbywa się metodą bezstykową (zajarzenie iskrowe) lub dotykową. Możliwa jest zdalna regulacja prądu spawania we wszystkich trybach pracy.

Mikroprocesorowy sterownik spawarki zapewnia precyzję i powtarzalność nastaw wielu parametrów oraz prostą obsługę.

Z uwagi na małe gabaryty i masę oraz odporność na duże wahania napięcia sieci - spawarka ENEL150AC jest szczególnie przydatna do pracy w trudnych warunkach terenowych przy montażu wszelkiego rodzaju konstrukcji spawanych, rurociągów, zbiorników itp..

Urządzenie jest przystosowane do pracy w temperaturze otoczenia od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej do 90% przy temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$ .

## 3. OPIS

Spawarka ENEL150AC jest inwertorowym źródłem prądu stałego pracującym w zakresie częstotliwości powyżej częstotliwości akustycznej. Jest źródłem o dobrej dynamice, wygładzonym i stabilnym łuku, lekkim, o niewielkich gabarytach, odpornym na duże wahania napięcia sieci zasilającej. Elementy połączeniowe, regulacyjne i sygnalizacyjne rozmieszczone są na płycie czołowej. Na płycie tylnej znajdują się : wyłącznik zasilania, przewód zasilający, wentylator, tabliczka znamionowa oraz króciec zaworu gazu, służący do doprowadzenia gazu osłonowego z butli. Elementy regulacyjne i sygnalizacyjne spawarki przedstawia rys. 1.



automatyczne wyłączenie prądu spawania, dzięki czemu oderwanie elektrody nie nastręcza trudności).

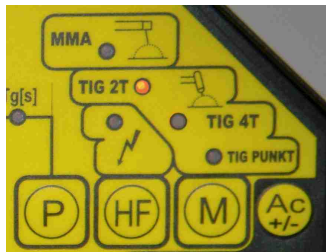
Polaryzację napięcia (DC+ lub DC-) na elektrodzie wybieramy przyciskiem (6)

Możliwe są dwa rodzaje pracy :

- a) z automatycznym ograniczaniem napięcia biegu jałowego do wartości bezpiecznej ok. 12V. Ten rodzaj pracy jest automatycznie ustawiany po włączeniu zasilania oraz po zmianie z innego trybu pracy na tryb MMA i sygnalizowany jest ciągłym świeceniem diody wskazującej prąd spawania.
- b) bez automatycznego ograniczania napięcia biegu jałowego. Napięcie biegu jałowego utrzymywane jest na poziomie ok. 95V. Do tego rodzaju pracy przechodzimy naciskając przycisk zmiany parametru (3). Ten rodzaj pracy sygnalizowany jest mruganiem diody wskazującej prąd spawania. Ponowne naciśnięcie przycisku (3) powoduje powrót do pracy z automatycznym ograniczaniem napięcia.

Po zaopatrzeniu spawarki w przystawkę zdalnego sterowania możliwa jest zdalna zmiana prądu spawania podczas wykonywania spoiny.

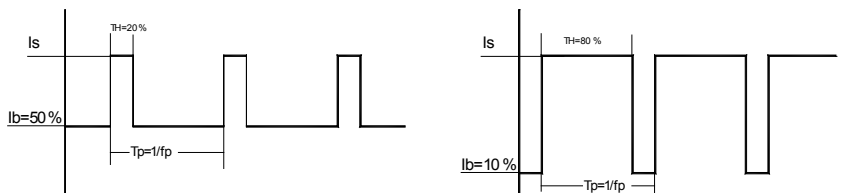
2) **spawanie prądem stałym (DC-) metodą TIG 2T (dwutakt)**- czerwona lampka powinna wskazywać



Do dyspozycji są następujące parametry nastawiane w podanych zakresach :

- $I_s[A]$  - prąd spawania w amperach nastawiany w zakresie 5 - 150A z rozdzielczością co 1A
- $T_n[s]$  - czas narastania prądu spawania w sekundach nastawiany w zakresie 0,1-5s z rozdzielczością co 0,1s
- $T_o[s]$  - czas opadania prądu spawania w sekundach nastawiany w zakresie 0,1-20s z rozdzielczością co 0,1s
- $I_b[\%]$  - prąd bazowy nastawiany w procentach prądu spawania w zakresie 10 - 100% z rozdzielczością co 1%. Jeżeli wartość prądu bazowego ustawimy na 100% prąd spawania będzie miał wartość stałą równą ustawionej wartości  $I_s$ . Jeżeli wartość prądu bazowego ustawimy różną od 100% to uzyskamy prąd pulsujący o następujących parametrach : prąd spawania będzie pulsował z częstotliwością  $f_p$  i wypełnieniem  $TH[\%]$  (patrz niżej)

- TH[%] - czas trwania impulsów prądu o wartości  $I_s$  w % okresu pulsacji nastawiany w zakresie 1 – 99%. **Parametr TH nastawiany jest tylko wówczas gdy wartość prądu bazowego  $I_b$  nastawiono różną od 100%**
- fp[Hz] –częstotliwość pulsacji prądu spawania wHz, nastawiana w zakresie 0.1 – 50Hz. **Parametr fp nastawiany jest tylko wówczas gdy wartość prądu bazowego  $I_b$  nastawiono różną od 100%**
- Tg[s] - czas wypływu gazu po zgaśnięciu łuku w sekundach nastawiany w zakresie od 1 - 25s z rozdzielczością co 1s



*Przykładowe przebiegi prądu pulsującego dla różnych nastaw fp, Ib, TH*

**Sposób zajarzania wybieramy przyciskiem HF (4) :**

#### **- ZAJARZENIE DOTYKOWE - LAMPKA (9) ZGASZONA**

Proces spawania zostaje zainicjowany naciśnięciem przycisku sterującego na uchwycie. W momencie naciśnięcia przycisku zostaje otwarty zawór gazu, od momentu puszczenia przycisku (**nie trzymamy wciśniętego przycisku podczas spawania!**) można zajarzyć łuk przez dotknięcie spawanego przedmiotu i lekkie uniesienie elektrody (**zajarzenie łuku następuje w momencie unoszenia elektrody**).

