



INSTRUKCJA OBSŁUGI

EXPERT MULTI 230 PFC PULSE Pro5



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 ODZIEŻY 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.....	6
3.	Instalacja i użytkowanie.....	7
3.1.	Podstawowe operacje.....	7
3.2.	Panel przedni i tylny.....	8
3.3.	Uchwyty spawalnicze.....	11
3.4.	Podłączenie do pracy.....	12
4.	Panel sterowania.....	14
4.1.	Podstawowe pulpity.....	14
4.2.	Pulpit JOB.....	16
4.3.	Pulpit MMA.....	18
4.4.	Pulpit TIG LIFT oraz TIG HF.....	20
4.5.	Pulpit SMART TIG.....	22
4.6.	Tabela dodatkowych funkcji TIG.....	24
4.7.	Pulpit MIG MAN.....	26
4.8.	Pulpit MIG SYN.....	27
4.9.	Pulpit MIG PULSE oraz MIG DP.....	29
5.	Wstęp do spawania MMA.....	33
6.	Wstęp do spawania TIG.....	34
7.	Wstęp do spawania MIG/MAG.....	35
8.	Konserwacja i rozwiązywanie problemów.....	37

PÓŁAUTOMAT SPAWALNICZY PRZEZNACZONY DO SPAWANIA ŁUKOWEGO METODĄ MIG/MAG, MMA, TIG 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. (Odwolaj się również do normy "EN 60974-9: Sprzęt do spawania łukowego. Część 9: Instalacja i użytkowanie").



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

- Podłączanie przewodów spawalniczych, operacje mające na celu kontrolę oraz naprawa powinny być wykonane po wyłączeniu 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 szkielek 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:

- Przyciągać dwa przewody spawalnicze możliwie jak najbliżej siebie.
 - Zwracać uwagę, aby głowa i tułów znajdowały się możliwie najdalej od obwodu spawania.
 - Nie owijać nigdy przewodów spawalniczych wokół ciała.
 - Nie spawaj podczas przebywania w zasięgu obwodu spawania. Zwracać uwagę, aby oba przewody znajdowały się z tej samej strony ciała.
 - Podłączyć 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=200mm



DODATKOWE ŚRODKI OSTROŻNOŚCI

OPERACJE SPAWANIA:

- W otoczeniu o zwiększonym zagrożeniu szoku elektrycznego;

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

NALEŻY zapobiegawczo poddawać ocenę "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 uchwytami elektrody lub uchwytami spawalniczymi,

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



POZOSTAŁE ZAGROŻENIA

- WYWRÓCENIE: ustawić maszynę na równej powierzchni, o nośności odpowiedniej do jej ciężaru; w przeciwnym wypadku (np. pochyła posadzka, niespoista itp...) istnieje niebezpieczeństwo wywrócenia urządzenia.
- NIEWŁAŚCIWE UŻYWKANIE: używanie źródła do jakiegokolwiek obróbki odmiennie 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 podajniczy drutu elektrodowego.

UWAGA! Wszelkie zabiegi wykonywane na poruszających się częściach podajnika drutu elektrodowego, takie jak na przykład:

- Wymiana rolek lub/i przewodnicy drutu;
- Zakładanie drutu na rolki;
- Wprowadzanie szpuli z drutem;

- Czyszczenie rolek, kół zębatach i obszaru znajdującego się pod nimi;
 - Smarowanie kół zębatach.
- 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	EXPERT MULTI 230 PFC PULSE Pro5		
Parametry			
Napięcie zasilania [V]	1~230±10%		
Częstotliwość [Hz]	50/60		
Pobór mocy w stanie beczynności [W]	45		
Sprawność wew. urządzenia [%]	82		
Napięcie jałowe [V]	72		
Częstotliwość pulsu [Hz]	0.5÷999.0		
Cykl pulsu [%]	5÷95		
Częstotliwość AC [Hz]	50÷250		
Balans AC	(-)5÷(+)5		
Zakres prądu spawania [A]	25÷230 (MIG/MAG)	10÷230 (TIG)	10÷200 (MMA)
Wydajność: Cykl pracy* (40°C,10 minut)	MIG/MAG 25% - 230A 60% - 148A 100% - 115A	TIG 25% - 230A 60% - 148A 100% - 115A	MMA 25% - 200A 60% - 130A 100% - 100A
Klasa izolacji	H		
Stopień ochrony	IP21S		
Chłodzenie	AF		
Waga [kg]	20		
Zabezpieczenie sieci zasilającej	C25		
Modele podobne	-		

*Cykl pracy wskazuje czas, w ciągu którego źródło może wytworzyć odpowiednią ilość prądu bez przeciążenia. Wyrażany 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 cykle pracy urządzenia.

3. INSTALACJA I UŻYTKOWANIE

3.1. PODSTAWOWE OPERACJE

UWAGA! NIEWŁAŚCIWE UŻYTKOWANIE: używanie źródła do jakiegokolwiek pracy innej niż przewidzianej (spawanie MIG/MAG, MMA, TIG i 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

Rozpakować urządzenie spawalnicze i zamontować niepodłączone części znajdujące się w opakowaniu.

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 zasysany 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 różnicowoprądowe typu C dla urządzeń jednofazowych i trójfazowych
- W przypadku podłączania 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 230V jest wyposażone fabrycznie w przewód zasilania i wtyczkę zasilającą.

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!

