



## **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

### **EXPERT MIG 380W PULSE Pro7 LCD**



**UWAGA!**

**PRZED ROZPOCZĘCIEM UŻYTKOWANIA URZĄDZENIA PROSZĘ  
ZAPOZNAĆ SIĘ Z INSTRUKCJĄ OBSŁUGI!**

## OBJAŚNIENIA ZNAKÓW OSTRZEGAWCZYCH, NAKAZU I ZAKAZU



NIEBEZPIECZEŃSTWO SZOKU  
ELEKTRYCZNEGO



NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARÓW  
SPAWALNICZYCH



NIEBEZPIECZEŃSTWO  
WYBUCHU



NAKAZ NOSZENIA ODIĘŻY OCHRONNEJ



NAKAZ NOSZENIA RĘKAWIC  
OCHRONNYCH



NIEBEZPIECZEŃSTWO PROMIENIOWANIA  
NADFIOLETOWEGO PODCZAS SPAWANIA



NIEBEZPIECZEŃSTWO POŻARU



NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARZEŃ



ZAGROŻENIE PROMIENIOWANIEM  
NIEJONIZUJĄCYM



OGÓLNE NIEBEZPIECZEŃSTWO



NAKAZ NOSZENIA OKULARÓW  
OCHRONNYCH



ZAKAZ DOSTĘPU OSOBOM  
NIEUPOWAŻNIONYM



NAKAZ UŻYWANIA MASKI OCHRONNEJ



ZABRONIONE JEST UŻYWANIE ŹRÓDŁA  
SPAWALNICZEGO OSOBOM  
STOSUJĄCYM URZĄDZENIA  
ELEKTRYCZNE I ELEKTRONICZNE  
WSPOMAGAJĄCE FUNKCJE ŻYCIOWE



ZAKAZ UŻYWANIA URZĄDZENIA  
OSOBOM STOSUJĄCYM PROTEZY  
METALOWE



ZAKAZ NOSZENIA PRZEDMIOTÓW  
METALOWYCH, ZEGARKÓW I KART  
MAGNETYCZNYCH



ZAKAZ UŻYWANIA OSOBOM  
NIEAUTORYZOWANYM



SYMBOL UTYLIZACJI ODPADÓW  
APARATURY SPAWALNICZEJ  
ZABRANIA SIĘ LIKWIDOWANIA TEGO  
TYPU ODPADÓW NA WŁASNĄ RĘKĘ  
OBOWIĄZKIEM UŻYTKOWNIKA JEST  
SKIEROWANIE DO AUTORYZOWANYCH  
OŚRODKÓW GROMADZĄCYCH ODPADY  
SPAWALNICZE



UWAGA NA CZĘŚCI RUCHOME



NIE WKŁADAĆ RĄK DO OBSZARÓW Z  
ELEMENTAMI RUCHOMYM

# INSTRUKCJA OBSŁUGI

## Spis treści:

1.	Ogólne zasady bezpieczeństwa.....	3
2.	Dane techniczne.....	5
3.	Instalacja i użytkowanie.....	6
3.1.	Podstawowe operacje.....	6
3.2.	Panel przedni i tylny.....	7
3.3.	Uchwyty spawalnicze.....	10
3.4.	Podłączenie do pracy.....	11
4.	Panel sterowania.....	15
4.1.	Podstawowe pulpity.....	15
4.2.	Pulpit JOB.....	17
4.3.	Pulpit MMA.....	19
4.4.	Pulpit TIG LIFT.....	21
4.5.	Pulpit MIG MAN.....	23
4.6.	Pulpit MIG SYN.....	24
4.7.	Pulpit MIG PULSE oraz DUAL PULSE.....	27
5.	Wstęp do spawania MMA.....	31
6.	Wstęp do spawania TIG.....	32
7.	Wstęp do spawania MIG/MAG.....	33
8.	Konserwacja i rozwiązywanie problemów.....	35

PÓŁAUTOMAT SPAWALNICZY PRZEZNACZONY DO SPAWANIA ŁUKOWEGO METODĄ MIG/MAG, MMA, TIG LIFT ORAZ FLUX.  
ZAPROJEKTOWANE DO UŻYTKU DOMOWEGO I PROFESJONALNEGO.

## 1. OGÓLNE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA

Operator powinien być odpowiednio przeszkolony w zakresie bezpiecznego używania urządzenia, jak również poinformowany o zagrożeniach związanych z procesami spawania łukowego, odpowiednich środkach ochronnych oraz procedurach awaryjnych. (Odwołaj się również do normy "EN 60974-9: Sprzęt do spawania łukowego. Część 9: Instalacja i użytkowanie").



- Unikać bezpośrednich kontaktów z obwodem spawania; w niektórych okolicznościach napięcie jałowe wytwarzane przez generator może być niebezpieczne.

- Podłączanie przewodów spawalniczych, operacje mające na celu kontrolę oraz naprawa powinny być wykonane po wyłączeniu urządzenia i odłączeniu zasilania urządzenia.

- Przed wymianą zużytych elementów uchwytu spawalniczego należy wyłączyć urządzenie i odłączyć zasilanie.

- Wykonać instalację elektryczną zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

- Urządzenie należy podłączyć wyłącznie do układu zasilania wyposażonego w uziemiony przewód neutralny.

- Upewnić się, że wtyczka zasilania jest prawidłowo podłączona do uziemienia ochronnego.

- Nie używać źródła w środowisku wilgotnym lub mokrym lub też podczas padającego deszczu.

- Nie używać kabli z uszkodzoną izolacją lub poluzowanymi połączeniami.



- Nie spawać pojemników, kontenerów lub przewodów rurowych, które zawierają lub zawierały ciekłe lub gazowe substancje łatwopalne.

- Nie stosować rozpuszczalników chlorowanych do materiałów czystych i nie przechowywać w ich pobliżu.

- Nie spawać zbiorników pod ciśnieniem.

- Usunąć z obszaru pracy wszelkie substancje łatwopalne (np. drewno, papier, szmaty, itp.).

- Upewnić się, czy w pobliżu łuku jest odpowiednia wentylacja powietrza lub czy znajdują się odpowiednie środki służące do usuwania oparów spawalniczych; należy systematycznie sprawdzać, aby ocenić granice działania oparów spawalniczych w zależności od ich składu, stężenia i czasu trwania samego procesu spawania.

- Przechowywać butlę z dala od źródeł ciepła i chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznych (jeżeli używana).



- Zastosować odpowiednią izolację elektryczną pomiędzy elektrodą, obrabianym przedmiotem i ewentualnymi uziemionymi częściami metalowymi, które znajdują się w pobliżu (są dostępne). W tym celu należy nosić rękawice ochronne, obuwie ochronne, nakrycia głowy i odzież ochronną oraz stosować pomosty lub chodniki izolacyjne.

- Należy zawsze chronić oczy za pomocą odpowiednich szkieł przyciemnianych z filtrem UV, zamontowanych na maskach lub przyłbicach spawalniczych. Nosić odpowiednią ognioodporną odzież ochronną, unikając narażenia na działanie promieniowania nadfioletowego i podczerwonego, wytwarzanego przez łuk; rozszerzyć zabezpieczenie na inne osoby znajdujące się w pobliżu łuku za pomocą osłon lub zasłon nie odbijających.



- Przepływający prąd spawania powoduje powstawanie pól elektromagnetycznych (EMF) zlokalizowanych w pobliżu obwodu spawania. Pola elektromagnetyczne mogą nakładać się na funkcjonowanie aparatury medycznej (np. rozruszniki serca, 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 używane jest urządzenie. Niniejsza maszyna spełnia wymagania standardu technicznego produktu przeznaczonego do użytku wyłącznie w pomieszczeniach przemysłowych i w celach profesjonalnych. Nie jest gwarantowana zgodność z podstawowymi wymogami dotyczącymi ekspozycji człowieka na pola elektromagnetyczne w otoczeniu domowym. Operator musi stosować się do następujących zaleceń, umożliwiających zredukowanie ekspozycji na pola elektromagnetyczne:

- Przymocuj dwa przewody spawalnicze możliwie jak najbliżej siebie.
  - Zwracaj uwagę, aby głowa i tułów znajdowały się możliwie najdalej 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 urządzenia, nie siadaj lub nie opieraj się o nią podczas wykonywania tej operacji, (minimalna odległość: 200mm).
- Nie pozostawiaj przedmiotów ferromagnetycznych w pobliżu obwodu spawania.
  - Minimalna odległość  $d=200\text{mm}$



### DODATKOWE ŚRODKI OSTROŻNOŚCI

#### OPERACJE SPAWANIA:

- W otoczeniu o zwiększonym zagrożeniu szoku elektrycznego;

- W miejscach graniczących;
- W obecności materiałów łatwopalnych lub wybuchowych.

NALEŻY zapobiegawczo poddawać ocenie "Odpowiedzialnego fachowca" i wykonywać zawsze w obecności innych osób przeszkolonych do interwencji w przypadku awarii. 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 źródeł na jednym przedmiocie lub na kilku przedmiotach połączonych elektrycznie może powstawać niebezpieczna suma napięć jałowych pomiędzy dwoma różnymi chwytami elektrody lub chwytami spawalniczymi,

o wartości mogącej osiągać podwójną wartość graniczną dopuszczalną. Doświadczony koordynator musi wykonać pomiary z zastosowaniem odpowiednich środków, aby określić czy istnieje zagrożenie i czy mogą zostać zastosowane odpowiednie środki ochrony, jak podano w punkcie 7.9 normy „EN 60974-9: Sprzęt do spawania łukowego. Część 9: Instalacja i użytkowanie”.



### POZOSTAŁE ZAGROŻENIA

- WYWRÓCENIE: ustawić maszynę na równej powierzchni, o nośności odpowiedniej do jej ciężaru; w przeciwnym wypadku (np. pochyla posadzka, niespoista itp...) istnieje niebezpieczeństwo wyrócenia urządzenia.
  - NIEWŁAŚCIWE UŻYWKANIE: używanie źródła do jakiegokolwiek obróbki odmiennej od przewidzianej jest niebezpieczne (np. rozmrażanie przewodów rurowych instalacji wodnej).
  - Zabronione jest używanie uchwytu jako środka do zawieszenia urządzenia.
- Przed podłączeniem urządzenia do sieci zasilania należy zamontować zabezpieczenia, ruchome części obudowy urządzenia podajnicy drutu elektrodowego.

- Zachować ostrożność podczas wymiany rolek, zakładania drutu, konserwacji podajnika rolkowego w komorze.

**NALEŻY WYKONYWAĆ PO WYŁĄCZENIU URZĄDZENIA I ODŁĄCZENIU ZASILANIA!**



**WAŻNE!** Zużyty sprzęt elektroniczny należy oddać do odpowiedniego zakładu utylizacji odpadów!

Zgodnie z dyrektywą europejską 2012/19/WE dotyczącego wyeksploatowanego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE) oraz zastosowaniem jej w stosunku do prawa krajowego, zużyte urządzenia tego typu należy oddać do zakładu utylizacji odpadów.

W obowiązku osoby odpowiedzialnej za sprzęt jest uzyskanie informacji o odpowiednich punktach zbiórki odpadów.

## 2. DANE TECHNICZNE

Tab. 1. Parametry źródła spawalniczego

Model	<b>EXPERT MIG 380W PULSE Pro7 LCD</b>	
Parametry		
<b>Napięcie zasilania [V]</b>	3~400	
<b>Częstotliwość [Hz]</b>	50/60	
<b>Pobór mocy w stanie beczynności [W]</b>	47	
<b>Sprawność wew. urządzenia [%]</b>	85	
<b>Napięcie jałowe [V]</b>	72 / 14.5 (VRD)	
<b>Zakres prądu spawania [A]</b>	40÷350 (MIG/MAG)	10÷350 (TIG/MMA)
<b>Wydajność:</b> <b>Cykl pracy <sup>1</sup> (40°C ,10 minut)</b>	60% - 350A 100% - 221A	60% - 350A 100% - 221A
<b>Klasa izolacji</b>	H	
<b>Stopień ochrony</b>	IP23S	
<b>Chłodzenie <sup>2</sup></b>	AF/WC	
<b>Waga [kg]</b>	34	
<b>Zabezpieczenie sieci zasilającej</b>	C20	
<b>Modele podobne</b>	-	

<sup>1</sup> - Cykl pracy wskazuje czas, w ciągu którego źródło może wytworzyć odpowiednią ilość prądu bez przeciążenia. Wyrażony w % na podstawie cyklu 10 minutowego (np. 60% = 6 minut pracy, 4 minuty przerwy). Jeśli nastąpi przegrzanie, czujnik termiczny wyłączy napięcie wyjściowe i uniemożliwi dalsze spawanie, wentylator będzie kontynuował pracę aby schłodzić urządzenie. Odczekaj 15 minut aż urządzenie schłodzi się. Zmniejsz wartość prądu lub ogranicz cykl pracy urządzenia.

<sup>2</sup> - Rozwinięcie poszczególnych skrótów:

AF (Air Fan) – układ chłodzenia z wentylatorem

WC (Water Cooler) – układ chłodzenia z cieczą

## 3. INSTALACJA I UŻYTKOWANIE

### 3.1. PODSTAWOWE OPERACJE

**UWAGA! NIEWŁAŚCIWE UŻYTKOWANIE:** używanie źródła do jakiegokolwiek pracy innej niż przewidzianej (spawanie MIG/MAG, MMA, TIG Lift, Flux) jest niebezpieczne!

**ZAGROŻENIE!** WYKONAĆ WSZELKIE OPERACJE INSTALOWANIA I PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE PODCZAS GDY URZĄDZENIE JEST WYŁĄCZONE ORAZ NIEPODPIĘTE POD ZASILANIE! PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE POWINNY BYĆ WYKONYWANE WYŁĄCZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY!

#### Przygotowanie

Źródło spawalnicze, wózek oraz chłodnica znajdują się w oddzielnych kartonach. Należy rozpakować i zamontować wszystkie części, znajdujące się w zestawie. Zwrócić uwagę na elementy wózka (koła, osie, śruby, elementy montażowe).