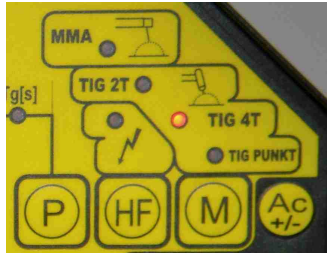
#### **- ZAJARZENIE BEZSTYKOWE - LAMPKA (9) ZAPALONA**

Proces spawania zostaje zainicjowany naciśnięciem przycisku sterującego na uchwycie. W momencie naciśnięcia przycisku zostaje otwarty zawór gazu, puszczenie przycisku uruchamia jonizator - przeskok iskier pomiędzy elektrodą a spawanym elementem powinien zainicjować zapłon łuku. Jeżeli zapłon łuku nie nastąpi w przeciągu 2,5s jonizator zostaje wyłączony - proces zajarzania należy powtórzyć.

**Od momentu zajarzenia** łuku następuje narastanie prądu w nastawionym czasie  $T_n$ , od wartości minimalnej (5A) do nastawionej wartości prądu spawania. Krótkie naciśnięcie (i puszczenie) przycisku sterującego rozpoczyna proces opadania prądu spawania od wartości  $I_s$  do wartości minimalnej w nastawionym czasie  $T_o$ . Jeżeli przycisk sterujący zostanie krótko naciśnięty w fazie opadania prądu to prąd spawania ponownie wzrośnie do wartości  $I_s$ . W momencie osiągnięcia przez prąd wartości minimalnej następuje wyłączenie prądu spawania i tym samym zgaszenie łuku. Gaz osłonowy wypływa jeszcze

w nastawionym czasie  $T_g$  po czym następuje zamknięcie zaworu gazu. Proces spawania zostaje zakończony.

- 3) **spawanie prądem stałym (DC-) metodą TIG 4T (czterotakt)-** czerwona lampka powinna wskazywać



Do dyspozycji są następujące parametry nastawiane w podanych zakresach :

- $I_s[A]$  - prąd spawania w amperach nastawiany w zakresie 5 - 150A z rozdzielczością co 1A
- $I_p[\%]$  - prąd początkowy nastawiany w procentach w zakresie 5 - 50% prądu spawania  $I_s$  z rozdzielczością co 1%
- $T_n[s]$  - czas narastania prądu spawania w sekundach nastawiany w zakresie 0,1-5s z rozdzielczością co 0,1s
- $T_o[s]$  - czas opadania prądu spawania w sekundach nastawiany w zakresie 0,1-20s z rozdzielczością co 0,1s
- $I_b[\%]$  - prąd bazowy nastawiany w procentach prądu spawania  $I_s$  w zakresie 10 - 100% z rozdzielczością co 1%. Jeżeli wartość prądu bazowego ustawimy na 100% prąd spawania będzie miał wartość stałą równą ustawionej wartości  $I_s$ . Jeżeli wartość prądu bazowego ustawimy różną od 100% to uzyskamy prąd pulsujący o następujących parametrach : prąd spawania będzie pulsował z częstotliwością  $f_p$  i wypełnieniem  $TH[\%]$  (patrz niżej)
- $TH[\%]$  - czas trwania impulsów prądu o wartości  $I_s$  w % okresu pulsacji, nastawiany w zakresie 1 – 99%. **Parametr TH nastawiany jest tylko wówczas gdy wartość prądu bazowego  $I_b$  nastawiono różną od 100%**
- $f_p[Hz]$  –częstotliwość pulsacji prądu spawania wHz, nastawiana w zakresie 0.1 – 50Hz. **Parametr  $f_p$  nastawiany jest tylko wówczas gdy wartość prądu bazowego  $I_b$  nastawiono różną od 100%**
- $I_k[\%]$  - prąd końcowy nastawiany w procentach w zakresie 5 - 50% prądu spawania  $I_s$  z rozdzielczością co 1%
- $T_g[s]$  - czas wypływu gazu po zgaśnięciu łuku w sekundach nastawiany w zakresie od 1 - 25s z rozdzielczością co 1s

**Sposób zajarzania wybieramy przyciskiem HF (4) :**

#### - ZAJARZENIE DOTYKOWE - LAMPKA (8) ZGASZONA

Proces spawania zostaje zainicjowany naciśnięciem (i puszczeniem) przycisku sterującego na uchwycie. W momencie naciśnięcia przycisku zostaje otwarty zawór gazu, od momentu puszczenia przycisku (**nie trzymamy wciśniętego przycisku podczas spawania!**) można zajarzyć łuk przez dotknięcie spawanego przedmiotu i lekkie uniesienie elektrody (**zajarzenie łuku następuje w momencie unoszenia elektrody**).