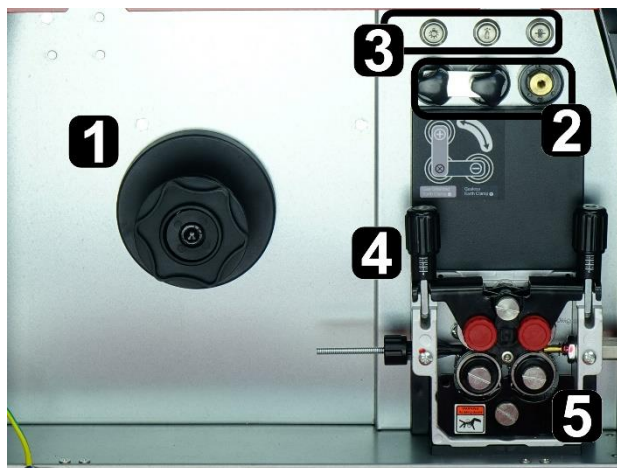
3.2. PANEL PRZEDNI I TYLNY



Rys. 1. Przód oraz tył źródła

- 1 – panel przedni
- 2 – gniazdo EURO
- 3 – gniazdo sterujące
- 4 – gniazdo plusowe „+”
- 5 – gniazdo gazowe (nakręcane)
- 6 – gniazdo minusowe „-”

- 7 – przełącznik ON/OFF (włącz/wyłącz)
- 8 – osłona wentylatora z siatką
- 9 – przewód zasilający
- 10 – króciec od gazu (MIG)
- 11 – króciec od gazu (TIG)



Rys. 2. Komora podajnika

- 1 – wspornik szpuli drutu
- 2 – gniazda zmiany polaryzacji
 - gniazdo „plusowe” (po lewej)
 - gniazdo „minusowe” (po prawej)
- 3 – przyciski funkcyjne (od lewej):
 - włączenie/wyłączenie oświetlenia
 - sprawdzenie gazu
 - sprawdzenie podawania drutu
- 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

WĘŻYK GAZOWY



Rys. 4. Wąż gazowy wraz z szybkozłączką

Do zestawu są dołączone dwa wężyki gazowe, posiadające szybkozłączki na jednym z końców. Wówczas wystarczy wpiąć szybkozłączkę bezpośrednio w króciec, bez stosowania dodatkowych opasek. W zależności od wybranej metody, wężyk gazowy wpiąć do odpowiedniego króćca. Wyjście gazowe dla MIG/MAG to króciec **MIG Gas**, natomiast dla TIG to króciec **TIG Gas**.

ZAKŁADANIE DRUTU



Należy odkręcić nakrętkę dociskową i zdjąć ją wraz z kołnierzem i sprężynką.



Szpułę o odpowiedniej średnicy ostrożnie umieścić na kołnierzu wspornika.



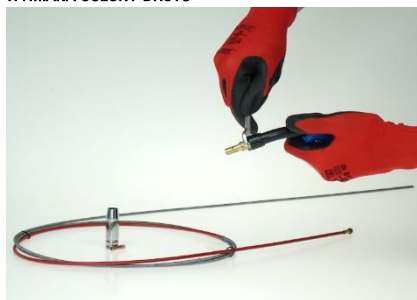
Prawidłowo osadzona szpuła nie powinna opadać z kołnierza. Założyć z powrotem nakrętkę oraz sprężynkę i dokręcić.



Sprawdzić poprawność osadzenia poprzez obrót szpuły. Ewentualnie wyregulować docisk szpuły przy użyciu nakrętki.

Rys. 5. Podglądowe zdjęcia procedury zakładania drutu

WYMIANA OSŁONY DRUTU



Mając przygotowaną odpowiednią osłonę drutu (dobraną pod materiał spawany, średnicę drutu oraz długość przewodu spawalniczego) należy w pierwszej kolejności odkręcić dyszę gazową, końcówkę prądową i gniazdo końcówki. Przewód uchwytu spawalniczego powinien być w możliwie jak najprostszej pozycji (nieposkręconej)!



Następnie od strony złącza EURO, odkręcić mosiężną nakrętkę. Po zdjęciu nakrętki, wysuwać osłonę, aż do usunięcia całości z przewodu. Następnie ostrożnie wsuwać osłonę, aż do wysunięcia końcówki z fajki uchwytu.



Wyregulować jej długość w taki sposób, aby umożliwić bezproblemowe wkręcenie gniazda, jednak na tyle, by odległość między wkładem a gniazdem była minimalna.



Przyciąć końcówkę osłony drutu za pomocą noża (unikać nożyczek czy kombinerek!) i dokręcić z powrotem mosiężną nakrętkę. Na końcu zamontować pozostałe części uchwyty.

Rys. 6. Podglądowe zdjęcia procedury wymiany osłony drutu

UWAGA! Niektóre elementy urządzenia spawalniczego (w komorze podajnika), mogą się minimalnie różnić (w zależności od modelu), jednakże procedury związane z obsługą/wymianą elementów eksploatacyjnych są identyczne.