#### Sposób podnoszenia urządzenia

Wszystkie urządzenia należy podnosić za pomocą specjalnego uchwytu lub pasa znajdującego się w wyposażeniu, jeżeli jest przewidziany dla danego modelu.

#### Umieszczenie urządzenia

**UWAGA!** Wyznaczyć miejsce instalacji urządzenia w taki sposób, aby w pobliżu otworu wejściowego i wyjściowego powietrza chłodzącego nie znajdowały się żadne przeszkody (przepływ wymuszony przez wentylator, jeżeli występuje). Równocześnie należy upewnić się, czy nie zasasyany jest pył przewodzący, opary korozyjne, wilgotność, itp.

Wymagane jest pozostawienie co najmniej 250mm wolnej przestrzeni wokół źródła.

**WAŻNE!** Ustawić maszynę na płaskiej powierzchni, o nośności odpowiedniej dla ciężaru, aby uniknąć wywrócenia lub przesunięcia.

#### Podłączenie do sieci zasilającej:

- Przed wykonaniem jakiegokolwiek podłączenia elektrycznego należy sprawdzić, czy dane umieszczone na tabliczce znamionowej źródła odpowiadają napięciu i częstotliwości sieci, będącej do dyspozycji w miejscu instalacji
- Urządzenie należy podłączyć wyłącznie do systemu zasilania z uziemionym przewodem neutralnym
- Aby zapewnić zabezpieczenie przed pośrednim kontaktem, należy stosować wyłączniki nadmiarowo-prądowe typu C dla urządzeń jednofazowych i trójfazowych
- W przypadku podłączenia do publicznej sieci zasilania obowiązkiem instalatora lub użytkownika jest sprawdzenie, czy urządzenie spawalnicze może zostać do niej podłączone (jeżeli to konieczne należy skonsultować się z przedsiębiorstwem zarządzającym siecią)

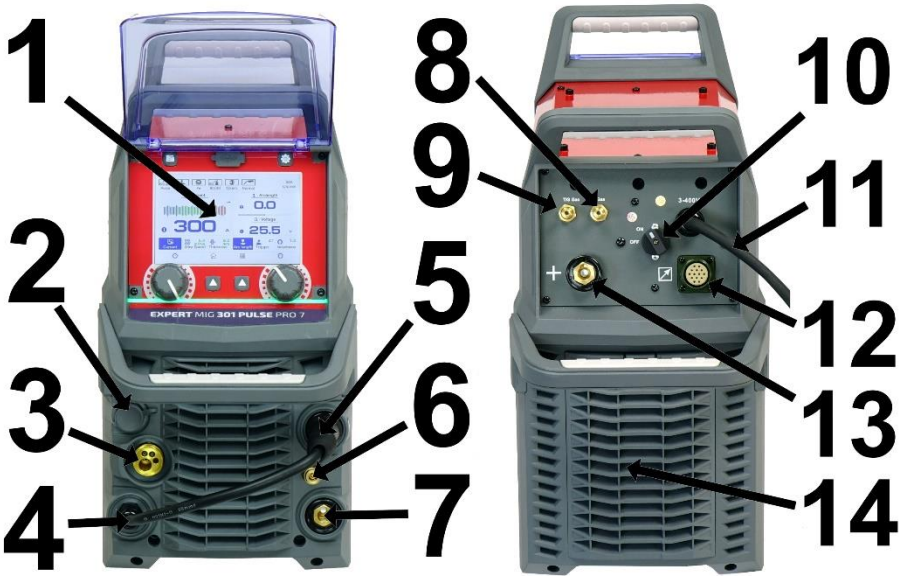
#### Wtyczka i gniazdo sieciowe

Urządzenie zasilane napięciem 400V jest wyposażone fabrycznie w przewód zasilania, bez wtyczki zasilającej.

Może zostać podłączony do gniazda elektrycznego wyposażonego w bezpieczniki lub automatyczny wyłącznik. Odpowiedni zacisk uziemiający powinien być podłączony do przewodu uziemiającego (kolor żółto-zielony) linii zasilania.

**UWAGA! NIEPRZESTRZEGANIE WYŻEJ OPISANYCH ZASAD MOŻE SPOWODOWAĆ NIESKUTECZNE DZIAŁANIE UKŁADU ZABEZPIECZENIA, ZA KTÓRE PRODUCENT NIE PONOSI ODPOWIEDZIALNOŚCI!**

### 3.2. PANEL PRZEDNI I TYLNY



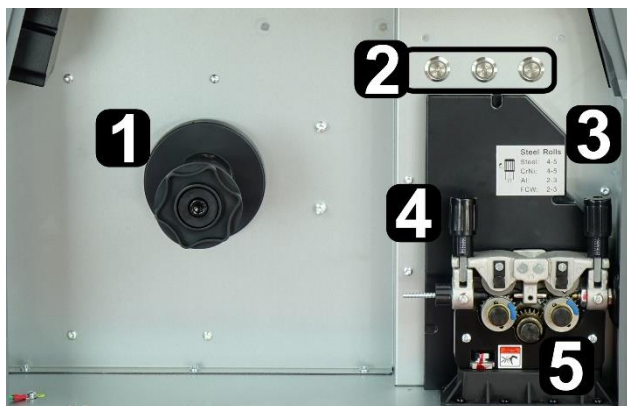
Rys. 1. Przód oraz tył źródła

- 1 – panel przedni
- 2 – gniazdo sterujące (dla TIG LIFT)
- 3 – gniazdo EURO
- 4 – przewód biegunowości (MIG/MAG)
- 5 – gniazdo plusowe „+”
- 6 – gniazdo gazowe z szybkozłączką
- 7 – gniazdo minusowe „-”

- 8 – króciec od gazu (MIG)
- 9 – króciec od gazu (TIG)
- 10 – przełącznik ON/OFF (włącz/wyłącz)
- 11 – przewód zasilający
- 12 – gniazdo sterowania od chłodnicy
- 13 – dodatkowe gniazdo „plusowe”
- 14 – osłona wentylatora z siatką



Rys. 2. Otwarta osłona filtra



Rys. 3. Komora podajnika

1 – wspornik szpuli drutu

2 – przyciski funkcyjne (od lewej):

- włączenie/wyłączenie oświetlenia
- sprawdzenie gazu

- sprawdzenie podawania drutu

3 – sugerowany nacisk rolek, dla danego drutu:

- Steel – drut do stali
- CrNi – drut do stali nierdzewnej
- Al – drut do aluminium
- FCW – drut FLUX

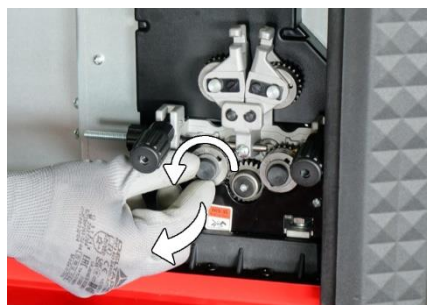
4 – dźwignie z nakrętkami dociskowymi

5 – podajnik drutu 4-rolkowy

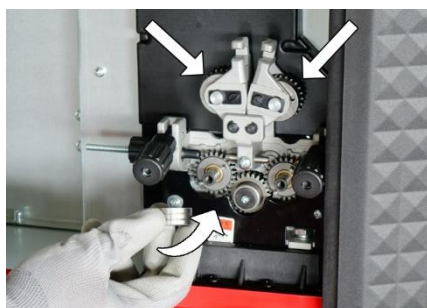
## WYMIANA ROLEK



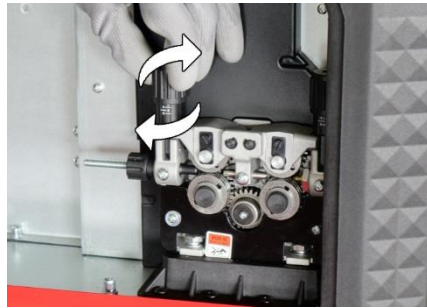
Pociągnąć za dwie czarne dźwignie podajnika do siebie, aż do zwolnienia górnych osłon.



Odkręcić nakrętki i wymienić rolki na odpowiednie pod swoje potrzeby.



Po założeniu rolek i przykręceniu nakrętek, zamknąć górne osłony z rolkami dociskowymi, przytrzymując je palcami. Przeciągnąć obie wajchy na powrót do góry.



Ewentualnie wyregulować docisk rolki, za pomocą nakrętki dociskowej od dźwigni.

Rys. 4. Podglądowe zdjęcia procedury wymiany rolek

## WEŻYK GAZOWY



Rys. 5. Weżyk gazowy wraz z szybkozłączką

Do zestawu jest dołączony weżyk gazowy, posiadający szybkozłączkę na jednym z końców. Wówczas wystarczy wpiąć szybkozłączkę bezpośrednio w króciec, bez stosowania dodatkowych opasek. W zależności od wybranej metody, weżyk gazowy wpiąć do odpowiedniego króćca.

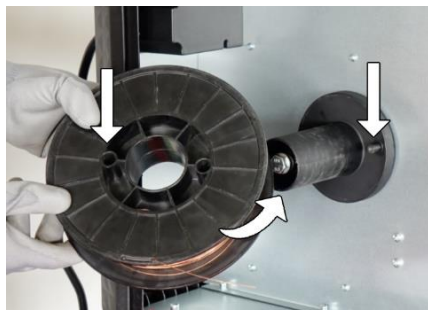
Wyjście gazowe dla MIG/MAG to króciec **MIG Gas**.

Wyjście gazowe dla TIG Lift to króciec **TIG Gas**.

## ZAKŁADANIE DRUTU



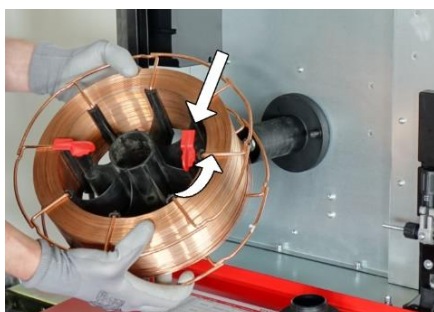
Należy odkręcić nakrętkę dociskową i zdjąć ją ze wspornika.



W przypadku małych szpul (do 5kg), ostrożnie osadzić na wsporniku. Dodatkowo na kołnierzu wspornika znajduje się bolec, do którego można dopasować otwór ze szpuli.



Założyć z powrotem i dokręcić. W przypadku, gdy mniejsza szpula nie będzie dociśnięta do bolca, może się przesuwac podczas podawania drutu (nie powinno to jednak mieć wpływu na pracę).



W przypadku zakładania dużej szpuli drutu (15kg), trzeba mieć pewność, jakiego rodzaju szpula jest montowana. Standardowo występują: na obręczy metalowej lub z tworzywa (plastiku). Tę plastikową zakłada się analogicznie, jak mniejszą szpule. Do metalowej natomiast, należy wykorzystać adapter, który pozwoli odpowiednio osadzić szpule.

Rys. 6. Podglądowe zdjęcia procedury zakładania drutu

**UWAGA!** Niektóre elementy urządzenia spawalniczego (komora podajnika, złącze gazowe), mogą się minimalnie różnić (w zależności od modelu), jednakże procedury związane z obsługą/wymianą elementów eksploatacyjnych są identyczne (tyczy się rys. 4-6).

### 3.3. UCHWYTY SPAWALNICZE

**A**



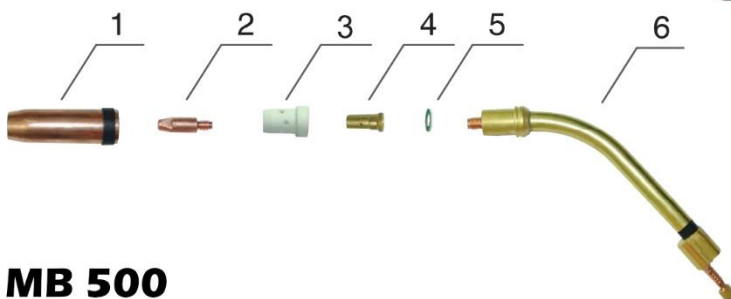
Uchwyt elektrodowy

**B**



Uchwyt masowy

**C**



## MB 500

Rys. 7a. Zdjęcia podglądowe uchwytów w zestawie, gdzie:

A – uchwyt MMA,

B – uchwyt masowy,

C - Uchwyt MIG/MAG MB500/501W ze złączem typu euro, gdzie:

1 – dysza gazowa, 2 – końcówka prądowa, 3 – rozdzielacz gazu, 4 – gniazdo końcówki prądowej, 5 – podkładka izolacyjna korpusu, 6 – fajka uchwyty MIG



Rys. 7b. Sterowanie uchwyty MB501W serii EXPERT PRO, gdzie:

1 – ekran sterowania, 2 – przycisk wyboru parametru spawalniczego, 3 – przycisk blokady zmiany wartości, 4 – regulacja wartości „w górę”, 5 – regulacja wartości „w dół”

**UWAGAI** Wyjątek stanowi przycisk blokady (rys. 7b pkt 3), gdzie włączenie/wyłączenie blokady odbywa się przez przytrzymanie przycisku kilka sekund.

### 3.4. PODŁĄCZENIE DO PRACY

#### Podłączenie do pracy - MMA

Podłączyć uchwyt elektrodowy do gniazda „plusowego” (oznaczone symbolem „+”) oraz uchwyt masowy do gniazda „minusowego” (oznaczone symbolem „-”). Elektrode otuloną od strony zakończonej odkrytym rdzeniem (krótki odcinek o gładkiej powierzchni) należy umieścić w szczękach uchwyty (zdjęcie obok). Zacisk przewodu masowego zamyka obwód i powinien być przypięty w miarę bliskiej, ale bezkolizyjnej odległości od obszaru spawania (w przypadku większej lub zbyt bliskiej odległości istnieje możliwość przypadkowego odpięcia zacisku). Następnie podłączyć zamontowaną do przewodu wtyczkę zasilającą do sieci zasilającej trójfazowej (400V, 50Hz) i włączyć źródło przyciskiem ON/OFF. Po wykonanych krokach urządzenie jest gotowe do pracy.