#### - ZAJARZENIE BEZSTYKOWE - LAMPKA (9) ZAPALONA

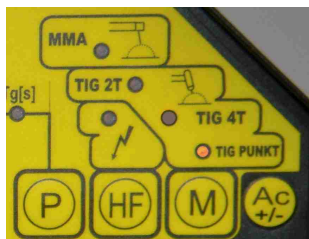
Proces spawania zostaje zainicjowany naciśnięciem przycisku sterującego na uchwycie. W momencie naciśnięcia przycisku zostaje otwarty zawór gazu, puszczenie przycisku uruchamia jonizator - przeskok iskier pomiędzy elektrodą a spawanym elementem powinien zainicjować zapłon łuku. Jeżeli zapłon łuku nie nastąpi w przeciągu 2,5s jonizator zostaje wyłączony - proces zajarzania należy powtórzyć.

**Zajarzenie łuku następuje** z prądem  $I_p$ . Ponowne naciśnięcie (i puszczenie) przycisku sterującego rozpoczyna proces narastania (w czasie  $T_n$ ) prądu spawania od wartości prądu  $I_p$  do nastawionej wartości prądu spawania  $I_s$ . Ponowne naciśnięcie (i puszczenie) przycisku sterującego rozpoczyna proces opadania prądu spawania od wartości  $I_s$  do wartości  $I_k$  w nastawionym czasie  $T_o$ . Ostatnie czwarte naciśnięcie (i puszczenie) przycisku sterującego powoduje zgaszenie łuku. Jeżeli przycisk sterujący zostanie ponownie naciśnięty w fazie opadania prądu to prąd spawania ponownie wzrośnie do wartości  $I_s$ . Gaz osłonowy wypływa jeszcze w nastawionym czasie  $T_g$  po czym następuje zamknięcie zaworu gazu. Proces spawania zostaje zakończony.

#### 4) ZDALNE STEROWANIE w metodach TIG 2T i 4T

Po zastosowaniu uchwytu TIG dwuprzyciskowego możliwa jest zdalna zmiana prądu spawania podczas wykonywania spoiny. Jeden z przycisków powoduje zwiększanie a drugi zmniejszanie nastawy prądu (przyporządkowanie przycisków może być dowolne). Trzymanie wciśniętego jednego z przycisków podczas spawania powoduje zmianę prądu spawania. Zmiany prądu spawania są odzwierciedlane na wyświetlaczu spawarki (1). W przedziale prądu spawania od 5 do 50A zmiana prądu dokonywana jest co 1A, natomiast w przedziale od 50 do 150A co 5A. Dokonana podczas spawania zmiana prądu zostaje zapamiętana - następny cykl spawania odbywać się będzie z nowymi nastawami.

5) **Spawanie prądem stałym (DC-) metodą TIG PUNKT-** czerwona lampka powinna wskazywać



Do dyspozycji są następujące parametry nastawiane w podanych zakresach :

- $I_s[A]$  - prąd spawania w amperach nastawiany w zakresie 5 - 150A z rozdzielczością co 1A
- $T_n[s]$  - czas narastania prądu spawania w sekundach nastawiany w zakresie 0,1-5s z rozdzielczością co 0,1s
- $T_o[s]$  - czas opadania prądu spawania w sekundach nastawiany w zakresie 0,1-20s z rozdzielczością co 0,1s
- $T_{punkt}[s]$  - czas trwania spawania punktowego w sekundach nastawiany w zakresie 0,01 - 10s z rozdzielczością co 0,01s.
- $T_g[s]$  - czas wypływu gazu po zgaśnięciu łuku w sekundach nastawiany w zakresie od 1 - 25s z rozdzielczością co 1s

**Sposób zajarzania wybieramy przyciskiem HF (4) :**

**- ZAJARZENIE DOTYKOWE - LAMPKA (9) ZGASZONA**

Proces spawania zostaje zainicjowany naciśnięciem (i puszczeniem) przycisku sterującego na uchwycie. W momencie naciśnięcia przycisku zostaje otwarty zawór gazu, od momentu puszczenia przycisku **(nie trzymamy wciśniętego przycisku podczas spawania!)** można zajarzyć łuk przez dotknięcie spawanego przedmiotu i lekkie uniesienie elektrody (**zajarzenie łuku następuje w momencie unoszenia elektrody**).

**- ZAJARZENIE BEZSTYKOWE - LAMPKA (9) ZAPALONA**

Proces spawania zostaje zainicjowany naciśnięciem przycisku sterującego na uchwycie. W momencie naciśnięcia przycisku zostaje otwarty zawór gazu, puszczenie przycisku uruchamia jonizator - przeskok iskier pomiędzy elektrodą a spawanym elementem powinien zainicjować zapłon łuku. Jeżeli zapłon łuku nie nastąpi w przeciągu 2,5s jonizator zostaje wyłączony - proces zajarzania należy powtórzyć.

**Od momentu zajarzenia** łuku następuje narastanie prądu w nastawionym czasie  $T_n$ , od wartości minimalnej (5A) do nastawionej wartości prądu spawania punktowego  $I_s$ . Prąd o wartości  $I_s$  płynie przez nastawiony czas  $T_{punkt}$  po czym samoczynnie rozpoczyna się proces opadania prądu spawania od wartości  $I_s$  do wartości minimalnej w nastawionym czasie  $T_o$ . W momencie osiągnięcia przez prąd wartości minimalnej następuje wyłączenie prądu spawania i tym samym zgaszenie łuku. Gaz osłonowy wypływa jeszcze w nastawionym czasie  $T_g$  po czym następuje zamknięcie zaworu gazu. W trakcie wypływu gazu (po zgaszeniu łuku) możliwe jest zainicjowanie kolejnego procesu spawania punktowego.