3.3. UCHWYTY SPAWALNICZE



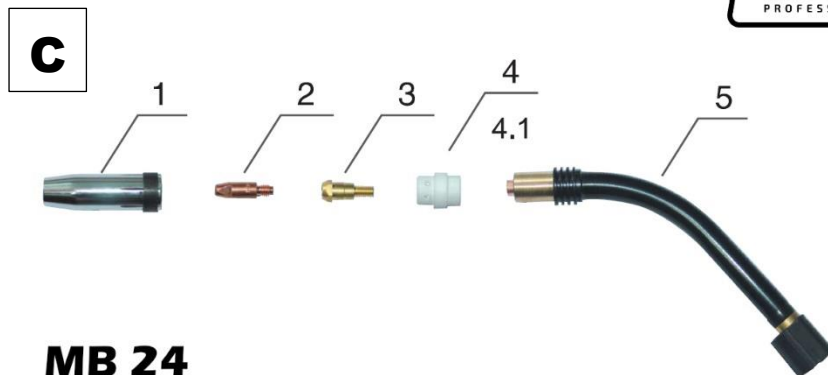
A

Uchwyt elektrodowy



B

Uchwyt masowy



C

IDEAL
PROFESSIONAL

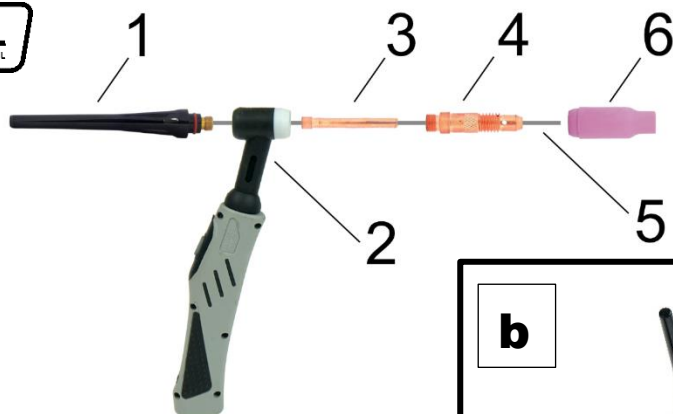
MB 24

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

A – uchwyt MMA, B – uchwyt masowy, C – Uchwyt MIG/MAG MB24 ze złączem typu euro, gdzie:

1 – dysza gazowa, 2 – końcówka prądowa, 3 – gniazdo końcówki prądowej, 4 – ceramiczny rozdzielacz gazu, 4.1 – plastikowy rozdzielacz gazu (zamiennik dla ceramicznego), 5 – fajka uchwyty MIG

a



SR 26

Rys. 8a. Uchwyt TIG typu SR26, z podstawowymi elementami eksploatacyjnymi:

1 – korek TIG, 2 – korpus uchwytu TIG (fajka TIG), 3 – tulejka zaciskowa, 4 – korpus tulejki zaciskowej, 5 – elektroda nietopliwa TIG, 6 – dysza ceramiczna

Rys. 8b. Podgląd rękojści ze zdalnym sterowaniem (potencjometr)



b



c

Rys. 8c. Wtyki uchwytu TIG, gdzie:

1 – wtyk gazowy
2 – wtyk sterujący
3 – wtyk prądowy

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 „-”). Należy zwrócić uwagę, jak ustawiona jest polaryzacja w podajniku (rys.2 pkt 2). Błyszcząca powierzchnia (krótki odcinek o gładkiej powierzchni) należy umieścić w szczękach uchwytu (zobacz 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 wtyczkę zasilającą do sieci zasilającej jednofazowej (230V, 50Hz) i włączyć źródło przyciskiem ON/OFF.

Po wykonanych krokach urządzenie jest gotowe do pracy.



Rys. 10. Zdjęcia podglądowe metody MMA

Spawanie MMA uruchamia się z poziomu wyświetlacza, wybierając metodę MMA (rys. 12 pkt 6).

Podłączenie do pracy – TIG

Podłączyć wtyk prądowy uchwyty spawalniczego TIG do gniazda „minusowego” (oznaczone symbolem „-”) oraz uchwyt masowy do gniazda „plusowego” (oznaczone symbolem „+”). Należy zwrócić uwagę, jak ustawiona jest polaryzacja w podajniku (rys.2 pkt 2). Błaska powinna być przykręcona na „+”. Następnie wtyki gazowy oraz sterujący (rys. 9) wpiąć do odpowiednich gniazd (rys. 1).

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

Wążek 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 wtyczkę zasilającą do sieci zasilającej jednofazowej (230V, 50Hz) i włączyć źródło przyciskiem ON/OFF.

Po wykonanych krokach urządzenie jest gotowe do pracy.

Spawanie TIG uruchamia się z poziomu wyświetlacza, wybierając jedną z metod TIG (rys. 12 pkt 6).

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 (przykręcić blaszkę w komorze podajnika) do gniazda „plusowego” (oznaczone symbolem „+”) oraz uchwyt masowy do gniazda „minusowego” (oznaczone symbolem „-”). Należy zwrócić uwagę, jak ustawiona jest polaryzacja w podajniku (rys.2.pkt 2). Błaska powinna być przykręcona na „+”. 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. Wążek gazowy należy wpiąć do króćca opisanego jako „MIG Gas”. Następnie podłączyć wtyczkę zasilającą do sieci zasilającej (230V, 50Hz) i włączyć źródło przyciskiem ON/OFF. Sprawdzić poprawność podawania drutu za pomocą przycisku w uchwycie lub przycisku w komorze podajnika.

Po wszystkich urządzenie jest gotowe do pracy.

Spawanie MIG/MAG uruchamia się z poziomu wyświetlacza, wybierając jedną z metod MIG (rys. 12 pkt 6).

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

ALUMINIUM

Na przykładzie aluminium, podłączenie do pracy odbywa się podobnie, jak dla stali czarnej. Istotnymi różnicami są natomiast inne części robocze w uchwycie oraz podajniku. W tym celu należy przede wszystkim zamienić rolkę podajnika na odpowiednio przystosowaną pod aluminium (zazwyczaj posiada oznaczenie o symbolu „J”). W przypadku uchwyty spawalniczego, należy wymienić spiralę drutu (długa rurka osłaniająca drut w przewodzie uchwyty MIG, oznaczona kolorem w zależności od średnicy drutu) na wkład teflonowy (zdejmij poniżej, czerwony teflon). Dodatkowo, po wysunięciu dyszy gazowej z fajki uchwyty, należy wymienić znajdującą się tam końcówkę prądową na odpowiednią pod spawanie aluminium (zazwyczaj z oznaczeniem „AL”). Odpowiednią szpulę z drutem AlMg5 lub AlSi5 umieścić w komorze podajnika i podobnie jak w przypadku materiału stalowego, przeciągnąć drut przez podajnik oraz cały przewód uchwyty spawalniczego.