Rys. 8. Zdjęcia podglądowe metody MMA

Spawanie MMA uruchamia się z poziomu wyświetlacza, wybierając metodę MMA (rys. 13).

## Podłączenie do pracy – TIG Lift

Podłączyć wtyk prądowy uchwyty spawalniczego TIG do gniazda „minusowego” (oznaczone symbolem „-”) oraz uchwyt masowy do gniazda „plusowego” (oznaczone symbolem „+”). Następnie wtyki gazowy oraz sterujący wpiąć do odpowiednich gniazd (rys. 1).

Elektrodę nietopliwą umieścić w korpusie uchwyty TIG. Z tyłu urządzenia znajdują się króćce wylotowe, do podpięcia wężyka gazowego.

Wężyk gazowy należy wpiąć do króćca opisanego jako „TIG Gas”.

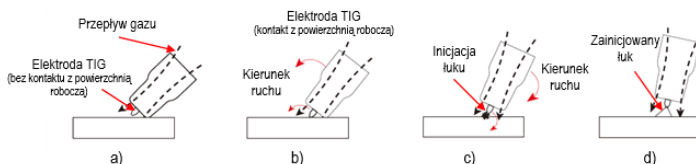
Zacisk przewodu masowego zamyka obwód i powinien być przypięty w miarę bliskiej, ale bezkolizyjnej odległości od obszaru spawania (w przypadku większej lub zbyt bliskiej odległości istnieje możliwość przypadkowego odpięcia zacisku!).

Następnie podłączyć zamontowaną do przewodu wtyczkę zasilającą do sieci zasilającej trójfazowej (400V, 50Hz) i włączyć źródło przyciskiem ON/OFF.

Po wykonanych krokach urządzenie jest gotowe do pracy.

Spawanie TIG uruchamia się z poziomu wyświetlacza, wybierając metodę LIFT TIG (rys. 13).

Schemat wraz ze wskazówkami rozpoczęcia spawania metodą TIG LIFT został opisany poniżej.



- Położyć końcówkę uchwyty TIG na powierzchni roboczej (kontakt z powierzchnią ma tylko dysza osłonowa, elektroda TIG jest w niewielkiej odległości)
- Przechylić końcówkę w stronę powierzchni roboczej (następuje kontakt elektrody TIG z powierzchnią)
- Odchylić końcówkę od powierzchni (start inicjacji łuku spawalniczego)
- Po zainicjowanym łuku ustawić pochylenie końcówki wg potrzeb (najczęściej jest to kąt z zakresu 70°-80°)

**UWAGA!** Zestaw nie zawiera uchwyty TIG! Należy go dokupić oddzielnie.

## Podłączenie do pracy – MIG/MAG

Zamontować odpowiednią rolkę w podajniku oraz drut spawalniczy w komorze podajnika. Po upewnieniu się, że uchwyt spawalniczy MIG/MAG dostosowany jest pod zamontowany drut, dostosować biegunowość uchwyty. Wystającą końcówkę (przewód biegunowości) wpiąć do gniazda „plusowego” (oznaczonego symbolem „+”). Uchwyt masowy wpiąć do gniazda „minusowego” (oznaczone symbolem „-”). Uchwyt MIG od strony złącza wpiąć do gniazda euro i zakręcić nakrętkę do oporu. Następnie przeciągnąć drut przez otwory tulei podajnika, rowek w rolce prowadzącej, aż przez całą długość przewodu spawalniczego, do momentu pojawienia się końca drutu w dyszy uchwyty spawalniczego (prawidłowa długość końcówki zależy od odległości czy pozycji spawania, można przyjąć 2-3mm). Zacisk przewodu masowego zamyka obwód i powinien być przypięty w miarę bliskiej, ale bezkolizyjnej odległości od obszaru spawania (w przypadku większej lub zbyt bliskiej odległości istnieje możliwość przypadkowego odpięcia zacisku z tyłu urządzenia znajdują się króćce wylotowe, do podpięcia wężyka gazowego). Wężyk gazowy należy wpiąć do króćca opisanego jako „MIG Gas”. Następnie podłączyć zamontowaną do przewodu wtyczkę zasilającą do sieci zasilającej trójfazowej (400V, 50Hz) i włączyć źródło przyciskiem ON/OFF. Sprawdzić poprawność podawania drutu za pomocą przycisku w uchwycie lub przycisku w komorze podajnika.

Po wszystkim urządzenie jest gotowe do pracy.

Spawanie MIG/MAG uruchamia się z poziomu wyświetlacza, wybierając jedną z metod MIG (rys. 13).

**UWAGA!** Powyższa procedura dotyczy spawania uchwytem chłodzonym powietrzem. Jeśli zostanie wykorzystana chłodnica, wówczas należy dodatkowo przeczytać „Tryb chłodzenia cieczą”.

**UWAGA!** W przypadku spawania metodą FLUX (drut rdzeniowy), należy zmienić polaryzację uchwyty MIG pod gniazdo „-”, natomiast masowy na „+”.

## TRYB SPAWANIA PULSACYJNEGO (PULS oraz PODWÓJNY PULS)

W przypadku spawania metodą MIG możliwe są również dwa tryby spawania pulsem - pojedynczy puls (MIG PULSE) oraz podwójny puls (MIG DP).

Stosowany do pracy spawania większości materiałów dostępnych na rynku (stal czarna, aluminium, „nierdzewka”, stopy metali kolorowych). Na przykładzie aluminium podłączenie, do pracy odbywa się podobnie, jak dla stali czarnej. Istotnymi różnicami są natomiast inne części robocze w uchwycie oraz podajnika. W tym celu należy przede wszystkim zamienić rolkę podajnika na odpowiednio przystosowaną pod aluminium (zazwyczaj posiada oznaczenie o symbolu „U”). W przypadku uchwytu spawalniczego należy wymienić spiralę drutu (długa rurka osłaniająca drut w przewodzie uchwytu MIG, oznaczona kolorem w zależności od średnicy drutu) na wkład teflonowy (zdjęcie poniżej, czerwony teflon). Dodatkowo, po wysunięciu dyszy gazowej z fajki uchwytu, należy wymienić znajdującą się tam końcówkę prądową na odpowiednią pod spawanie aluminium (zazwyczaj z oznaczeniem „AL”). Odpowiednią szpulę z drutem AlMg5 lub AISi5 umieścić w komorze podajnika i podobnie jak w przypadku materiału stalowego, przeciągnąć drut przez podajnik oraz cały przewód uchwytu spawalniczego.

**UWAGA!** Przy drucie aluminiowym przed operacją zakładania drutu jak i samego spawania, zalecane jest ułożenie przewodu uchwytu MIG w pozycji możliwie najprostszej (nieposkręconej).



Rys. 9. Teflonowa osłona drutu aluminiowego w uchwycie spawalniczym MIG

W przypadku innych materiałów np. stali czarnej czy nierdzewki, należy wymienić wszystkie niezbędne elementy na odpowiednie pod spawanie stali. Odbywa się to identycznie, jak przy uzbrajaniu pod aluminium (opisane wcześniej). Jedynie należy uważać na nazewnictwo elementów eksploatacyjnych (np. wkłady przewodów spawalniczych do stali są nazywane zazwyczaj spiralami a do aluminium producenci używają nazwy wkładu teflonowego).

## Tryb chłodzenia cieczą

W niektórych modelach stosuje się dedykowaną chłodnicę, w celu zwiększenia cyklu pracy. Chłodnicę montuje się w przeznaczonym do tego łączeniu (rys. 10b pkt 11 oraz 10c). Aby uruchomić tryb chłodnicy, należy w ustawieniach (**SETTING**) włączyć tryb chłodzenia cieczą (czyt. roz. 4.1. *pulpit SETTING*). Poprawne podłączenie zasygnalizuje dioda zasilania chłodnicy (rys. 10b pkt 6). Panel metody MIG pozostaje bez zmian i modyfikacje parametrów/funkcji odbywają się tak samo, dla wszystkich odmian MIG/MAG.

## Podłączenie uchwytu:

Podłączyć odpowiedni uchwyt wodny (np. **MB501**) do odpowiednich gniazd w źródle oraz chłodnicy. Wtyk prądowy wpiąć do gniazda „minusowego”. Wtyki wodne (czerwony i niebieski) należy wpiąć do gniazd chłodnicy, odpowiednio: wtyk czerwony do gniazda czerwonego oraz wtyk niebieski do gniazda niebieskiego.



Rys. 10a. Zdjęcie podglądowe zmontowanego modelu.

Tab. 2. Specyfikacja chłodnicy

Zasilanie	400V/50Hz
Pojemność zbiornika	5L
Max przepływ cieczy	10L/min

## Pierwsze uruchomienie chłodnicy

Przed pierwszym użyciem maszyny z chłodnicą, należy zawsze uzupełnić ciecz chłodzącą. W tym celu należy odkręcić nakrętkę zbiornika (rys. 10b pkt 3) i uzupełnić ciecz do poziomu ok. **85+90%** pojemności. Stosować tylko i wyłącznie płyny chłodzące, przeznaczone do urządzeń spawalniczych. Można zastosować również mieszaniny wody demineralizowanej z koncentratem płynu chłodniczego (w stosunku **1/4** koncentratu). Kod producenta koncentratu chłodniczego to **006229**. Zawsze uzupełniać braki cieczy, jeśli poziom spadnie poniżej 80%. W menu SETTING w zakładce COOLING przełączyć na WATER. W razie potrzeby, należy kilkakrotnie przełączać między AIR a WATER, w celu poprawnego uruchomienia chłodnicy. Poprawny przepływ będzie sygnalizować stale świecąca dioda przepływu (rys. 10b pkt 7).

**UWAGA!** Chłodnica może przejść w stan spoczynku, po krótkim czasie bezczynności. Uruchomi się ponownie podczas spawania.  
**UWAGA!** Jeśli zostanie włączony ten tryb, ale bez podłączonej chłodnicy, wówczas źródło może pokazać błąd „E11” (brak cieczy chłodzącej/brak podłączonej chłodnicy).



Rys. 10b. Dedykowana chłodnica serii EXPERT PRO.

- 1 – gniazdo wodne niebieskie
- 2 – gniazdo wodne czerwone
- 3 – korek wlewowy do zbiornika
- 4 – bezpiecznik
- 5 – przycisk od podświetlenia poziomu cieczy
- 6 – dioda informująca o zasilaniu chłodnicy
- 7 – dioda informująca o poprawnym przepływie cieczy
- 8 – dioda informująca o zaburzonym przepływie lub wysokiej temperaturze cieczy
- 9 – wskaźnik poziomu cieczy w zbiorniku
- 10 – korek przelewowy (do usuwania cieczy ze zbiornika)
- 11 – gniazdo sterujące chłodnicą



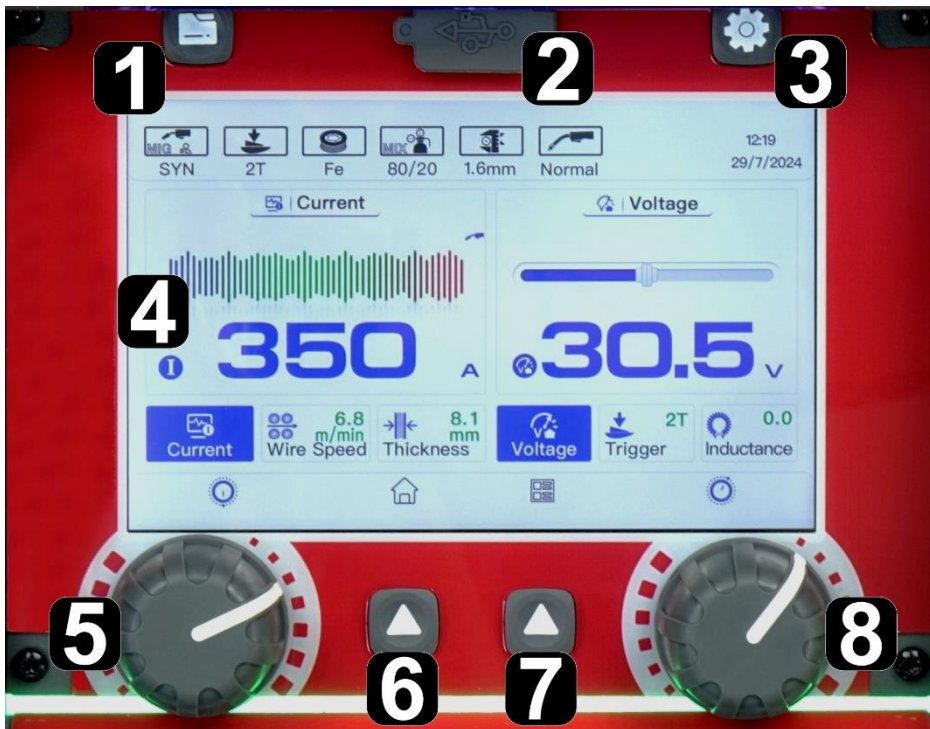
Rys. 10c. Wpicie pod dedykowaną chłodnicą od strony źródła.

**UWAGA!** Przedłączeniem źródła do chłodnicy, należy zdjąć osłonę gniazda sterującego maszyny (rys. 10c).

**UWAGA!** Do poprawnego zamontowania źródła spawalniczego na chłodnicę, potrzebne są 2 osoby. W przypadku samodzielnej próby montażu, może dojść do niepożądanego uszkodzenia złącza sterującego chłodnicą/źródła.

## 4. PANEL STEROWANIA

### 4.1. PODSTAWOWE PULPITY



Rys. 11. Panel przedni EXPERT MIG 380W PULSE Pro7 LCD

#### 1 – przycisk JOB

Klawisz z ikonką folderu. Pojedyncze wciśnięcie otwiera pulpit JOB urządzenia.

#### 2 – gniazdo USB

Umożliwia zapisanie/wczytanie programów spawalniczych z zewnętrznego nośnika.

#### 3 – przycisk SETTING

Klawisz z piktogramem zębátky. Pojedyncze wciśnięcie otwiera pulpit ustawień urządzenia.

#### 4 – wyświetlacz LCD

Dotykowy ekran pokazujący wszystkie parametry oraz funkcje urządzenia.