**6) Spawanie prądem zmiennym (AC) metodą TIG 2T i 4T – zielona lampka** powinna wskazywać

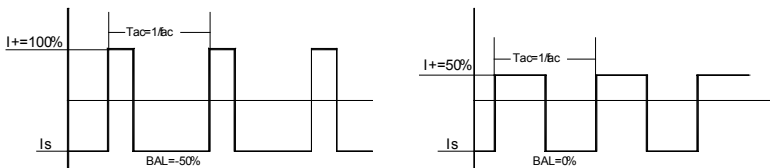




Spawanie prądem zmiennym możliwe jest tylko dla spawania metodami TIG. Po wybraniu prądu zmiennego, zadajnikiem (2) (rys.1), należy ustalić średnicę elektrody wolframowej E1.6, E2.4 lub E3.2. Do dyspozycji są następujące parametry charakteryzujące zmienność prądu :

- $f_{ac}[Hz]$  – częstotliwość prądu zmiennego nastawiana w zakresie 50 – 200Hz z rozdzielczością co 1Hz
- $BAL[\%]$  – balans, zależność pomiędzy dodatnią i ujemną połówką prądu, nastawiany w zakresie  $-70$  do  $+70\%$  z rozdzielczością co 1%. Wartość 0% oznacza, że czasy trwania dodatniej i ujemnej połówki prądu będą równe. Balans umożliwia kontrolowanie przepływu ciepła między elektrodą wolframową a materiałem spawanym. Jeżeli balans ma wartość dodatnią oznacza to, że dodatnia część cyklu trwa dłużej od ujemnej – więcej ciepła wydziela się na elektrodzie niż materiale spawanym
- $I+[\%]$  - prąd dodatniej połówki prądu nastawiany w procentach prądu spawania  $I_s$  w zakresie 10 - 100% z rozdzielczością co 1%.

Lampki sygnalizujące wybór powyższych parametrów świecą w kolorze zielonym.



*Przykładowe przebiegi prądu zmiennego dla różnych nastaw  $f_{ac}$ ,  $BAL$ ,  $I+$*

**Każdy rodzaj spawania ma swój, niezależny zestaw parametrów zapamiętywany na stałe w pamięci układu sterowania. Zapamiętane automatycznie zestawy parametrów jak również ostatnio wykorzystywany rodzaj pracy są odtwarzane po włączeniu zasilania spawarki.**

Włącznik spawarki (koloru zielonego) znajduje się na płycie tylnej - podświetlenie klawisza sygnalizuje, że przewód zasilający podłączony jest do sieci zasilającej. Włączenie spawarki powoduje zapalenie lampki (7) (rys. 1) świecącej w kolorze zielonym, wyświetlacza cyfrowego oraz czerwonej lampki wskazującej ostatnio wybrany rodzaj pracy.

Spawarka posiada zabezpieczenie termiczne chroniące przed nadmiernym nagraniem niektórych podzespołów. Zadziałanie zabezpieczenia sygnalizuje lampka (8) (rys. 1) świecąca w kolorze żółtym.

## **7) ZABEZPIECZENIE PRZED NIEPOWOŁANYM UŻYTKOWNIKIEM**

Istnieje możliwość zabezpieczenia spawarki kodem PIN przed niepowołanym użytkownikiem. Po aktywowaniu tej funkcji, po każdym włączeniu zasilania spawarka oczekuje na wprowadzenie właściwego trzycyfrowego kodu PIN. Wprowadzenie poprawnego kodu powoduje przejście do normalnej pracy urządzenia. Jeżeli wprowadzony zostanie niewłaściwy kod urządzenie oczekuje na wprowadzenie poprawnego kodu.

**Trzykrotne wprowadzenie błędnego kodu powoduje zablokowanie spawarki - odblokowanie możliwe będzie wyłącznie w serwisie firmy ENEL.**

Aby aktywować zabezpieczenie należy wykonać następujące czynności :

- ⇒ podczas włączania zasilania przytrzymać przyciski P i HF aż zgaśnie napis "HLP" (ok. 2 sek.) i pojawi się nr wersji programu. Po zwolnieniu przycisków wyświetli się napis "P.0 0".
- ⇒ nacisnąć przycisk P - wyświetlony zostanie napis "0 - -" , pokrętkiem ustawić pierwszą cyfrę i zaakceptować przyciskiem P ; wyświetlony zostanie napis "- 0 -" , pokrętkiem ustawić drugą cyfrę i zaakceptować przyciskiem P ; wyświetlony zostanie napis "- - 0" , pokrętkiem ustawić trzecią cyfrę i zaakceptować przyciskiem P.
- ⇒ wyświetlony zostanie napis "P.0 0" - po naciśnięciu przycisku M następuje start normalnej pracy urządzenia.

Kod PIN został wprowadzony - po każdym włączeniu zasilania należy go wprowadzić w następujący sposób :

- ⇒ wyświetlony zostanie napis "0 - -" , pokrętkiem ustawić pierwszą cyfrę i zaakceptować przyciskiem P ; wyświetlony zostanie napis "- 0 -" , pokrętkiem ustawić drugą cyfrę i zaakceptować przyciskiem P ; wyświetlony zostanie napis "- - 0" , pokrętkiem ustawić trzecią cyfrę i zaakceptować przyciskiem P.