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



Rys. 11. Teflonowa osłona drutu aluminiumowego w uchwycie spawalniczym MIG

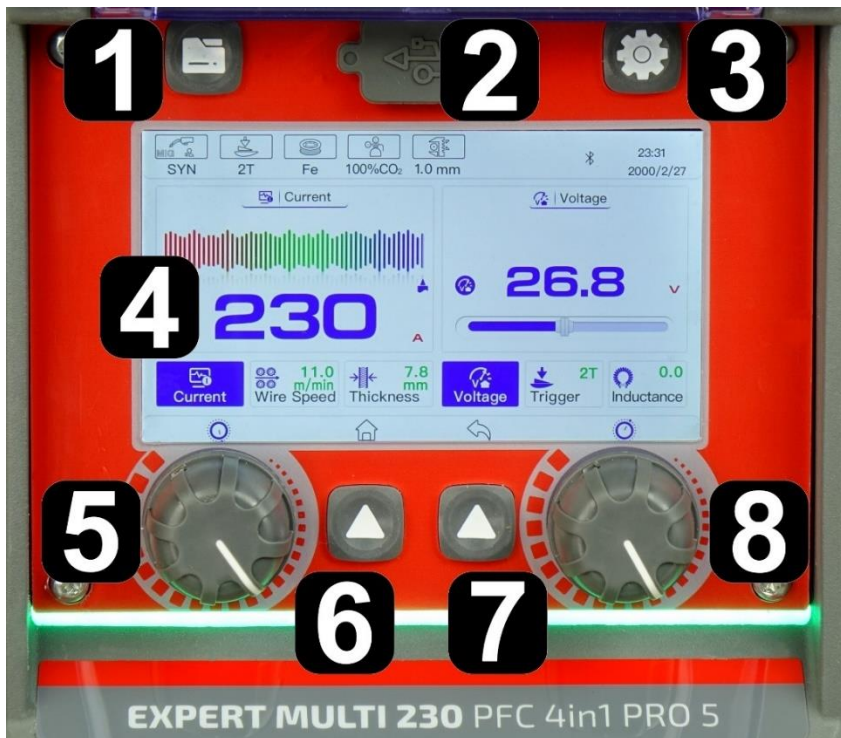
STAL NIERDZEWNA

W przypadku innych materiałów np. stali nierdzewnej, 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 wkład teflonowego).

4. PANEL STEROWANIA

4.1. PODSTAWOWE PULPITY



Rys. 12. Panel przedni EXPERT MULTI 230 PFC Pro5

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 zębatki. 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)

Klawisz przypisany jest do znajdującej się na nim funkcji HOME (piktogram „domka” - pulpit wyboru metody) oraz funkcji dodatkowych.

Pojedyncze wciśnięcie – przejście do pulpitu funkcji dodatkowych

Podwójne wciśnięcie – przejście do pulpitu wyboru metody spawania

7 – przycisk funkcyjny prawy (PK)

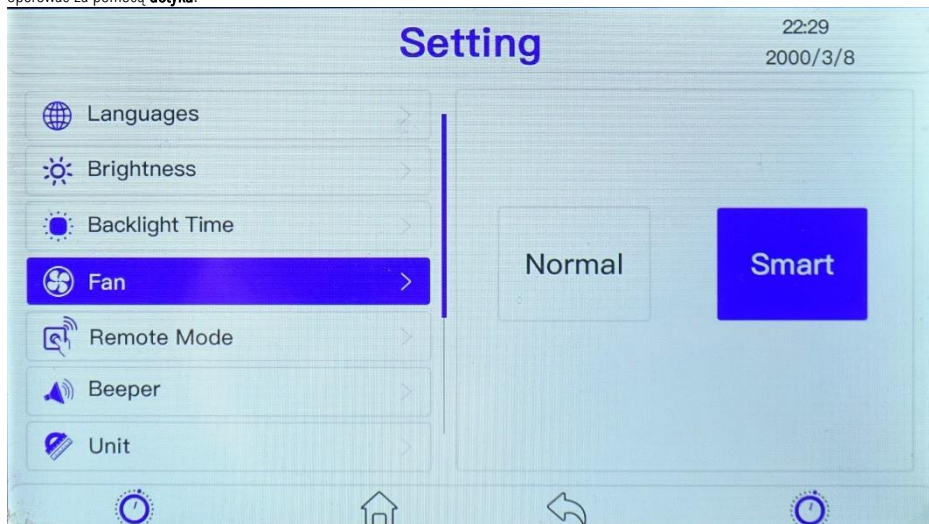
Klawisz przypisany jest do znajdującej się na nim funkcji BACK (piktogram strzałki). Umożliwia powrót do wcześniejszej planszy na wyświetlaczu.

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 zębatki** (rys. 12 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. 13. Pulpit ustawień (SETTING)

Dokładna rozpiska funkcji:

Languages – wybór języka

Brightness – poziom jasności wyświetlacza

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

Fan – tryb wyświetlacza:

- **NORMAL** – tryb ciągłego działania
- **SMART** – tryb półpasyny

Remote Mode – tryb zdalnego sterowania

Beeper – ustawienie poziomu głośności wyświetlacza

Unit – wybór jednostek dla funkcji/parametrów spawalniczych

Clock – ustawienie daty

Information – informacje dot. oprogramowania

Factory Reset – przywrócenie ustawień fabrycznych

Program Update – możliwa modernizacja oprogramowania do nowszej wersji

Pulpit wyboru metody spawania

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

MMA (elektroda otulona), TIG LIFT, TIG HF, SMART TIG, MIG MAN, MIG SYN, MIG PULSE oraz MIG DP.