#### 5 – potencjometr lewy (LP)

Odpowiada za regulację części funkcji/parametrów. Umożliwia ruch lewo/prawo oraz wciśnięcie.

#### 6 – przycisk funkcyjny lewy (LK)

Wciśnięcie przycisku powoduje uruchomienie menu wyboru metody spawania lub powrotu do głównej planszy, wcześniej wybranej metody.

#### 7 – przycisk funkcyjny prawy (PK)

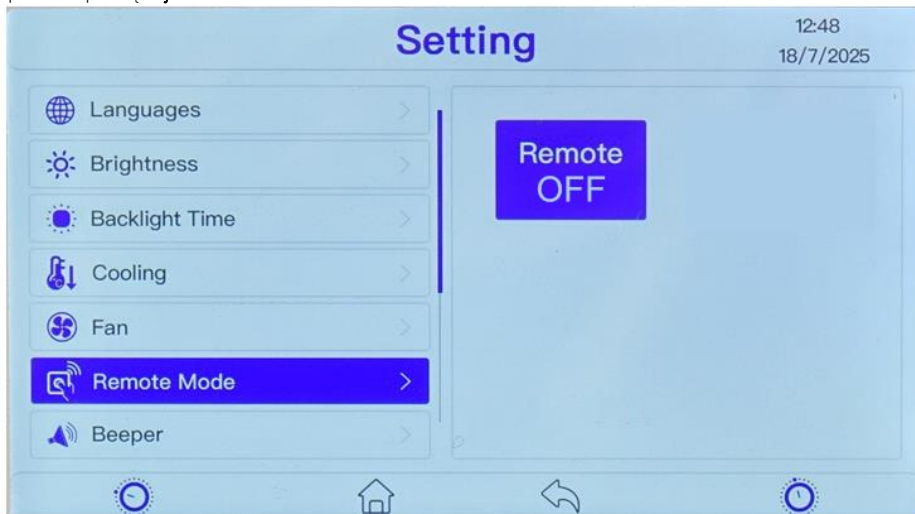
Wciśnięcie przycisku powoduje uruchomienie menu funkcji dodatkowych lub powrotu do głównej planszy, wcześniej wybranej metody

#### 8 – potencjometr prawy (PP)

Odpowiada za regulację części funkcji/parametrów. Umożliwia ruch lewo/prawo oraz wciśnięcie.

## Pulpit ustawień SETTING

Przed przystąpieniem do wyboru metody spawania, można włączyć pulpit ustawień urządzenia, aby dostosować niektóre funkcje dla swojej wygody użytkowania. Aby wejść do pulpitu **SETTING**, należy wcisnąć **przycisk zębątki** (rys. 11 pkt 3). Za pomocą **lewego pokrętki LP** wybiera się odpowiednie ustawienie, a przy pomocy **prawego pokrętki PP** ustawia się wartość bądź włącza/wyłącza daną funkcję. Można również operować za pomocą **dotyku**.



Rys. 12. Pulpit ustawień (SETTING)

### Dokładna rozpiska funkcji:

**Languages**<sup>3</sup> – wybór języka

**Brightness** – poziom jasności wyświetlacza

**Backlight Time** – długość „czuwania”, jest to czas, po którym zgaśnie wyświetlacz

**Cooling** – tryb układu chłodzenia:

- **AIR** – tryb chłodzenia wentylatorem
- **WATER**<sup>4</sup> – tryb chłodzenia cieczą

**Fan** – tryb pracy wentylatora:

- **NORMAL** – tryb ciągłego działania
- **SMART**<sup>5</sup> – tryb półpasywny

**Remote Mode** – tryb zdalnego sterowania (nieдоступne w tym modelu)

**Beeper** – ustawienie poziomu głośności wyświetlacza

**Unit** – wybór jednostek dla funkcji/parametrów spawalniczych

**Clock** – ustawienie daty

**Information** – informacje dot. oprogramowania oraz czasu pracy maszyny

**Factory Reset** – przywrócenie ustawień fabrycznych

**Program Update** – możliwa modernizacja oprogramowania do nowszej wersji

<sup>3</sup> - Dostępny tylko język angielski. Polski w przyszłych update'ach.

<sup>4</sup> - Tryb działa tylko przy prawidłowo podpiętej dedykowanej chłodnicy. Jeśli użytkownik nie podłączy chłodnicy a wybierze tryb „water”, źródło może wyrzucić błąd.

<sup>5</sup> - Wentylator uruchamia się przy zwiększonym zapotrzebowaniu na chłodzenie.

### Pulpit wyboru metody spawania

Po dokonaniu odpowiednich wyborów na karcie ustawień, można przejść do wyboru metody spawania. Przejście do pulpitu wyboru metody następuje po wciśnięciu **lewego przycisku funkcyjnego LK**. Ruch **pokrętki LP** lewo/prawo umożliwia wybór metody, natomiast wciśnięcie zatwierdza wybór. Dostępne są następujące metody:

**MMA (elektroda otulona), TIG LIFT, MIG MAN, MIG SYN, MIG PULSE (pojedynczy puls) oraz MIG DP (podwójny puls).**

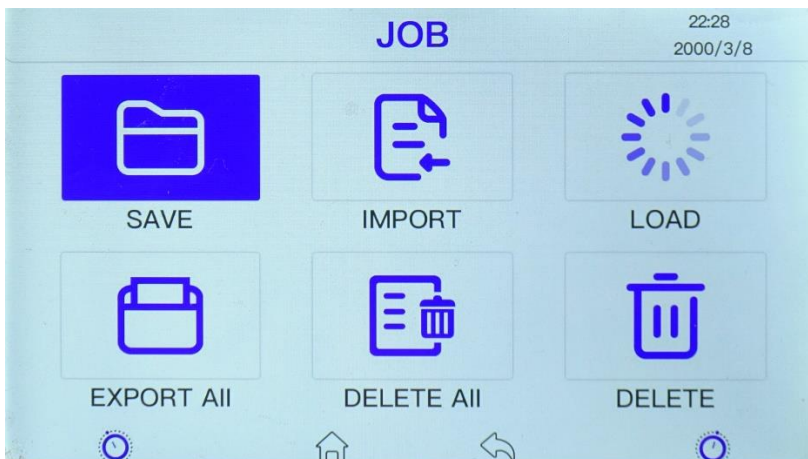


Rys. 13. Pulpit wyboru metody spawania

**UWAGA!** Tylko dla metody **MIG SYN, MIG PULSE** oraz **MIG DP** będą dostępne karty wyborów podstawowych parametrów spawalniczych.

### 4.2. PULPIT JOB

Źródło spawalnicze posiada rozbudowany system zapisywania oraz wczytywania programów spawalniczych. Poza standardowym zapisem i odczytem, źródło umożliwia także wysłanie oraz odebranie programów spawalniczych z zewnętrznego nośnika pamięci. Dodatkowo można usuwać niechciane zapisy. Aby wejść do pulpitu **JOB**, należy wcisnąć **przycisk folderu** (rys. 11 pkt 1).



Rys. 14a. Pulpit funkcji JOB

Rozpiska poszczególnych funkcji, które występują w menu **JOB**:

**SAVE** – zapis programu

**IMPORT** – wgranie programu (na zewnętrzny nośnik)

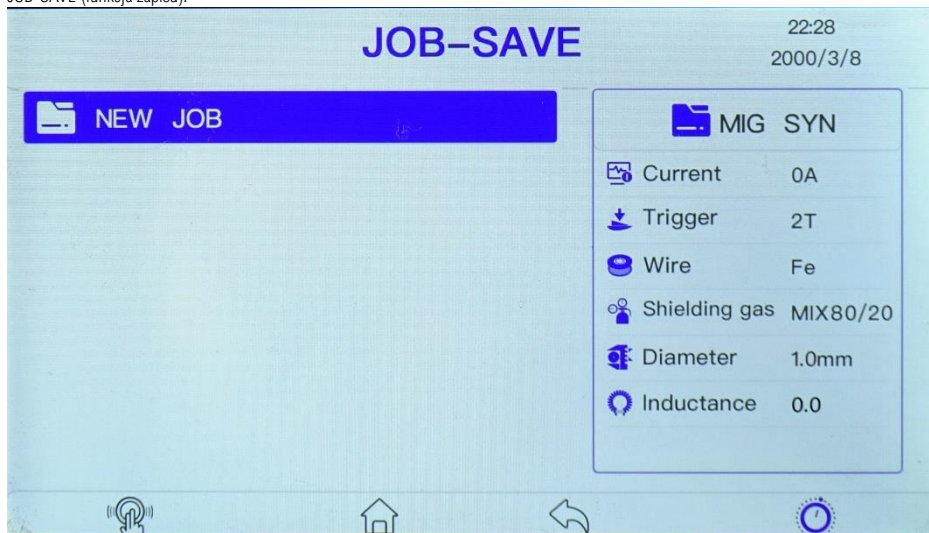
**LOAD** – wczytanie programu

**EXPORT ALL** – wysyłanie wszystkich programów (na zewnętrzny nośnik)

**DELETE ALL** – usunięcie wszystkich programów

**DELETE** – usunięcie wybranego programu

Wszystkie funkcje obsługiwane są z poziomu zarówno **pokrętle LP** lub **PP** oraz **dotykowo** (jeśli obsługuje dany model). Poniżej karta funkcji **JOB-SAVE** (funkcja zapisu).



Rys. 14b. Pulpit funkcji JOB-SAVE

W trybie zapisu należy wybrać **NEW JOB** (NOWY ZAPIS). Wówczas wyskoczy panel klawiatury, gdzie należy wpisać nazwę dla zapisywanego programu. Zapisanie tych parametrów następuje po wciśnięciu **lewego pokrętle LP** lub **prawego pokrętle PP**.

Podczas wczytywania na karcie **JOB-LOAD**, będzie widoczny na spisie zapisany program. Wyboru programu do wczytania dokonuje się przez pokrętle **LP** lub **PP**.

Zarówno na karcie zapisu jak i odczytu, po prawej stronie będzie widoczna tabela z podstawowymi informacjami (metoda, prąd itp.).

Funkcja **JOB** umożliwia także zapisanie wszystkich zapisanych wcześniej programów spawalniczych, na zewnętrznym nośniku USB (np. pendrive). Aby to zrobić, należy wybrać **EXPORT ALL** przy pomocy pokrętle **LP**, **PP**. Nie wyskoczy żadna informacja, jedynie na nośniku utworzy się folder o nazwie **JOBFILE**, a w nim poszczególne pliki „JOB.HKJ”.

#### JOBFILE

Nazwa	Data modyfikacji	Typ	Rozmiar
JOB00.HKJ	2004-01-01 00:00	Plik HKJ	1 KB

Rys. 15. Podgląd pliku zapisowego na komputerze

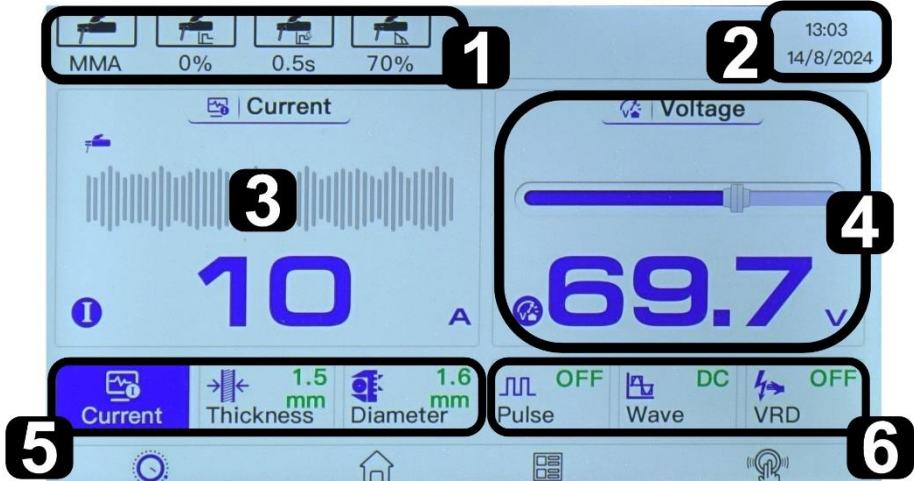
**UWAGI!** Zapisany plik w folderze **JOBFILE** będzie zawierał dane wszystkich programów (zbiorczo), które w danym momencie zostały wysłane na nośnik. Nie uwzględnia on pojedynczych programów.

### 4.3. PULPIT MMA

Na głównym pulpicie wyświetlacza w metodzie MMA, występują wszystkie niezbędne parametry spawalnicze. Głównym parametrem jest prąd spawania i jest on regulowany za pomocą pokrętki LP, zaraz po uruchomieniu pulpitu metody. Dokładne informacje co do rozmieszczonych funkcji, zostały opisane pod rys. 16.



Główny pulpit metody MMA



Rys. 16. Główny pulpit metody MMA

#### 1. Kafelki informacyjne

Wyświetlane są informacje, takie jak (idąc od lewej):

- wybrana metoda
- wartości HOT START
- czas HOT START
- wartości ARC FORCE

#### 2. Informacje dodatkowe

Wyświetlana jest data, godzina oraz sygnalizacja bezprzewodowego sterowania (dostępne w przyszłości).

#### 3. Główny parametr – prąd spawania

Wartość prądu spawania (A) wraz z graficznym wskazaniem wartości. Regulacja poprzez ruch pokrętki LP lewo/prawo. Dodatkowo pokazuje wartości z obszaru 5.

#### 4. Główny parametr – wskazanie napięcia

Wskazuje napięcie dla tej metody w danym momencie. Nie można regulować.