Aby wyłączyć zabezpieczenie należy wykonać następujące czynności :

- ⇒ podczas włączania zasilania przytrzymać przyciski P i HF aż zgaśnie napis "HLP" (ok. 2 sek.) i pojawi się nr wersji programu. Po zwolnieniu przycisków należy wprowadzić właściwy kod PIN
- ⇒ po wprowadzeniu właściwego kodu wyświetlony zostanie napis "P.0 0"
- ⇒ nacisnąć przycisk P - wyświetlona zostanie pierwsza cyfra kodu, pokrętkiem ustawić cyfrę 0 i zaakceptować przyciskiem P ; wyświetlona zostanie druga cyfra kodu, pokrętkiem ustawić cyfrę 0 i zaakceptować przyciskiem P ; wyświetlona zostanie trzecia cyfra kodu, pokrętkiem ustawić cyfrę 0 i

zaakceptować przyciskiem P - wyświetlony zostanie napis "P.0 0" - po naciśnięciu przycisku M następuje start normalnej pracy urządzenia.

#### 4. PARAMETRY TECHNICZNO - EKSPLOATACYJNE

Tabela 1

Lp	Parametr	Jed.	Wartość
1	2	3	4
1.	Napięcie zasilania (jednofazowe)	V	230V
2.	Częstotliwość	Hz	50/60
3.	<b>MMA</b>		
3.	Zakres regulacji prądu	A	5-130
	Prąd spawania: P30%	A	130
	P60%	A	100
4.	P100%	A	80
5.	Prąd pobierany z sieci: P30%	A	33,0
	P60%	A	25,0
	P100%	A	21,0
6.	Moc zasilania: P30%	kVA	7,6
	P60%	kVA	5,8
	P100%	kVA	4,8
7.	<b>TIG</b>		
8.	Zakres regulacji prądu	A	5-150
9.	Prąd spawania: P40%	A	150
10.	P60%	A	120
11.	P100%	A	100
12.	Prąd pobierany z sieci: P40%	A	28,0
	P60%	A	23,0
	P100%	A	19,0
13.	Moc zasilania: P40%	kVA	6,4
14.	P60%	kVA	5,3
	P100%	kVA	4,4
	Współczynnik mocy - $\cos\phi$ ( 150A)	V	0,6
	Napięcie stanu jałowego	mm <sup>2</sup>	95
	Przekrój przewodów zasilających		3x2.5
	Stopień ochrony obudowy		IP22
	Klasa izolacji	mm	F
	Wymiary: długość	mm	282
	szerość	mm	222
	wysokość	kg	365
	Masa		15,0
	Zgodność wykonania z normą		EN60974-1

## 5. WYPOSAŻENIE DODATKOWE

(Może być dostarczone wraz z prostownikiem za dodatkową opłatą)

1. Przewód spawalniczy 1x25mm<sup>2</sup> o długości 3 m zakończony uchwytem elektrodowym K-160.<sup>1)</sup>
2. Przewód spawalniczy 1x25mm<sup>2</sup> o długości 3 m zakończony uchwytem kleszczowym ZBK 35.<sup>1)</sup>
3. Przewód z uchwytem TIG typu DUALTIG 26/4 z podwójnym przyciskiem sterującym firmy TRAFIMET.

## 6. INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA

### 6.1. PRZYGOTOWANIE SPAWARKI DO PRACY



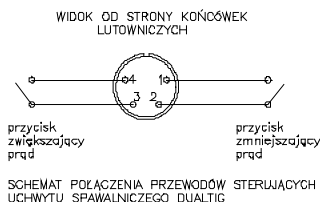
*Rysunek 2*

1. Spawarka ENEL150AC wykonana jest w I klasie ochronności, dlatego z uwagi na bezpieczeństwo użytkowników powinna być podłączana wyłącznie do sieci elektrycznej zaopatrzonej w niezależny przewód ochronny. Sieć zasilająca powinna być zabezpieczona bezpiecznikiem topikowym o prądzie znamionowym 20A o działaniu zwłocznym lub bezpiecznikiem automatycznym np. S191B20 produkcji FAEL.
2. Po podłączeniu wtyczki do gniazda sieci zasilającej powinno pojawić się podświetlenie włącznika spawarki znajdującego się na płycie tylnej.

---

<sup>1</sup> Na życzenie możliwe jest wykonanie kabli o innych długościach

3. Prostownik należy ustawić w miejscu suchym tak, aby był zapewniony swobodny dopływ i odpływ powietrza chłodzącego. Niedopuszczalne jest zakrywanie otworów wentylacyjnych.
4. Wybrać rodzaj pracy przyciskiem M (5) (rys. 1)
5. Przygotowując prostownik do spawania elektrodami otulonymi należy:
  - przewód masowy z zaciskiem kleszczowym podłączyć do gniazda masowego (1) rys.2
  - przewód z uchwytem elektrodowym podłączyć do gniazda (2) rys.2  
Przyciskiem (6) (rys.1) wybrać biegunowość przewodu elektrodowego (DC- lub DC+) zgodną z instrukcją podaną na opakowaniu elektrod. Dla większości stosowanych elektrod przewód zakończony uchwytem elektrodowym powinien mieć polaryzację dodatnią (DC+)
6. Przygotowując prostownik do spawania metodą TIG należy:
  - przewód z zaciskiem kleszczowym podłączyć do gniazda masowego (1) rys.2.
  - Przewód uchwyty TIG podłączyć do gniazda (2) rys.2
  - przewód gazowy z reduktora, zamontowanego na butli z gazem osłonowym, podłączyć do króćca zaworu gazowego umieszczonego na płycie tylnej spawarki
  - złącze przewodu gazowego uchwyty spawalniczego należy podłączyć do szybkozłącza usytuowanego na płycie czołowej spawarki (4) rys.2
  - przewód sterujący uchwyty TIG, zaopatrzony w odpowiedni wtyk (wtyk C091 prod. Amphenol, nr kat. T3300 001), włożyć do gniazda (3) rys.2



## 6.2. EKSPLOATACJA PROSTOWNIKA

Przed przystąpieniem do spawania należy sprawdzić, czy zostały zachowane środki ostrożności i zalecenia podane w punkcie 7.1.