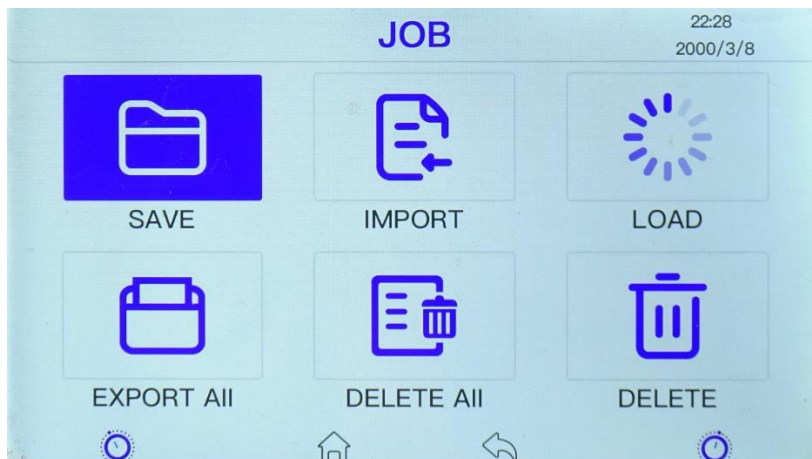


Rys. 14. Pulpit wyboru metody spawania

UWAGA! Tylko dla metody **MIG SYN/PULSE/DP** oraz **SMART TIG** 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. 12 pkt 1).



Rys. 15. Pulpit funkcji JOB

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

SAVE – zapis programu

IMPORT – wgranie programu (na zewnętrzny nośnik)

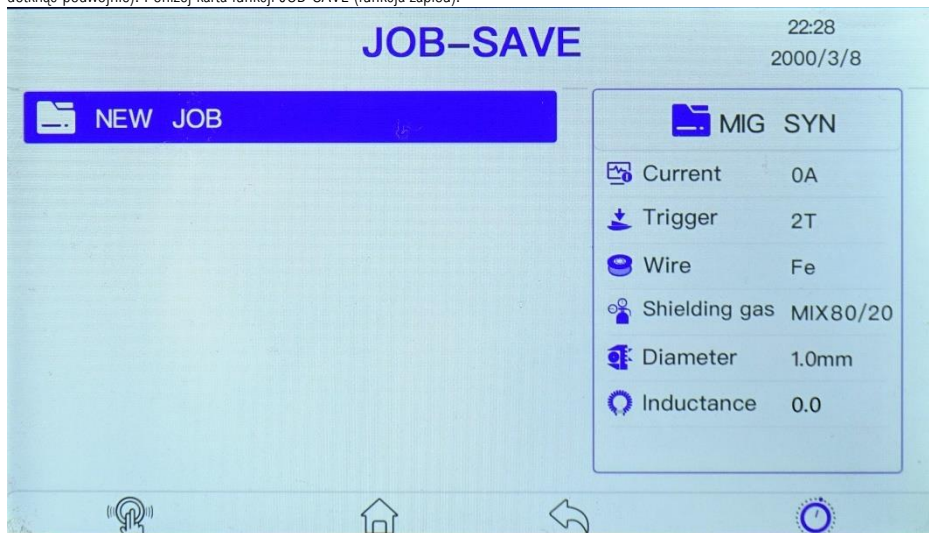
LOAD – wczytanie programu

EXPORT ALL – wysyłanie wszystkich programów (na zewnętrzny nośnik)

DELETE ALL – usunięcie wszystkich programów

DELETE – usunięcie wybranego programu

Wszystkie funkcje obsługiwane są z poziomu zarówno **pokrętko LP** jak i **PP**, a także dotykowo (w przypadku obsługi dotykowej, należy dotknąć podwójnie). Poniżej karta funkcji JOB-SAVE (funkcja zapisu).



Rys. 16. 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 **przycisku JOB** (rys. 12 pkt 1).

Podczas wczytywania na karcie JOB-LOAD, będzie widoczny na spisie zapisany program. Wyboru programu do wczytania dokonuje się przez pokrętko 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 pokręteł LP, PP lub podwójne dotknięcie. 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. 17. Podgląd pliku zapisowego na komputerze

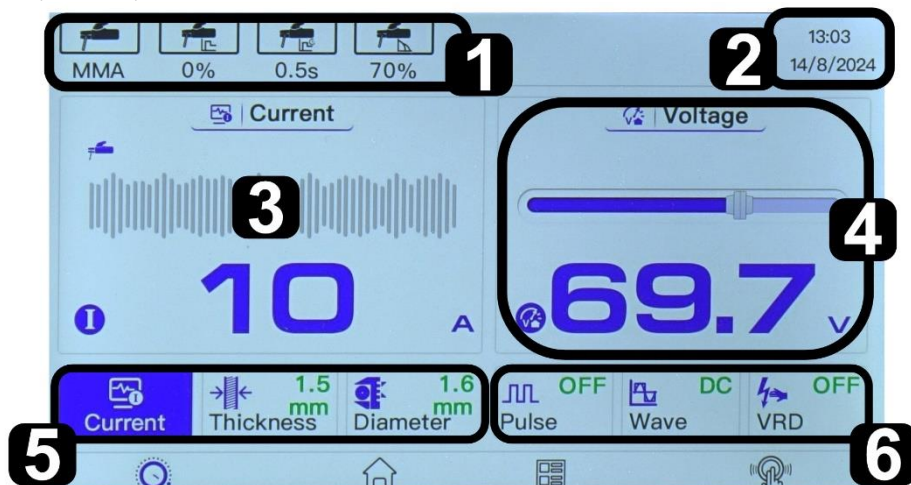
UWAGA! Zapisany plik w folderze JOBFILE będzie zawierał dane wszystkich programów (zbiorczo), które w danym momencie zostały wysłane na nośnik. Nie uwzględnia on pojedynczych programów.