#### 5. Kafelki funkcyjne (strona lewa)

Parametry spawalnicze znajdujące się pod prądem spawania. Są one zależne od wartości prądu spawania można je przełączyć bez jednorazowe wciśnięcie pokrętki LP. Zmiany wartości są wyświetlane w obszarze 4. Tymi funkcjami są (idąc od lewej):

- **Current** – wartości prądu spawania
- **Thickness** – grubość materiału spawanego
- **Diameter** – średnica elektrody MMA

## 6. Kafelki funkcyjne (strona prawa)

Parametry spawalnicze znajdujące się pod napięciem. Przelączenie funkcji następuje przez jednorazowe wciśnięcie pokrętki PP, ruch lewo/prawo dokonuje zmiany. Wszelkie zmiany są pokazane w obszarze 3. Tymi funkcjami są (idąc od lewej):

**Pulse** – funkcji pulsu (nieдоступna w tym modelu)

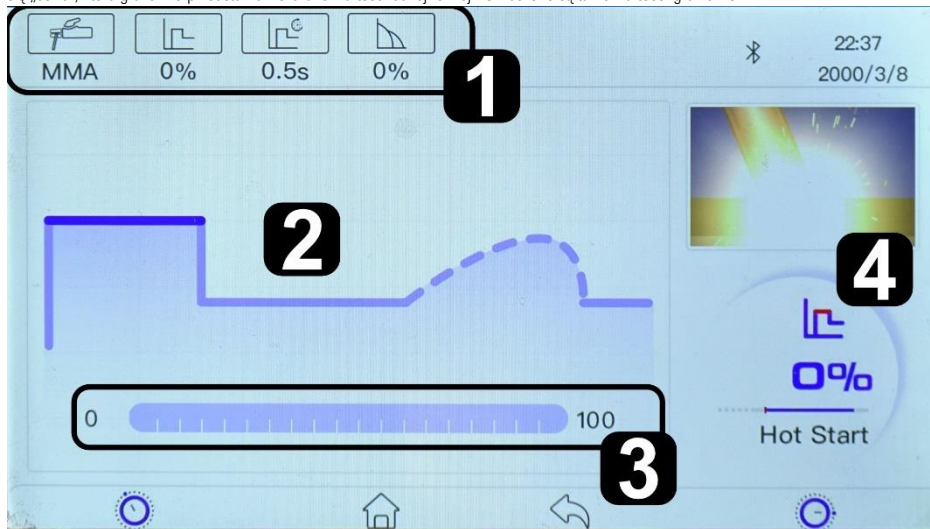
**Wave** – rodzaj prądu DC (stały)

**VRD** – obniża napięcie stanu jałowego na elektrodzie do wartości bezpiecznej; umożliwia pracę w środowisku o podwyższonej wilgotności

- ON – funkcja włączona

## FUNKCJE DODATKOWE

Występują tutaj również funkcje dodatkowe, do których wchodzi się poprzez jednorazowe wciśnięcie **prawego przycisku** (rys. 11 pkt 7). Wybór funkcji przez obrót pokrętki LP lewo/prawo. Zmiana wartości to natomiast ruch pokrętki PP lewo/prawo. Dodatkowo, na dole ekranu znajduje się „belka”, która graficznie przedstawia wskazane wartości danej funkcji. Oznaczone są także wartości graniczne.



Rys. 17. Pulpit dodatkowych parametrów dla metody MMA

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Kafelki informacyjne       | 3. Belka zakresu funkcji                   |
| 2. Wykres funkcji dodatkowych | 4. Wybrana funkcja, ze wskazaniem wartości |

Dodatkowe funkcje:

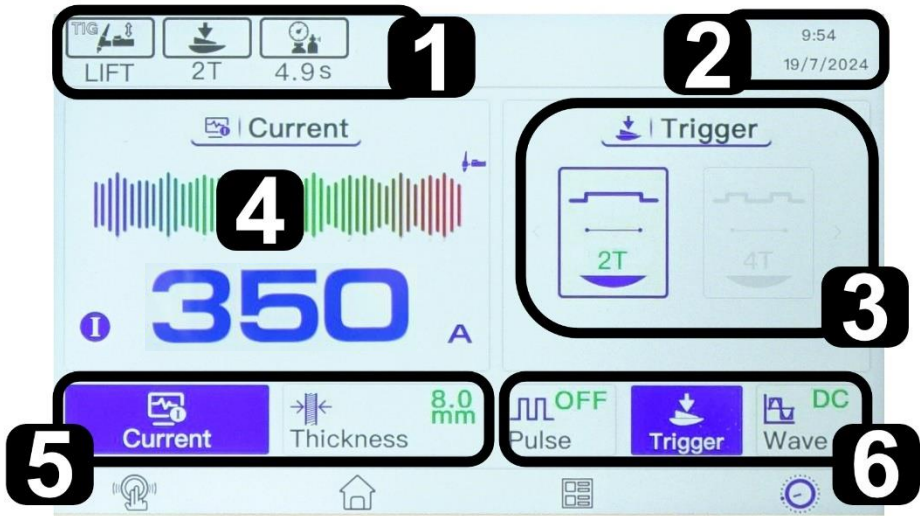
- **HOT START** – funkcja łatwiejszego zajarzenia elektrody otulonej, zwiększona wartość prądu podczas zajarzenia
- **Czas HOT START** – czas trwania funkcji HOT START
- **PEAK (prąd spawania)** – główny parametr, oznaczony tutaj jako prąd maksymalny
- **ARC FORCE** – funkcja stabilizująca łuk spawalniczy, redukuje też ilość odprysków

#### 4.4. PULPIT TIG LIFT

Występuje tutaj większość niezbędnych parametrów spawalniczych. Głównym parametrem jest prąd spawania i jest on regulowany za pomocą pokrętki LP, zaraz po uruchomieniu pulpitu metody. Dokładne informacje co do rozmieszczonych funkcji, zostały opisane pod rys. 18.



Główny pulpit metody TIG HF



Rys. 18. Główny pulpit metody TIG LIFT

##### 1. Kafelki informacyjne

Wyświetlane są informacje, takie jak (idąc od lewej):

- wybrana metoda
- tryb przycisku
- czas wypływu gazu po spawaniu

Mogą być wyświetlane tutaj jeszcze inne informacje, w zależności od ustawień funkcji dodatkowych.

##### 2. Informacje dodatkowe

Wyświetlana jest data, godzina oraz sygnalizacja bezprzewodowego sterowania (dostępne w przyszłości).

##### 3. Ustawienia funkcji

Tutaj wyświetlane są ustawienia funkcji z obszaru 6. Zmiana następuje przy pomocy pokrętki PP, gdzie ruch lewo/prawo to zmiana, wciśnięcie pokrętki PP to akceptacja zmiany.

##### 4. Główny parametr – prąd spawania

Wartość prądu spawania (A) wraz z graficznym wskazaniem wartości. Regulacja poprzez ruch pokrętki LP lewo/prawo.

##### 5. Kafelki funkcyjne (strona lewa)

Parametry spawalnicze znajdujące się pod prądem spawania. Są one zależne od wartości prądu spawania, a wyświetlanie można przełączać przez jednorazowe wciśnięcie pokrętki LP. Tymi funkcjami są (idąc od lewej):

- **Current** – wartości prądu spawania
- **Thickness** – grubość materiału spawanego

## 6. Kafelki funkcyjne (strona prawa)

Oznaczenia dodatkowych parametrów spawalniczych. Wszelkie zmiany są pokazane w obszarze 3. Dla tej metody dostępny jest tylko wybór trybu przycisku. Tymi funkcjami są (idąc od lewej):

**Pulse** – funkcja pulsu (nieдоступna w tym modelu)

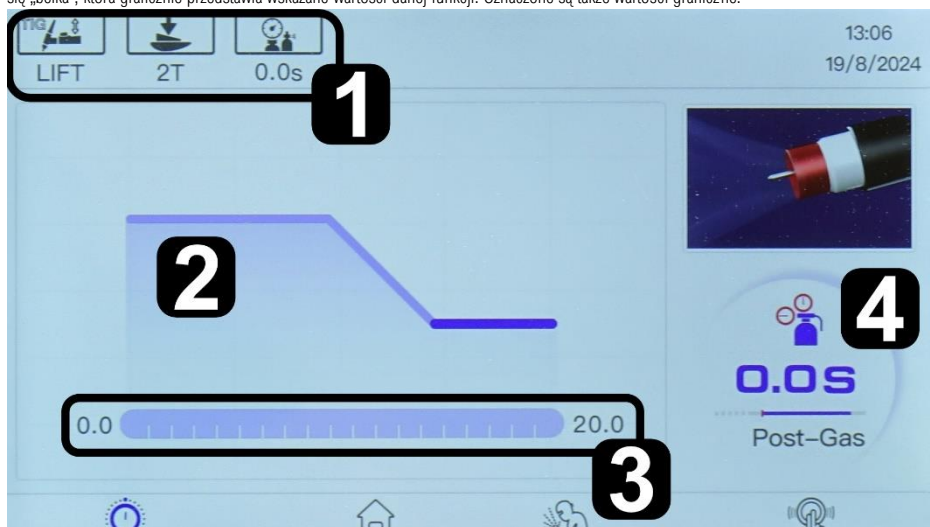
**Trigger** – tryb przycisku:

- **2T** – tryb wciśnięcia i trzymania przycisku podczas spawania, po zwolnieniu następuje przerwanie spawania
- **4T** – tryb wciśnięcia, bez konieczności trzymania spustu podczas pracy, koniec pracy po ponownym wciśnięciu

**Wave** – rodzaj prądu spawania, gdzie DC to oznaczenie prądu stałego (Digital Current)

## FUNKCJE DODATKOWE

Występują tutaj również funkcje dodatkowe, do których wchodzi się poprzez jednorazowe wciśnięcie **prawego przycisku** (rys. 11 pkt 7). Wybór funkcji przez obrót pokrętki LP lewo/prawo. Zmiana wartości to natomiast ruch pokrętki PP lewo/prawo. Dodatkowo, na dole ekranu znajduje się „belka”, która graficznie przedstawia wskazane wartości danej funkcji. Oznaczone są także wartości graniczne.



Rys. 19. Pulpit dodatkowych parametrów dla metody TIG LIFT

- |    |                            |    |   |
|----|----------------------------|----|---|
| 1. | Kafelki informacyjne       | 3. | Belka zakresu funkcji                   |
| 2. | Wykres funkcji dodatkowych | 4. | Wybrana funkcja, ze wskazaniem wartości |

Dodatkowe funkcje:

- **PEAK (prąd spawania)** – główny parametr, oznaczony tutaj jako prąd maksymalny
- **Down Slope** – czas opadania prądu
- **Post-Gas** – czas wypływu gazu po spawaniu

#### 4.5. PULPIT MIG MAN

Na głównym pulpicie wyświetlacza w metodzie **MIG MAN**, występują wszystkie niezbędne parametry spawalnicze. Głównym parametrem jest prędkość podawania drutu i jest regulowana za pomocą pokrętki LP, zaraz po uruchomieniu pulpitu metody. Dokładne informacje co do rozmieszczonych funkcji, zostały opisane pod rys. 20.



Główny pulpit metody MIG MAN



Rys. 20. Główny pulpit metody MIG MAN

##### 1. Kafelki informacyjne

Wyświetlane są informacje, takie jak (idąc od lewej):

- wybrana metoda
- tryb przycisku
- wybrane parametry podstawowe

Mogą być wyświetlane tutaj jeszcze inne informacje, w zależności od ustawień funkcji dodatkowych.

##### 2. Informacje dodatkowe

Wyświetlana jest data, godzina oraz sygnalizacja bezprzewodowego sterowania (dostępne w przyszłości).

##### 3. Główny parametr – wskazanie napięcia

Wskazuje napięcie łuku dla tej metody. Ruch pokrętki PP lewo/prawo pozwala regulować wartość w pełnym, możliwym zakresie. Niezależnie od prędkości podawania drutu. Dodatkowo w tym polu ustawia się wartości funkcji z obszaru 6.

##### 4. Główny parametr – prędkość posuwu drutu

Wartość prędkości podawania drutu (m/min) wraz z graficznym wskazaniem wartości. Regulacja poprzez ruch pokrętki LP lewo/prawo.

##### 5. Kafelki funkcyjne (strona lewa)

Parametr spawalniczy główny (Wire Speed – prędkość podawania drutu) i zaraz obok funkcja umożliwiająca pracę z uchwytem typu Spool Gun (funkcja niedostępna w tym modelu).

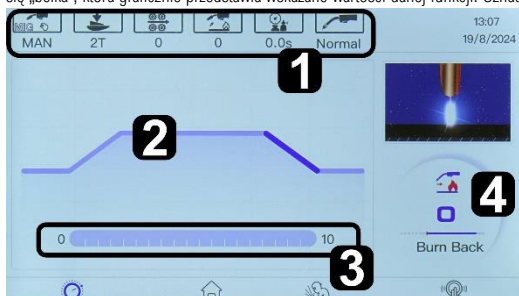
##### 6. Kafelki funkcyjne (strona prawa)

Parametry spawalnicze znajdujące się pod napięciem. Przelączenie funkcji następuje przez jednorazowe wciśnięcie pokrętki PP, ruch lewo/prawo dokonuje zmiany. Wszelkie zmiany są pokazane w obszarze 4. Tymi funkcjami są (idąc od lewej):

- **Voltage** – napięcie łuku
- **Trigger** – tryb przycisku
- **Inductance** - indukcyjność

## FUNKCJE DODATKOWE

Występują tutaj również funkcje dodatkowe, do których wchodzi się poprzez jednorazowe wciśnięcie **prawego przycisku** (rys. 11 pkt 7). Wybór funkcji przez obrót pokrętką LP lewo/prawo. Zmiana wartości to natomiast ruch pokrętką PP lewo/prawo. Dodatkowo, na dole ekranu znajduje się „belka”, która graficznie przedstawia wskazane wartości danej funkcji. Oznaczone są także wartości graniczne.



Rys. 21. Pulpit dodatkowych parametrów dla metody MIG MAN

1. Kafelki informacyjne
2. Wykres funkcji dodatkowych
3. Belka zakresu funkcji
4. Wybrana funkcja, ze wskazaniem wartości

**UWAGA!** Wszystkie możliwe funkcje opisane są w rozdziale 4.6.

## 4.6. PULPIT MIG SYN

W przypadku metody **MIG SYN**, przed pojawieniem się głównego pulpitu, ustawia się podstawowe wytyczne spawania. Po kolei będą pojawiać się plansze doboru parametrów, na podstawie których źródło ustawi wartości początkowe.