### 6.2.1. SPAWANIE ELEKTRODAMI OTULONYMI (MMA)

- 1) Przewód spawalniczy z zaciskiem kleszczowym połączyć z przedmiotem spawanym.
- 2) Wyłącznik zasilania ustawić w pozycji ON (ZAŁ) - po krótkiej chwili powinny zaświecić się lampka (7) (rys. 1), wyświetlacz cyfrowy oraz lampki wskazujące

- ostatnio wybrany rodzaj pracy, niezwłocznie powinien się włączyć wentylator chłodzący.
- 3) Przyciskiem (5) należy wybrać spawanie elektrodami otulonymi - lampka sygnalizacyjna powinna wskazywać rodzaj pracy oznaczony napisem MMA. Zadajnikiem (2) rys. 1 ustawić właściwy prąd spawania
  - 4) Przyciskiem (3) wybrać rodzaj pracy z automatycznym ograniczaniem napięcia biegu jałowego (dioda wskazująca prąd spawania pali się w sposób ciągły) lub bez ograniczania (dioda zaczyna mrużyć)
  - 5) Uchwyt elektrody zaopatrzyć w elektrodę
  - 6) Po zakończeniu spawania należy na pewien czas (ok. 3 min) pozostawić prostownik załączony do sieci. Jest to wskazane dla schłodzenia nagranych podzespołów.
  - 7) Jeżeli w czasie spawania prostownik zostanie przeciążony na skutek przekroczenia dozwolonej temperatury wówczas nastąpi przerwanie prądu spawania i zaświecenie lampki (8) (rys. 1). Należy wówczas odczekać pewien czas aż sygnalizacja zgaśnie, po czym można kontynuować spawanie.
  - 8) Jeżeli nastąpi przywarcie elektrody do spawanych elementów to po czasie 1,5s nastąpi automatyczne wyłączenie prądu spawania i oderwanie elektrody nie powinno nastręczać trudności.

### **6.2.2. SPAWANIE METODĄ TIG PRADEM STAŁYM (DC-)**

- 1) Przewód spawalniczy z zaciskiem kleszczowym (podłączony do gniazda wyjściowego (1) rys.2) połączyć z przedmiotem spawanym.
- 2) Uchwyt spawalniczy TIG zaopatrzyć w odpowiednią elektrodę wolframową – zalecane WC20 (szare).
- 3) Wyłącznik sieciowy ustawić w pozycji ON (ZAŁ)
- 4) Przyciskiem (5) (rys. 1) wybrać jeden z trzech rodzajów spawania metodą TIG.
- 5) Przyciskiem (6) (rys. 1) wybrać polaryzację DC-.
- 6) W zależności od wymagań ustawić odpowiednie wartości parametrów. Wyboru parametru dokonujemy przyciskiem P (3), aktualnie wybrany parametr jest podświetlony czerwoną lampką, wartość parametru ustawiamy zadajnikiem (2)
- 7) Nastawić właściwy przepływ gazu (argonu) przy pomocy reduktora na butli z gazem.
- 8) Przyciskiem HF (4) wybrać metodę zajarzenia łuku.

#### **▪ ZAJARZENIE DOTYKOWE - LAMPKA (9) ZGASZONA**

Proces spawania zostaje zainicjowany naciśnięciem (i puszczeniem) przycisku sterującego na uchwycie. W momencie naciśnięcia przycisku zostaje otwarty zawór gazu, od momentu puszczenia przycisku **(nie trzymamy wciśniętego przycisku podczas spawania!)** można zajarzyć łuk przez dotknięcie spawanego przedmiotu i lekkie uniesienie elektrody (**zajarzenie łuku następuje w momencie unoszenia elektrody**).

## ▪ ZAJARZENIE ISKROWE - LAMPKA (9) ZAPALONA

Proces spawania zostaje zainicjowany naciśnięciem przycisku sterującego na uchwycie. W momencie naciśnięcia przycisku zostaje otwarty zawór gazu, puszczenie przycisku uruchamia jonizator - przeskok iskier pomiędzy elektrodą a spawanym elementem powinien zainicjować zapłon łuku. Jeżeli zapłon łuku nie nastąpi w przeciągu 2,5s jonizator zostaje wyłączony - proces zajarzania należy powtórzyć.

- 9) Po zakończeniu spawania należy na pewien czas (ok. 3 min) pozostawić prostownik załączony do sieci. Jest to wskazane dla schłodzenia nagranych podzespołów.
- 10) Jeżeli w czasie spawania prostownik zostanie przeciążony na skutek przekroczenia dozwolonej pracy 35% lub 60% przy prądach podanych w TABLICY 1 może zadziałać ogranicznik temperatury i wówczas nastąpi przerwanie prądu spawania i zaświecenie lampki (8) (rys 1). Należy wówczas odczekać pewien czas aż sygnalizacja zgaśnie, po czym można kontynuować spawanie.