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. 18.



Główny pulpit metody MMA



Rys. 18. 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. 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 dla tej metody w danym momencie. Nie można regulować.

6. Kafelki funkcyjne (strona lewa)

Parametry spawalnicze znajdujące się pod prądem spawania. Są one zależne od wartości prądu spawania można je przełączać przez 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

7. 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 – włączenie (ON) lub wyłączenie (OFF) funkcji pulsu

Wave – wybór rodzaju prądu: DC (stały) lub Square (przemienny)

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

FUNKCJE DODATKOWE

Występują tutaj również funkcje dodatkowe, do których wchodzi się poprzez jednorazowe wciśnięcie **lewego przycisku** (rys. 12 pkt 6). 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 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
- **BASE (prąd bazy)** – prąd występujący na przemian z prądem spawania (tutaj PEAK)
- **FREQ (częstotliwość pulsu)** – im wyższa wartość, tym łuk jest bardziej skoncentrowany
- **DUTY (cykl pulsu)** – stosunek prądu PEAK do prądu BASE; wartość % odnosi się prądu PEAK

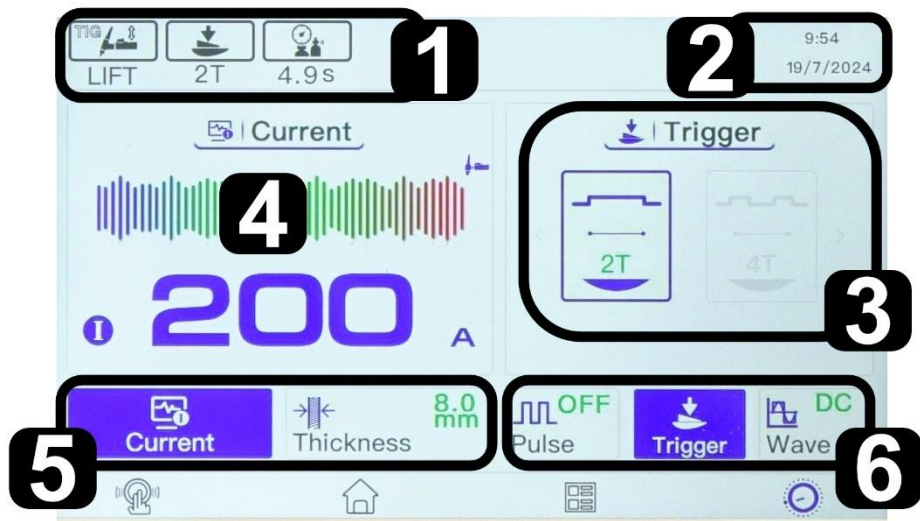
UWAGA! Ilość funkcji może się różnić, w zależności od wybranych na początku ustawień parametrów/funkcji.

4.4. PULPIT TIG LIFT ORAZ TIG HF

Główne pulpity metod **TIG LIFT** oraz **TIG HF** są do siebie bardzo podobne. Występuje tutaj większość niezbędnych parametrów spawalniczych. Różnią się ilością funkcji, których to metoda HF ma nieznacznie więcej. Głównym parametrem jest prąd spawania i jest on regulowany za pomocą pokrętła LP, zaraz po uruchomieniu pulpitu metody. Dokładne informacje co do rozmieszczonych funkcji, zostały opisane pod rys. 20.



Główny pulpit metody TIG HF oraz TIG LIFT



Rys. 20. Główny pulpit metody TIG HF

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 7. Zmiana następuje przy pomocy pokrętła PP, gdzie ruch lewo/prawo to zmiana, wciśnięcie pokrętła PP to akceptacja zmiany.

4. Główny parametr – prąd spawania

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

5. Główny parametr – wskazanie napięcia

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

6. 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 pokrętła LP. Tymi funkcjami są (idąc od lewej):

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

7. Kafelki funkcyjne (strona prawa)

Parametry spawalnicze znajdujące się pod napięciem. Przelaczanie 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 – włączenie (ON) lub wyłączenie (OFF) funkcji pulsu

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
- **RPT** – tryb spawania na zasadzie prądu „dwupoziomowego”; występują tutaj prądy PEAK oraz BASE (ustawiane indywidualnie), po jednorazowym wciśnięciu spustu następuje zmiana poziomu; przerwanie spawania po dłuższym przytrzymaniu spustu
- **SPOT** – tryb spawania punktowego

UWAGA! Tryby RPT oraz SPOT dostępne są tylko dla TIG HF.

Wave – rodzaj prądu spawania:

- **DC** – spawanie za pomocą prądu stałego DC (Digital Current)
- **AC** – spawanie za pomocą prądu przemiennego AC (Alternate Current)

W przypadku prądu AC, wybiera się charakterystykę prądową na przebiegu prądu. Dostępne są 3 **podstawowe**:

Square (AC prostokątna) – zapewnia duże przetopienie materiału spawanego oraz dobrą kontrolę łuku

Sin (AC sinusoidalna) – standardowa krzywa, cichsza praca oraz „bardziej miękki” łuk