Dodatkowo, jeśli na danej planszy przypadkowo zostanie wybrany błędny parametr, można do niego wrócić wciskając **przycisk powrotu** na panelu sterowania (rys. 11 pkt 7).



### Etapy wyboru - plansze Synergii

Wszelkie ustawienia podstawowych parametrów na planszach Synergii (SYN), ustawiane są przez **pokrętkę LP**. Obrót pokrętki to zmiana parametru, wciśnięcie to zatwierdzenie parametru i przejście do kolejnej karty.



Rys. 22. Plansza pierwsza trybu synergicznego

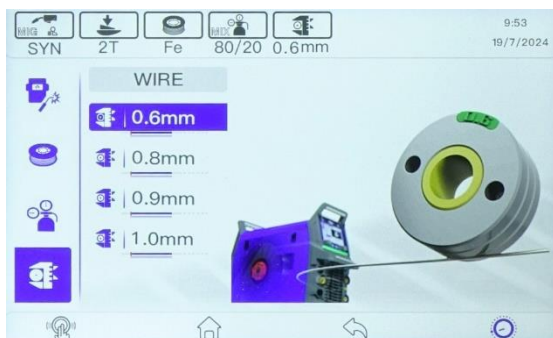
**Pierwsza plansza** dotyczy wyboru rodzaju materiału drutu spawalniczego. Do wyboru:

- **Mild steel** – druty stalowe
- **Flux-cored metal** – druty stalowe samoosł.
- **Stainless steel** – druty stalowe nierdzewne
- **Flux-cored CYNi** – druty samoosł. nierdzewne
- **AlMg5** – druty aluminiowe
- **CuSi3** – druty do lutowania

**Druga plansza** dotyczy wyboru osłony gazowej. W zależności od wybranego wcześniej materiału, będą dostępne różne osłony.



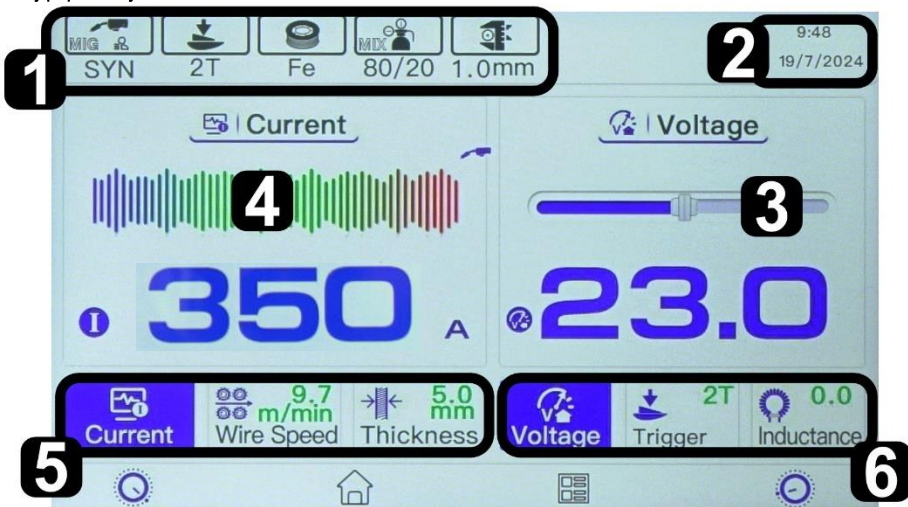
Rys. 23. Druga plansza trybu synergicznego



Rys. 24. Trzecia plansza trybu synergicznego

**Trzecia plansza** dotyczy wyboru średnicy drutu, który został założony w podajniku. Możliwe ustawienie grubości drutu mogą się różnić, w zależności od dokonanych wcześniej wyborów.

### Główny pulpit metody MIG SYN



Rys. 25. Główny pulpit metody MIG/MAG synergiczny

## 1. Kafelki informacyjne

Wyświetlane są informacje, takie jak (idąc od lewej):

- wybrana metoda
- tryb przycisku
- wybrane parametry podstawowe

Mogą być wyświetlane tutaj jeszcze inne informacje, w zależności od ustawień funkcji dodatkowych.

## 2. Informacje dodatkowe

Wyświetlana jest data, godzina oraz sygnalizacja bezprzewodowego sterowania (dostępne w przyszłości).

## 3. Główny parametr – wskazanie napięcia

Wskazuje napięcie łuku dla tej metody. Ruch pokrętki PP lewo/prawo pozwala korygować wartość w ograniczonym przez źródło zakresie. Zmiana prądu spawania ma wpływ na wartość napięcia. Dodatkowo w tym polu ustawia się wartości funkcji z obszaru 6.

## 4. Główny parametr – prąd spawania

Wartość prądu spawania (A) wraz z graficznym wskazaniem wartości. Regulacja poprzez ruch pokrętki LP lewo/prawo. Dodatkowo pokazuje wartości z obszaru 5.

## 5. Kafelki funkcyjne (strona lewa)

Parametry spawalnicze znajdujące się pod prądem spawania. Są one zależne od wartości prądu spawania i można je przełączać przez jednorazowe wciśnięcie pokrętki LP. Zmiany wartości są wyświetlane w obszarze 3. Tymi funkcjami są (idąc od lewej):

- **Current** – wartości prądu spawania
- **Wire Speed** – prędkość podawania drutu
- **Thickness** – grubość materiału spawanego

## 6. Kafelki funkcyjne (strona prawa)

Parametry spawalnicze znajdujące się pod napięciem. Przełączanie funkcji następuje przez jednorazowe wciśnięcie pokrętki PP, ruch lewo/prawo dokonuje zmiany. Wszelkie zmiany są pokazane w obszarze 4. Tymi funkcjami są (idąc od lewej):

**Voltage Offset** – korekta napięcia łuku (wartości korekty są podawane jako ujemne bądź dodatnie, w określonym zakresie)

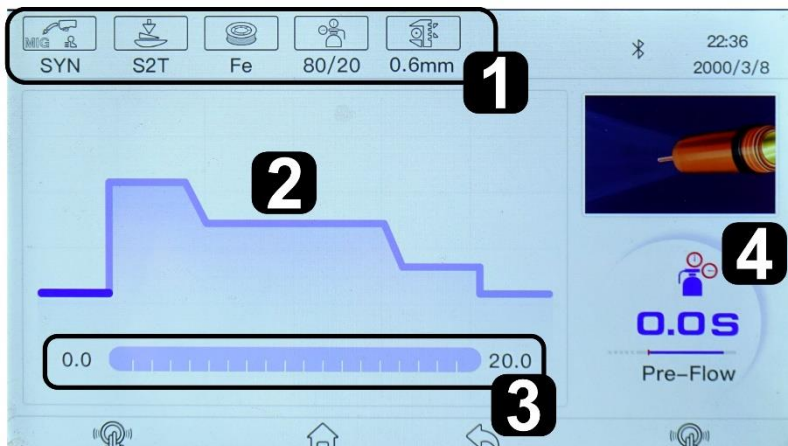
**Trigger** – tryb przycisku, gdzie:

- **2T** – tryb wciśnięcia i trzymania przycisku podczas spawania, po zwolnieniu następuje przerwanie spawania
- **4T** – tryb wciśnięcia, bez konieczności trzymania spustu podczas pracy, przerwanie pracy następuje po ponownym wciśnięciu
- **S2T** – tryb podobny do 2T z tą różnicą, że można ustawić prąd narastania oraz czas trwania tego prądu
- **S4T** – tryb podobny do 4T z tą różnicą, że można ustawić prąd narastania/opadania
- **SPOT** – tryb spawania punktowego

**Inductance** – indukcyjność reguluje „twardość” łuku i ciepła z nim związanego; mniejsza wartość to bardziej stabilny łuk, więcej ciepła, ale więcej odprysków; większa wartość to mniej stabilny łuk, mniej ciepła i mniej odprysków

## FUNKCJE DODATKOWE

Występują tutaj również funkcje dodatkowe, do których wchodzi się poprzez jednorazowe wciśnięcie **prawego przycisku** (rys. 11 pkt 7). Wybór funkcji przez obrót pokrętki LP lewo/prawo. Zmiana wartości to natomiast ruch pokrętki PP lewo/prawo. Dodatkowo, na dole ekranu znajduje się „belka”, która graficznie przedstawia wskazane wartości danej funkcji. Oznaczone są także wartości graniczne.



Rys. 26. Plansa funkcji dodatkowych dla trybu synergicznego

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Kafelki informacyjne       | 3. Belka zakresu funkcji                   |
| 2. Wykres funkcji dodatkowych | 4. Wybrana funkcja, ze wskazaniem wartości |

Dodatkowe funkcje:

- **Pre-Gas (gaz przed)** – czas wypływu gazu przed spawaniem
- **Slow Feed (dojazd drutu)** – prędkość dojazdu drutu przed spawaniem
- **Peak Amp (prąd spawania)** – maksymalna wartość prądu, do którego odnoszą się wartości prądów narastania/opadania
- **Burn Back (upalanie drutu)** – czas występowania prądu na końcu drutu, po przerwaniu łuku; ułatwia kończenie spawania
- **Post-Gas (gaz po)** – czasy wypływu gazu po spawaniu
- **Spot Time Welding (czas spoiny punktowej)** – funkcja dostępna tylko w trybie przycisku SPOT
- **Start Amp P (wartość prądu narastania)** – prąd narastania, występujący przed szczytowym (peak)
- **End Amp P (wartość prądu opadania)** – prąd opadania, występujący po szczytowym (peak)
- **Start Amp Time (czas narastania prądu)** – czas, po którym prąd narastania przejdzie do prądu szczytowego (peak)
- **Peak Volt (maksymalne napięcie)** – graniczna wartość napięcia łuku, występuje **TYLKO W MIG MAN** (zamiast Peak Amp)

**UWAGA!** Ilość funkcji może się różnić, w zależności od wybranych na początku ustawień parametrów/funkcji.

#### 4.7. PULPIT MIG PULSE oraz MIG DP

W przypadku metod **MIG z pulsem**, podobnie jak w trybie synergicznym, przed pojawieniem się głównego pulpitu, ustawia się podstawowe wytyczne spawania. Po kolei będą pojawiać się plansze doboru parametrów, na podstawie których źródło ustawi wartości początkowe.

Dodatkowo, jeśli na danej planszy przypadkowo zostanie wybrany błędny parametr, można do niego wrócić wciskając **przycisk powrotu** na panelu sterowania (rys. 11 pkt 7).



#### Etapy wyboru - plansze pulsu



Rys. 27. Plansza pierwsza trybu pulsu pojedynczego/podwójnego

**Pierwsza plansza** dotyczy wyboru rodzaju materiału drutu spawalniczego. Do wyboru:

- **Mild steel** – druty stalowe
- **Flux-cored metal** – druty stalowe samoost.
- **Stainless steel** – druty stalowe nierdzewne
- **Flux-cored CYNi** – druty samoost. nierdzewne
- **Al199** – druty aluminiowe (czyste 99%)
- **AlMg5** – druty aluminiowe (z dodatkiem Mg)
- **AISi5** – druty aluminiowe (z dodatkiem Si)
- **CuSi3** – druty do lutospawania (z dod. Si)
- **CuAl8** – druty do lutospawania (z dod. Al)

**Druga plansza** dotyczy wyboru osłony gazowej.

W zależności od wybranego wcześniej materiału, będą dostępne różne osłony.



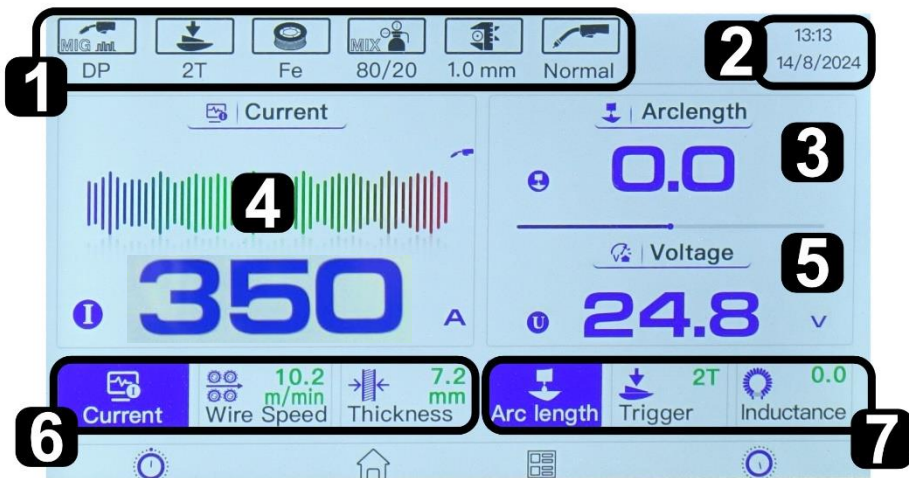
Rys. 28. Druga plansza trybu pulsu pojedynczego/podwójnego



Rys. 29. Plansza trzecia trybu pulsu pojedynczego/podwójnego

**Trzecia plansza** dotyczy wyboru średnicy drutu, który został założony w podajniku. Możliwe ustawienie grubości drutu mogą się różnić, w zależności od dokonanych wcześniej wyborów.

## Główny pulpit metod MIG PULS – pojedynczy (PULSE) oraz podwójny (DP)



Rys. 30. Główny pulpit metody MIG/MAG z podwójnym pulsem (DP)

### 1. Kafelki informacyjne

Wyświetlane są informacje, takie jak (idąc od lewej):

- wybrana metoda
- tryb przycisku
- wybrane parametry podstawowe

Mogą być wyświetlane tutaj jeszcze inne informacje, w zależności od ustawień funkcji dodatkowych.

### 2. Informacje dodatkowe

Wyświetlana jest data, godzina oraz sygnalizacja bezprzewodowego sterowania (dostępne w przyszłości).

### 3. Ustawienia funkcji

Tutaj wyświetlane są ustawienia funkcji z obszaru 7. Zmiana następuje przy pomocy pokrętki PP, gdzie ruch lewo/prawo to zmiana, wciśnięcie pokrętki PP to akceptacja zmiany.