### **6.2.3. SPAWANIE METODĄ TIG PRADEM ZMIENNYM (AC)**

- 1) Przewód spawalniczy z zaciskiem kleszczowym (podłączony do gniazda wyjściowego (1) rys.2) połączyć z przedmiotem spawanym.
- 2) Uchwyt spawalniczy TIG zaopatrzyć w odpowiednią elektrodę wolframową – zalecane WC20 (szare) lub z czystego wolframu (zielone).
- 3) Wyłącznik sieciowy ustawić w pozycji ON (ZAŁ)
- 4) Przyciskiem (5) (rys. 1) wybrać jeden z dwóch rodzajów spawania metodą TIG 2T lub 4T.
- 5) Przyciskiem (6) (rys. 1) wybrać prąd zmienny AC.
- 6) Zadajnikiem (2) (rys.1) wybrać średnicę elektrody E1.6, E2.4 lub E3.2.
- 7) W zależności od wymagań ustawić odpowiednio wartości parametrów. Wyboru parametru dokonujemy przyciskiem P (3), aktualnie wybrany parametr jest podświetlony czerwoną lub zieloną lampką, wartość parametru ustawiamy zadajnikiem (2). Na zielono podświetlane są wyłączanie parametry dotyczące prądu zmiennego.
- 8) Nastawić właściwy przepływ gazu (argonu) przy pomocy reduktora na butli z gazem.
- 9) Przyciskiem HF (4) wybrać metodę zajarzenia łuku.

elektroda	Prądy spawania [A]		Dysze gazowe		Przepływ gazu
	min	max	nr	Ø [mm]	Argon [l/min]
1,6	15	90	4/5/6	6,5/8,0/9,5	6...7
2,4	20	150	6/7	9,5/11	7...8
3,2	30	200	7/8/10	11,0/12,5/16	8...10

## 7. KONSERWACJA

**UWAGA:** Przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek czynności związanych z przeglądem i konserwacją należy odłączyć od sieci przewód zasilający.

### 7.1. KONSERWACJA BIEŻĄCA

- 1) Sprawdź stan izolacji przewodu zasilającego i przewodów spawalniczych. Wszelkie uszkodzenia powinny być natychmiast usunięte.
- 2) Sprawdź, czy sprawne są połączenia przewodów spawalniczych oraz zacisk kleszczowy i szczęki z izolacją uchwytu spawalniczego. Części zużyte i uszkodzone powinny być wymienione.

### 7.2. KONSERWACJA OKRESOWA

Zależnie od warunków pracy w jakich pracuje prostownik nie rzadziej jednak niż raz na trzy miesiące należy:

- 1) usuwać kurz z elementów wewnętrznych i zewnętrznych przy pomocy miękkiego pędzla i odkurzacza lub sprężonego powietrza pod ciśnieniem ok. 3 barów
- 2) sprawdzić stan i połączenia elektryczne, w tym przewodów połączonych z zaciskiem ochronnym. Wszystkie połączenia powinny być poprawne.
- 3) sprawdzić, czy wszystkie nakrętki są mocno dokręcone

## 8. NAPRAWY

Naprawy mogą być wykonywane TYLKO przez osoby upoważnione i przeszkolone przez producenta.

## 9. ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS SPAWANIA

Przed rozpoczęciem spawania osoby uprawnione powinny zapoznać się z niniejszą instrukcją i ściśle wypełniać podane zalecenia.

Nieprzestrzeganie zaleceń może wywołać m.in. niżej podane groźne następstwa.

### 9.1. POŻAR , WYBUCH

Należy przestrzegać przepisów przeciwpożarowych obowiązujących na stanowisku spawalniczym. Usunąć wszelkie materiały łatwopalne znajdujące się w pobliżu stanowiska spawalniczego. Przygotować odpowiednie urządzenia przeciwpożarowe. Należy pamiętać, że niebezpieczeństwo powstania pożaru istnieje jeszcze po upływie pewnego czasu od zakończenia spawania z powodu iskrenia i wysokiej temperatury łuku spawalniczego. Szczególną ostrożność należy zachować podczas spawania zbiorników, które zawierały materiały



łatwopalne lub palne. Niewłaściwie oczyszczone przed spawaniem mogą grozić wybuchem.

Stosowany przy spawaniu metodą TIG argon jest gazem obojętnym i może on usunąć z atmosfery tlen prowadząc do uduszenia.

Sprawdzać często butlę gazową, reduktor ciśnienia oraz wąż gazowy. Wszystkie połączenia powinny być szczelne. Nie podłączać bezpośrednio butli do węża gazowego bez reduktora ciśnienia przeznaczonego do argonu. Nie stosować butli gazowych, co do zawartości których nie ma pewności.

Butlę zawsze należy mocować i to w pozycji pionowej do ściany lub specjalnie zaprojektowanego stojaka na butlę. Zawsze zakręcać zawór butli po zakończeniu spawania. Zawsze obchodzić się z butlami gazowymi zgodnie z instrukcjami producentów.

**OSTRZEŻENIE:** Butla z gazem może eksplodować, jeśli zostanie upuszczona lub gdy się przewróci.

## 9.2. OPARZENIA

Spawacz powinien być wyposażony w odpowiednie niepalne ubranie, rękawice spawalnicze, odpowiednie obuwie oraz maskę spawalniczą. Wysoka temperatura łąku, rozpryski spawalnicze, promieniowanie ultrafioletowe mogą spowodować niebezpieczne uszkodzenia ciała.

## 9.3. CZYNNIKI SZKODLIWE

Proces spawania powoduje wydzielanie oparów szkodliwych dla zdrowia. Stanowisko spawalnicze powinno mieć sprawnie działającą wentylację. Jeżeli wentylacja nie jest wystarczająca, należy używać odpowiednich masek zabezpieczających.