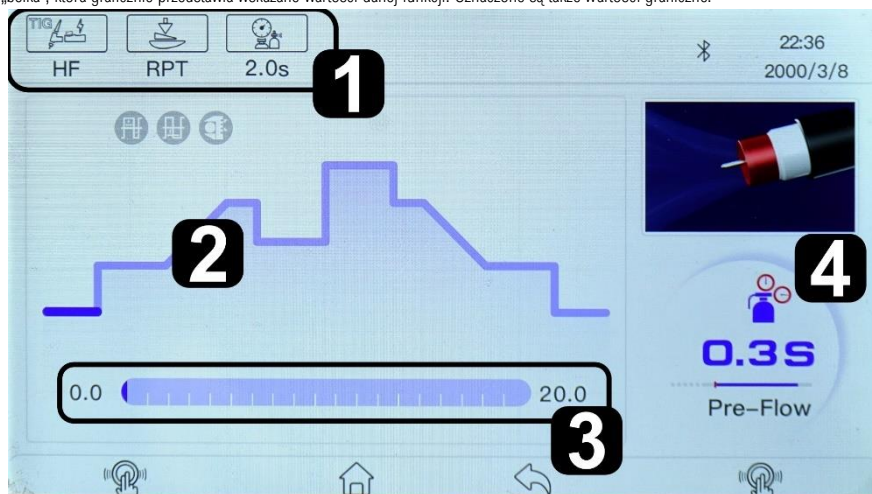
Triangular (AC trójkątna) – wydziela się mniej ciepła, przy tych samych wartościach prądu, zalecane do cieńszych materiałów

Dodatkowo źródło posiada rozszerzone charakterystyki tzw. **hybrydowe** (multiwave):

- **Squ-Sin** (prostokątno-sinusoidalna)
- **Squ-Tri** (prostokątno-trójkątna)
- **Sin-Squ** (sinusoidalno-prostokątna)
- **Sin-Tri** (sinusoidalno-trójkątna)
- **Tri-Squ** (trójkątno-prostokątna)
- **Tri-Sin** (trójkątno-sinusoidalna)

FUNKCJE DODATKOWE

Występują tutaj również funkcje dodatkowe, do których wchodzi się poprzez jednorazowe wciśnięcie **lewego przycisku** (rys. 12 pkt 6). 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. 21. Pulpit dodatkowych parametrów dla metody MMA

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

UWAGA! Dodatkowe funkcje są opisane w rozdziale 4.6.

4.5. PULPIT SMART TIG

W przypadku metody **SMART TIG**, 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 strzałki** na panelu sterowania (rys. 12 pkt 7).



Etapy wyboru - plansze Smart

Wszelkie ustawienia podstawowych parametrów na planszach Smart, ustawiane są przez **pokrętkę LP**. Obrót pokrętki to zmiana parametru, wcisnięcie to zatwierdzenie parametru i przejście do kolejnej karty.



Rys. 22. Plansza pierwsza trybu SMART

W **pierwszym etapie** dokonuje się wyboru materiału spawanego. Zaimplementowane są następujące materiały:

- **Mild Steel** – stale węglowe (czarne)
- **Stainless Steel** – stale nierdzewne
- **Aluminium** – stopy aluminium

Druga plansza tyczy się wyboru połączenia spawanego. Zaimplementowane są następujące rodzaje spoin:

- **Butt joint** – spoina doczołowa
- **Fillet joint** – spoina pachwinowa
- **Lap joint** – spoina zakładkowa



Rys. 23. Druga pierwsza trybu SMART

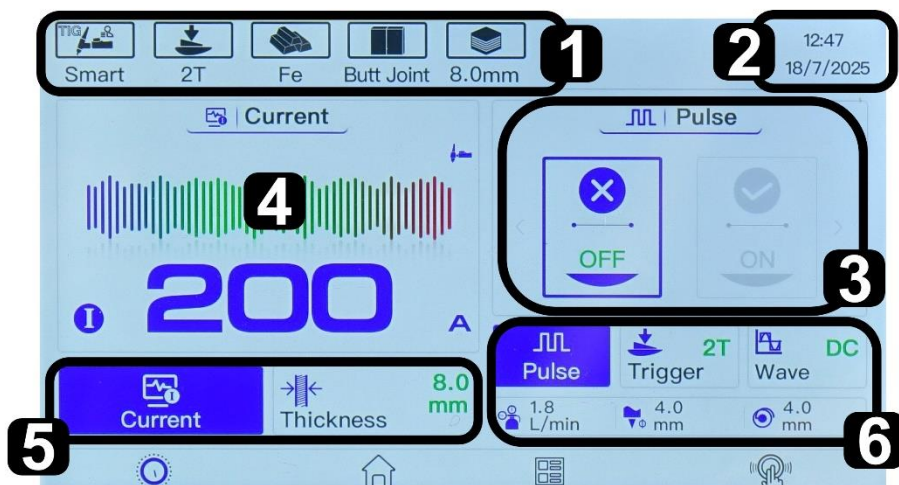


Rys. 24. Trzecia pierwsza trybu SMART

Ostatnia plansza tyczy się wyboru grubości materiału spawanego. Zaimplementowane są następujące grubości:

- **1.0+4.0mm** regulacja co 0.5mm
- **≥4.0mm** regulacja co 1.0mm

Główny pulpit metody SMART TIG



Rys. 25. Główny pulpit metody SMART TIG

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 pokręćła PP, gdzie ruch lewo/prawo to zmiana, wciśnięcie pokręćła PP to akceptacja zmiany.

4. Główny parametr – prąd spawania

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

5. Główny parametr – wskazanie napięcia

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

6. 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 pokręćła LP. Tymi funkcjami są (idąc od lewej):

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

7. Kafelki funkcyjne (strona prawa)

Parametry spawalnicze znajdujące się pod napięciem. Przełączanie funkcji następuje przez jednorazowe wciśnięcie pokręćła PP, ruch lewo/prawo dokonuje zmiany. Wszelkie zmiany są pokazane w obszarze 3.