### 4. Główny parametr – prąd spawania

Wartość prądu spawania (A) wraz z graficznym wskazaniem wartości. Regulacja poprzez ruch pokrętki LP lewo/prawo. Dodatkowo pokazuje wartości z obszaru 6.

### 5. Główny parametr – wskazanie napięcia

Wskazuje napięcie łuku dla tej metody. Bazowo wartość zmienia się wraz ze zmianą prądu spawania. Wartość napięcia łuku jest także związana z funkcją o nazwie „Arc length” (opisanej dalej).

## 6. Kafelki funkcyjne (strona lewa)

Parametry spawalnicze znajdujące się pod prądem spawania. Są one zależne od wartości prądu spawania i można je przełączać przez jednorazowe wciśnięcie pokrętki LP. Zmiany wartości są wyświetlane w obszarze 3. Tymi funkcjami są (idąc od lewej):

- **Current** – wartości prądu spawania
- **Wire Speed** – prędkość podawania drutu
- **Thickness** – grubość materiału spawanego

## 7. Kafelki funkcyjne (strona prawa)

Parametry spawalnicze znajdujące się pod napięciem. Przełączanie funkcji następuje przez jednorazowe wciśnięcie pokrętki PP, ruch lewo/prawo dokonuje zmiany. Wszelkie zmiany są pokazane w obszarze 3. Tymi funkcjami są (idąc od lewej):

**Arc length** – regulacja długości łuku w pulsie; swego rodzaju odpowiednik korekty napięcia łuku w trybie synergii

**Trigger** – tryb przycisku, gdzie:

- **2T** - tryb wciśnięcia i trzymania przycisku podczas spawania, po zwolnieniu następuje przerwanie spawania
- **4T** - tryb wciśnięcia, bez konieczności trzymania spustu podczas pracy, przerwanie pracy następuje po ponownym wciśnięciu
- **S2T** – tryb podobny do 2T z tą różnicą, że można ustawić prąd narastania oraz czas trwania tego prądu
- **S4T** – tryb podobny do 4T z tą różnicą, że można ustawić prąd narastania/opadania
- **SPOT** – tryb spawania punktowego

**Inductance** – indukcyjność reguluje „twardość” łuku i ciepła z nim związanego; mniejsza wartość to bardziej stabilny łuk, więcej ciepła, ale więcej odprysków; większa wartość to mniej stabilny łuk, mniej ciepła i mniej odprysków

## FUNKCJE DODATKOWE

Występują tutaj również funkcje dodatkowe, do których wchodzi się poprzez jednorazowe wciśnięcie **prawego przycisku** (rys. 11 pkt 7). Wybór funkcji przez obrót pokrętki **LP lewo/prawo**. Zmiana wartości to natomiast ruch pokrętki **PP lewo/prawo**. Dodatkowo, na dole ekranu znajduje się „belka”, która graficznie przedstawia wskazane wartości danej funkcji. Oznaczone są także wartości graniczne. Przykładowe pulpity funkcji dodatkowych dla pulsu pojedynczego i podwójnego, zostały pokazane poniżej.

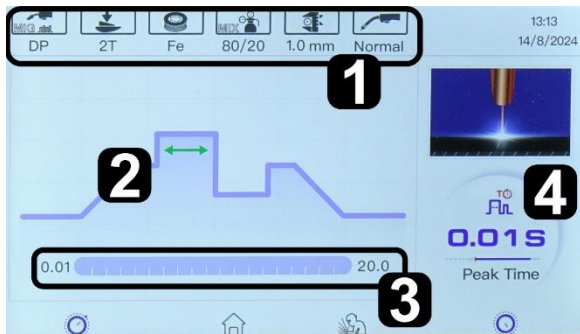


Rys. 31. Główny pulpit metody MIG/MAG z pojedynczym pulsem (Pulse)

Ilość funkcji oraz ich dostępność będzie zależała od wybranej metody, ale także trybu przycisku (opisane dalej w tabelach). Wygląd plansz funkcji dodatkowych został pokazany obok. Dla pojedynczego pulsu (rys. 31) oraz dla podwójnego pulsu (rys. 32).

Informacje dla plansz **obydwu metod** (Pulse oraz DP):

1. Kafelki informacyjne
2. Wykres funkcji dodatkowych
3. Belka zakresu funkcji
4. Wybrana funkcja, ze wskazaniem wartości



Rys. 32. Główny pulpit metody MIG/MAG z podwójnym pulsem (DP)

Dodatkowe funkcje:

- A. **Pre-Gas (gaz przed)** – czas wypływu gazu przed spawaniem
- B. **Slow Feed (dojazd drutu)** – prędkość dojazdu drutu przed spawaniem
- C. **Peak Amp (prąd spawania)** – maksymalna wartość prądu, do którego odnoszą się wartości prądów narastania/opadania/bazy
- D. **Burn Back (upalanie drutu)** – czas występowania prądu na końcówce drutu, po przerwaniu łuku; ułatwia kończenie spawania
- E. **Post-Gas (gaz po)** – czas wypływu gazu po spawaniu
- F. **Spot Time Welding (czas spoiny punktowej)** – funkcja dostępna tylko w trybie przycisku SPOT
- G. **Start Amp P (wartość prądu narastania)** – prąd narastania, występujący przed szczytowym (peak)
- H. **End Amp P (wartość prądu opadania)** – prąd opadania, występujący po szczytowym (peak)
- I. **Start Amp Time (czas narastania prądu)** – czas, po którym prąd narastania przejdzie do prądu szczytowego (peak)
- J. **Start Amp AL (korekta łuku narastania)** – długość łuku podczas prądu początkowego
- K. **End Amp AL (korekta łuku opadania)** – długość łuku podczas prądu końcowego
- L. **Start Amp Time (czas trwania prądu narastania)** – czas, po którym nastąpi przejście z prądu początkowego do prądu spawania
- M. **Base Amp P (wartość prądu bazowego)** – prąd dolny dla podwójnego pulsu, ustawienie odnosi się do prądu spawania (peak)
- N. **Base Amp AL (korekta łuku prądu bazowego)** – długość łuku prądu bazowego
- O. **Base Time (czas prądu bazy)** – określa okres prądu bazowego w podwójnym pulsie
- P. **Peak Time (czas prądu spawania)** – określa okres prądu szczytowego w podwójnym pulsie

Tab. 2. Tabela przedstawiająca dostępność funkcji, w zależności od metody i trybu przycisku

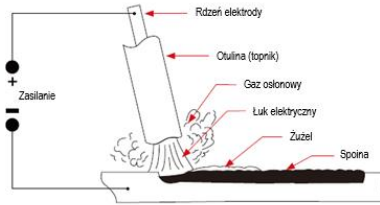
PULSE	DOUBLE PULSE	
A, B, C, D, E	A, B, C, D, E, M, N, O, P	2T/4T
A, B, C, D, E, G, I, J	A, B, C, D, E, G, I, J, M, N, O, P	S2T
A, B, C, D, E, G, H, J, K	A, B, C, D, E, G, H, J, K, M, N, O, P	S4T
A, B, C, D, E, F	-	SPOT

**UWAGA!** W przypadku spawania w podwójnym pulsie, prąd spawania jest oznaczony jako PEAK (puls pierwszy) oraz bazowy jako BASE (puls drugi).

**UWAGA!** Tryb przycisku SPOT nie występuje przy spawaniu w podwójnym pulsie.

## 5. Wstęp do spawania MMA

Spawanie elektrodą otuloną (MMA) należy do metod, w których łuk spawalniczy występuje pomiędzy elektrodą topliwą pokrytą specjalną otuliną a materiałem spawanym. Spoinę tworzy stapiający się rdzeń elektrody (najczęściej litowy), pokrywająca go otulina oraz nadtopione krawędzie przedmiotów łączonych. Materiał rodzimy w składzie spoiny wynosi około 10÷40%.



Rys. 33. Schemat spawania metodą MMA

Maszyna umożliwia spawanie metodą MMA prądem stałym (DC). W większości przypadków elektroda będzie pracować na biegunowości dodatniej (uchwyt podłączony do gniazda „plusowego” urządzenia), niekiedy tylko na biegunowości ujemnej (uchwyt podłączony do gniazda „minusowego” urządzenia).

Oznaczone jako:

**DCEP** (Digital Current Electrode Positive): podłączenie pod „+”

**DCEN** (Digital Current Electrode Negative): podłączenie pod „-”

Dobór odpowiedniej średnicy elektrody do prądu spawania i grubości materiału zostały przykładowo podane w poniższych dwóch tabelach.

Tab. 3 Tabele doboru przybliżonych parametrów przy metodzie MMA

Średnica elektrody [mm]	Zakres natężenia [A]
2.5	60÷95
3.2	100÷130
4.0	131÷165
5.0	166÷260

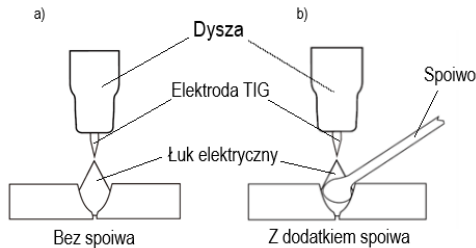
Maksymalna zalecana średnica elektrody [mm]	Średnia grubość materiału spawanego [mm]
2.5	1.0÷2.0
3.2	2.0÷5.0
4.0	5.0÷8.0
5.0	>8.0

**UWAGA!** Należy postępować według wskazówek producenta podanych na opakowaniu stosowanych elektrod. Zawarte są tam informacje takie jak prawidłowa biegunowość elektrody czy odnośny prąd optymalny. Prąd spawania należy regulować w zależności od średnicy stosowanej elektrody oraz rodzaju spoiny, którą zamierza się wykonać.

**UWAGA! NIE STUKAĆ ELEKTRODĄ O PRZEDMIOT,** grozi uszkodzeniem powłoki i utrudnia zajarzenie łuku!

## 6. Wstęp do spawania TIG

Spoiny wykonane w metodzie TIG gwarantują wysoką jakość pod względem właściwości mechanicznych oraz estetyki wykonania. Stosowana jest przede wszystkim do wykonywania złączy metali nieżelaznych takich jak aluminium czy miedź oraz stali wysokostopowych. W praktyce w większości przypadków podczas operacji spawania wykorzystuje się obydwie ręce, gdzie w jednej trzymany jest uchwyt spawalniczy natomiast w drugiej spoiwo. Jednakże występują skrajne przypadki, kiedy to nie ma potrzeby użycia drutu spawalniczego (przykładowo do niektórych cienkich blach przy łączeniu doczołowym). Schemat rysunkowy dla przypadku: a) bez dodatku drutu oraz b) z dodatkiem drutu.



Rys. 34. Schemat metody TIG dla przypadków: a) bez spoiwa, b) z dodatkiem spoiwa

### Przygotowanie elektrod

Do ostrzenia elektrod wolframowych należy używać tarcz diamentowych ze względu na wysoką twardość takich elektrod. Szlifowanie innymi tarczami może powodować wyszczerbienie krawędzi, niedoskonałości lub nieprawidłowe, niewidoczne dla oka wykończenie powierzchni elektrody, co może przyczynić się do nieprawidłowego spawania i wady spoiny. Należy zawsze upewnić się, że szlifowanie przebiega wzdłuż elektrody na tarczy diamentowej. Elektrody wolframowe są wykonane z molekularnej struktury z ziarnem w kierunku wzdłużnym i z tego powodu szlifowanie w poprzek elektrody odbywa się w poprzek ziarna. Jeśli elektrody szlifowane są w poprzek, wówczas elektrony muszą przeskakiwać poprzek ziarna i łuk może zapalać się na końcówce elektrody lub wędrować dalej. Po szlifowaniu wzdłużnym elektrony przepływają z łatwością do końcówki elektrody, łuk spawalniczy jest skoncentrowany i stabilny.



Rys. 35. Szlifowanie elektrody TIG

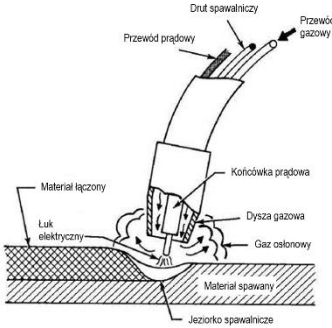
Tab. 4. Przygotowanie odpowiedniej elektrody pod konkretne natężenia prądu

Średnica elektrody [mm]	Kąt ostrzenia/szlifowania elektrody [°]	Zakres prądu spawania [A]
1.0	20	5÷30
1.6	25	8÷50
1.6	30	10÷70
2.4	35	12÷90
2.4	45	15÷150
3.2	60	20÷200
3.2	90	25÷250

**UWAGI!** W przypadku urządzeń, gdzie spawanie TIG jest możliwe tylko w metodzie unoszonej/potarciowej (np. TIG LIFT), prąd spawania nie jest przemienny (tylko DC). Materiały takie jak aluminium czy magnez nie będą mogły być spawane przy użyciu TIG LIFT.

## 7. Wstęp do spawania MIG/MAG

Metoda spawania łukowego w osłonie gazu z wykorzystaniem elektrody topliwiej (drułu spawalniczego) jest jedną z najpopularniejszych form łączenia konstrukcji stalowych i nie tylko. Należy do grupy GMA (Gas Metal Arc) i różni się dwa typy – w osłonie gazów obojętnych MIG (Metal Inert Gas) oraz gazów aktywnych MAG (Metal Active Gas). W praktyce stosuje się przede wszystkim do stali węglowych i niskostopowych, stali odpornych na korozję (tzw. „nierdzewki”) oraz stopów aluminium. Przy zastosowaniu odpowiedniego spoiwa oraz dobranych parametrów spawalniczych możliwe jest także wykonywanie połączeń blach ocynkowanych przy wykorzystaniu tzw. lutospawania.