**Nie należy spawać metali zawierających lit, kadm, cynk, beryl bez odpowiednich masek przeciwgazowych.**

Podczas spawania prądem zmiennym emitowany jest hałas o znacznym natężeniu zależny od nastawionej wartości i częstotliwości prądu spawania.

## 9.4. PORAŻENIA ELEKTRYCZNE

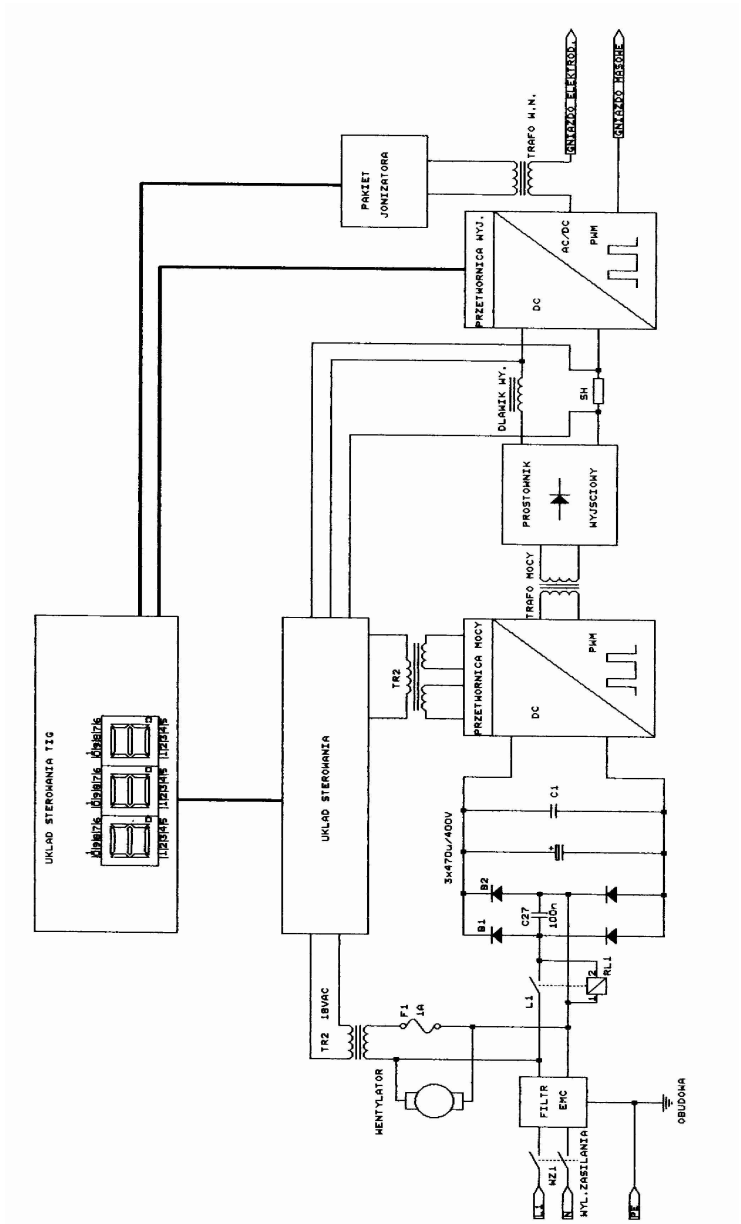
Nie dotykać części znajdujących się pod napięciem. Nie pracować w miejscach mokrych oraz nie ustawiać źródła prądu na mokrych powierzchniach. Utrzymywać odzież i ciało w stanie suchym. Nie eksploatować prostownika bez osłon obudowy. Kontrolować kable zasilające, wtyczki i gniazda sieciowe oraz stan izolacji na wszystkich przewodach wiodących prąd i uchwytach spawalniczych.

**UWAGA NA WYSOKIE NAPIĘCIE PRACY JONIZATORA.**

Podczas pracy metodą TIG z zajarzaniem bezstykowym (przy pomocy jonizatora) nie wolno wciskać wyłącznika uchwytu spawalniczego jeżeli uchwyt nie jest skierowany w stronę przedmiotu spawanego. Nie wolno używać mokrych lub bardzo zniszczonych uchwytów spawalniczych.

**Wszelkie naprawy i przeglądy mogą być przeprowadzane przez osoby wykwalifikowane i uprawnione.**

**Nie wolno używać urządzenia do odmrażania rur kanalizacyjnych!**



Rysunek 3

## 10. WYKAZ CZĘŚCI ZAMIENNYCH

Wykaz głównych części zawiera tablica 2

Tablica 2

Lp	Wyszczególnienie	Ilość sztuk
1	2	3
1.	Uchwyt	1
2.	Zaczepek paska	2
3.	Wyłącznik termiczny 70°C	3
4.	Wyłącznik termiczny 90°C	1
5.	Mostek prostowniczy	2
6.	Transformator mocy	1
7.	Transformator sieciowy 220/18V	1
8.	Transformator wys. nap.	1
9.	Układ sterowania	1
10.	Tranzystor IGBT	4
11.	Kondensator 470u/400V	3
12.	Pakiet elektroniczny uP16v.2	1
13.	Pakiet jonizatora	1
14.	Gniazdo wyjściowe	2
15.	Dławik wyjściowy	1
16.	Gniazdo przełącz. uchwytu TIG	1
17.	Kratka ochronna wentylatora	2
18.	Szybkozłączka gazu	1
19.	Pokrętko	1
20.	Wyłącznik	1
21.	Zawór gazu	1
22.	Kabel zasilający	1
23.	Przepust kabla	1
24.	Wentylator	2
25.	Podstawa obudowy	1
26.	Pokrywa obudowy	1