Rys. 36. Schemat metody MIG/MAG

W tej metodzie różni się kilka istotnych parametrów spawalniczych, od których zależeć będzie wytrzymałość stawianych spoin, jakość powierzchni czy estetyka ich wykonania. Różnią się tutaj następujące czynniki: natężenie prądu, napięcie łuku, prędkość podawania drutu, rodzaj oraz średnica drutu, rodzaj i natężenie przepływu gazu czy technika prowadzenia uchwytu spawalniczego wraz z odpowiednim pochyleniem

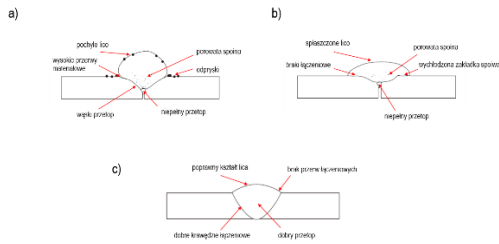
W zależności od warunków roboczych oraz technicznych części parametrów jest w pewnym stopniu współzależna, gdzie dla przykładu zwiększenie natężenia prądu wymaga zastosowania większego wydatku gazu czy przy zwiększonej prędkości podawania drutu analogicznie wzrasta prąd spawania.

Praca spawania w przypadku metody MIG/MAG wymaga podstawowych umiejętności prowadzenia drutu oraz trzymania uchwytu.

Podstawowymi technikami są:

- prowadzenie drutu po materiale w ruchu popychającym, kąt ostry między drutem a spoiną
- prowadzenie drutu prostopadłe do spawanego materiału
- prowadzenie drutu po materiale w ruchu ciągnącym, kąt ostry między drutem a materiałem spawanym

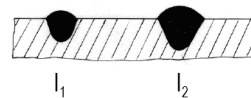
Dodatkowo należy pamiętać o zachowaniu odpowiedniego pochylenia elektrody. Istnieje jednak szereg zmiennych wpływających na dobór



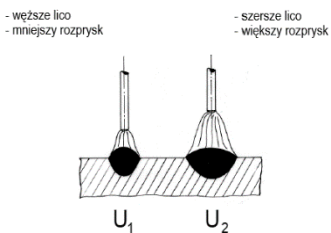
Rys. 37. Kształt spoiny, zależny od prędkości prowadzenia palnika

Natężenie prądu decyduje o wydajności stapiania drutu spawalniczego oraz o kształcie i głębokości wtopienia. Dla niskiej wartości prądu spawania przetopienie ma najczęściej kształt walny i przetopienie jest mniejsze. Dla wysokich wartości prądu przetopienie jest większe oraz lico spoiny jest wyższe.

- kształt bardziej zaokrąglony
- wyższe spoina
- węższe lico
- szersze lico
- mniejsze wtopienie
- większe wtopienie



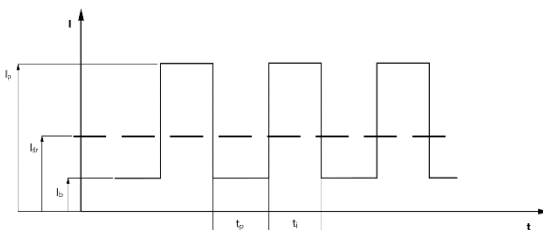
Rys. 38. Kształt lica w zależności od prądu spawania



Rys. 39. Szerokość lica, zależny od napięcia łuku

### Pojedynczy puls

Tryb polegający na spawaniu przy użyciu prądu pulsującego. Rozróżnia się prąd bazy oraz prąd impulsu. Dzięki temu w sposób kontrolowany transportowana jest pojedyncza kropla ciekłego metalu w łuku spawalniczym. Ogranicza to ilość odprysków oraz wprowadzonego ciepła, przez co zmniejsza się wtopienie w materiał oraz zwiększa wydajność topienia drutu. Po prawej wykres spawania pojedynczym pulsem.



Rys. 40. Wykres przedstawiający prąd pulsacyjny w czasie

### Podwójny puls

Tryb podwójnego pulsu polega na użyciu prądu pulsującego o dwóch różnych częstotliwościach. Puls o niższej częstotliwości moduluje ten o wyższej. Powoduje to ograniczenie pęknięć oraz zabezpiecza przed porowatością spoiny. Dodatkowo w odróżnieniu od pojedynczego pulsu, występuje tutaj większa kontrola jeziorka spawalniczego, co zapobiega przegrzaniu oraz przepaleniu materiału.

## 8. Konserwacja i użytkowanie

Prawidłowe oraz bezpieczne działanie źródła warunkują regularne przeglądy techniczne. Postępując zgodnie z poniższymi instrukcjami oraz przy zachowaniu podstawowych przepisów BHP cały proces powinien przebiec poprawnie i bezpiecznie.



**OSTRZEŻENIE! PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO KONSERWACJI URZĄDZENIA SPAWALNICZEGO NALEŻY DWUKROTNIE UPEWNIĆ SIĘ, ŻE NIE JEST PODŁĄCZONE DO SIECI ZASILAJĄCEJ!** W przypadku wyłączenia źródła zaraz po wykonanej pracy, należy odczekać 5=10min w celu ostygnięcia wnętrza maszyny.

**RUTYNOWA KONSERWACJA** – operacje rutynowej konserwacji mogą być wykonywane przez operatora

### Uchwyt spawalniczy:

- Unikać opierania uchwytu spawalniczego i przewodu na gorących przedmiotach; może to powodować stopienie się materiałów izolacyjnych, czyniąc je tym samym bardzo szybko nieużytecznymi.
- Okresowo sprawdzać szczelność przewodów rurowych i złąček gazowych.
- Sprawdzać okresowo szczelność instalacji rurowej i złąček gazu.
- Podczas każdorazowej wymiany szpuli z drutem należy oczyścić suchym sprężonym powietrzem (max 5 bar) rowek prowadnicy drutu i sprawdzać jej stan.
- Przed każdym użyciem należy sprawdzić stan zużycia oraz prawidłowo zamontowanie części końcowych uchwytu elektrody: dysza gazowa, końcówka prądowa, dyfuzor gazu.

### Podajnik drutu:

Często sprawdzać stan zużycia rolek prowadnicy drutu, okresowo usuwać pył metaliczny osadzający się w strefie prowadnicy (rolki i podajnik wejściowy i wyjściowy).



**Ewentualne kontrole pod napięciem, wykonywane wewnątrz urządzenia mogą grozić poważnym szokiem elektrycznym, powodowanym przez bezpośredni kontakt z częściami znajdującymi się pod napięciem lub/i mogą one powodować uszkodzenia wynikające z bezpośredniego kontaktu z częściami znajdującymi się w ruchu.**

- Okresowo, z częstotliwością zależną od używania urządzenia i stopnia zakurzenia otoczenia, należy sprawdzać wnętrze urządzenia i usuwać kurz osadzający wewnątrz, za pomocą suchego strumienia sprężonego powietrza (maks. 10 bar)
- Unikać kierowania strumienia sprężonego powietrza na karty elektroniczne; można je ewentualnie oczyścić bardzo miękką szczoteczką lub odpowiednimi rozpuszczalnikami.
- Przy okazji należy sprawdzić, czy podłączenia elektryczne są odpowiednio zaciśnięte, a na okablowaniach nie występują ślady uszkodzeń izolacji.
- Po zakończeniu wyżej opisanych operacji, należy ponownie zamontować panele urządzenia, dokręcając do końca śruby zaciskowe.
- Bezwzględnie unikać wykonywania operacji spawania, podczas gdy źródło jest otwarte.

**NADZWYCZAJNA KONSERWACJA** – operacje nadzwyczajnej konserwacji powinny być wykonywane wyłącznie przez personel doświadczony lub wykwalifikowany w zakresie elektryczno-mechanicznym

### Użytkowanie i diagnoza prostych usterek

W PRZYPADKU WADLIWEGO FUNKCJONOWANIA URZĄDZENIA PRZED WYKONANIEM NAPRAWY LUB ODDANIEM URZĄDZENIA DO SERWISU POGOTOWIA TECHNICZNEGO NALEŻY SPRAWDZIĆ, CZY:

- Prąd spawania, regulowany przez potencjometr odpowiada średnicy i rodzajowi używanego drutu spawalniczego.
- Podczas gdy wyłącznik główny znajduje się w pozycji "ON", zapali się odpowiednia lampka; w przeciwnym wypadku usterka znajduje się zwykle na linii zasilania (przewody, wtyczka lub/i gniazdo wtyczkowe, bezpieczniki, itp.).
- Nie zapala się żółty led sygnalizujący zadziałanie zabezpieczenia termicznego (w takim przypadku należy pozostawić urządzenie WŁĄCZONE i odczekać, aż urządzenie schłodzi się do odpowiedniej temperatury).
- Sprawdzić, czy przestrzegany jest znamionowy czas pracy; w przypadku zadziałania zabezpieczenia termicznego należy odczekać na naturalne schłodzenie urządzenia; sprawdzić ewentualnie funkcjonowanie wentylatora.
- Skontrolować, czy na wyjściu urządzenia nie nastąpiło zwarcie: usunąć usterkę.
- Skontrolować, czy obwód spawania jest podłączony prawidłowo, a szczególnie czy zacisk przewodu masowego jest rzeczywiście podłączony do przedmiotu i nie zawiera materiałów izolacyjnych (np. farby).
- Sprawdzić, czy stosowany jest odpowiedni gaz osłonowy i w odpowiedniej ilości.

Tab. 5. Tabela przedstawiająca przewidywane zużycie spoiwa oraz gazu osłonowego w określonych warunkach (dla MAG)

		stal węglowa, spoina doczołowa, gaz osłonowy mieszanika ArCO <sub>2</sub> , warunki warsztatowe		
		Przewidywane zużycie drutu [ $\frac{g}{mb}$ ]	Przewidywane zużycie gazu [ $\frac{l}{mb}$ ]	
Prąd spawania [A]	100÷125	50	18	2
	130÷140	67	24	3
	135÷160	101	36	4
	140÷200	206	76	5
	240÷270	375	100	8
	250÷300	589	149	10
	≥300	1271	302	≥15
				Głubość materiału spawanego [mm]

### TABELA KODÓW BŁĘDÓW (maszyny z serii EXPERT PRO)

Tab. 6. Kody błędów dla wszystkich źródeł z linii Ideal Expert Pro

Typ błędu	Kod błędu	Opis
Przełącznik zabezpieczenia termicznego	E01	Przegrzanie (1st przełącznik)
	E02	Przegrzanie (2nd przełącznik)
	E03	Przegrzanie (3rd przełącznik)
	E04	Przegrzanie (4th przełącznik)
	E09	Przegrzanie
Źródło	E10	Brak fazy zasilającej
	E11	Brak cieczy chłodzącej
	E12	Brak gazu osłonowego
	E13	Zabezpieczenie podnapięciowe
	E14	Zabezpieczenie nadnapięciowe
	E15	Zabezpieczenie nadprądowe
	E16	Przebiegnięcie podajnika
Przełącznik	E20	Błąd przycisku na panelu podczas włączania
	E21	Inny błąd panelu podczas włączania
	E22	Błąd uchwytu spawalniczego podczas włączania
	E23	Błąd uchwytu spawalniczego podczas pracy spawania
Akcesoria	E30	Odlączony uchwyt do cięcia
	E31	Odlączona chłodnica
Komunikacja	E40	Problem z połączeniem pomiędzy źródłem a podajnikiem drutu
	E41	Błąd komunikacji

# BADEK

Powered by IDEAL

**Producent/Importer:**

Firma wielobranżowa BADEK  
ul. Parkowa 17B  
55-080 Mokronos Dolny  
NIP: PL 882-180-46-37

**Kontakt:**

tel. (+48) 71 723 02 21  
tel. (+48) 71 723 02 22  
tel. (+48) 71 723 02 23  
tel. komórkowy (+48) 796 800 056  
e-mail: [badek@badek.pl](mailto:badek@badek.pl)

**Serwis:**

ul. Parkowa 17B  
50-080 Mokronos Dolny

**Kontakt z serwisem:**

Tel. (+48) 71 723 02 26  
e-mail: [serwis@badek.pl](mailto:serwis@badek.pl)

strona: <https://www.badek.pl>

kanal YouTube: <https://www.youtube.com/c/BadekTV/featured>

## GWARANCJA

- 1) Gwarancja na sprawne działanie urządzenia udzielana jest na okres 12 miesięcy od daty zakupu. Gwarancja nie obejmuje części eksploatacyjnych podlegających normalnemu zużyciu np. lampki, bezpieczniki, uchwyty spawalnicze i ich części.
- 2) Producent zapewnia bezpłatną naprawę, w przypadku wystąpienia w okresie gwarancyjnym, wad fabrycznych.
- 3) Producent zapewnia rozpatrzenie reklamacji i podjęcie naprawy w ciągu 14 dni od daty dostarczenia do serwisu. Czas naprawy nie może przekroczyć 30 dni.
- 4) Nabywca traci wszelkie prawa gwarancyjne w przypadku stwierdzenia samowolnych napraw, zmian konstrukcyjnych, oraz niewłaściwego użytkowania lub niezgodnej z przepisami instalacji.
- 5) Wszelkie uszkodzenia powstałe wskutek niewłaściwego transportu lub przechowywania urządzenia, jego niewłaściwej obsługi i konserwacji oraz innych przyczyn nie spowodowanych przez producenta – mogą być usunięte wyłącznie na koszt Użytkownika.
- 6) Jeżeli w/w przyczyny spowodowały trwałe zmiany jakościowe urządzenia – udzielona gwarancja traci ważność.
- 7) Naprawa urządzenia wykonana w okresie gwarancyjnym przez osoby nieuprawnione przez producenta, unieważnia gwarancję.
- 8) Gwarancja nie obejmuje strat bezpośrednich i pośrednich spowodowanych wadami urządzenia.
- 9) Karta gwarancyjna jest nieważna bez daty, pieczęci i podpisów, jak również z poprawkami i skreśleniami dokonanymi przez osoby nieupoważnione.
- 10) W sprawach nieuregulowanych niniejszymi Warunkami Gwarancji, mają zastosowanie przepisy Kodeksu Cywilnego.

Data zakupu: .....

Numer fabryczny urządzenia: .....

Pieczęć i podpis sprzedawcy: .....

Data zgłoszenia	Data wydania	Wykonane czynności	Potwierdzenie serwisu