Tymi funkcjami są:

Pulse, Trigger oraz Wave (zostały opisane w rozdziale 4.4)

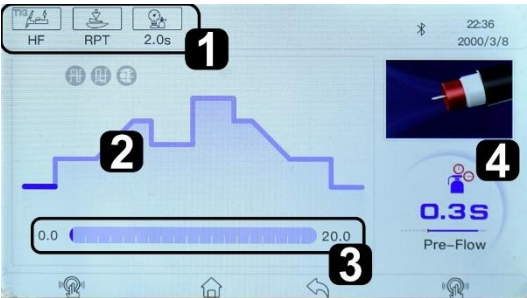
8. Informacje sugerowane (smart)

Dodatkowo dla metody SMART TIG występują informacje, które źródło wskazuje w formie podpowiedzi. Są tam (idąc od lewej):

- Sugerowany przepływ gazu
- Sugerowana średnica elektrody TIG
- Sugerowana średnica drutu TIG

FUNKCJE DODATKOWE

Występują tutaj również funkcje dodatkowe, do których wchodzi się poprzez jednorazowe wciśnięcie **lewego przycisku** (rys. 12 pkt 6). 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. Pulpit dodatkowych parametrów dla metody TIG

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

Wszystkie możliwe funkcje opisane są w rozdziale 4.6.

4.6. TABELA DODATKOWYCH FUNKCJI TIG

Pełna rozpiska oraz opis funkcji, dla każdej metody TIG. Zawiera także wyszczególnienie trybu spawania czy trybu przycisku.

Tab. 2. Dodatkowe funkcje z rozróżnieniem metod TIG

	DC		AC (wave)		
	Pulse OFF	Pulse ON	Pulse OFF	Pulse ON	
TIG HF / TIG SMART	1÷7, 8, 9, 19	1÷7, 10, 11, 12	1÷7, 13, 14, 15, 16, 17	1÷7, 10, 11, 12, 13, 14, 15	2T / 4T
	1÷7, 8, 9, 19	-	1÷7, 10, 13, 14, 15	-	RPT
	1, 4, 5, 6, 7, 8, 18	-	1, 4, 5, 6, 7, 13, 14, 15, 18	-	SPOT
TIG LIFT	1÷7, 8	1÷7, 10, 11, 12	1÷7, 13, 14, 15, 16, 17	1÷7, 10, 11, 12, 13, 14, 15	2T / 4T

(1) PRE-FLOW: GAZ PRZED

Początkowy wypływ gazu przed rozpoczęciem pracy spawania.

(2) START AMP: PRĄD POCZĄTKOWY

Umożliwia regulację natężenia początkowego.

(3) UP SLOPE: NARASTANIE PRĄDU

Umożliwia regulację czasu, po jakim prąd początkowy wzrośnie do wartości prądu spawania.

(4) PEAK AMP: PRĄD SPAWANIA

Ustawienie głównego prądu spawania. Dodatkowo w trybie przycisku **RPT** informuje o natężeniu „poziomu pierwszego”.

(5) DOWN SLOPE: OPADANIE PRĄDU

Umożliwia regulację czasu, po jakim prąd początkowy spadnie do wartości zerowej; zakres regulacji 0÷10s

(6) END CURRENT: PRĄD KOŃCOWY

Umożliwia regulację natężenia końcowego.

(7) POST GAS: GAZ PO

Końcowy wypływ gazu po zakończeniu pracy spawania; zakres regulacji 0÷10s

(8) DYNAMIC ARC

Funkcja zmieniająca zależność między prądem spawania a napięciem łuku, w sposób wybrany przez użytkownika. Umożliwia w ten sposób regulację koncentracji łuku i utrzymanie szerokości spoiny. Regulacja funkcji dotyczy zmiany wartości prądu, przypadającego na zmianę napięcia o każdy 1V.

(9) MULTITACK

Swego rodzaju spawanie przerywane. Funkcja umożliwiająca tzw „cold welding”; z regulacją częstotliwości spoiny w odrębnym zakresie.

(10) BASE AMP: PRĄD BAZY

Ustawienie wartości prądu, który występuje naprzemiennie z prądem głównym (**PEAK**). Dodatkowo w trybie **RPT** informuje o natężeniu „poziomu drugiego”

(11) DUTY PULSE: CYKL PULSU

Reprezentuje stosunek czasu prądu spawania względem prądu bazy, do całkowitego okresu pulsowania. Wartość wyrażona w procentach, gdzie punktem neutralnym (wyjściowym) jest wartość 50%.

(12) FREQUENCY PULSE: CZĘSTOTLIWOŚĆ PULSU

Umożliwia zmianę częstotliwości pulsowania.

(13) BALANCE AC: BALANS AC

Reprezentuje stosunek między cyklem dodatnim a ujemnym prądu spawania. Zakres regulacji (-)5÷(+)5, gdzie wartości „-” to lepszy przetop, wartości „+” to lepsze czyszczenie.

(14) FREQUENCY AC: CZĘSTOTLIWOŚĆ AC

Umożliwia regulację częstotliwości prądu spawania. Im wyższa wartość, tym bardziej skoncentrowany łuk i gładza spoina.

(15) DIAMETER: ŚREDNICA ELEKTRODY

Umożliwia ustawienie średnicy elektrody TIG, po wyborze której, automatycznie sugeruje niektóre parametry (głównie prąd spawania).

(16) MIX AC/DC: MIESZANY PRĄD AC I DC

Funkcja hybrydowa, łącząca czas oddziaływania prądu przemiennego AC i stałego DC, wyrażonego jako stosunek procentowy AC do DC. Zaleca się nie zmniejszać udziału prądu AC do poziomu poniżej 50%. Regulacja wartości odnosi się do prądu AC, gdzie zakres jego zmiany wynosi 10÷80%.

(17) EXTRA FUSION

Funkcja zamienna do balansu AC, umożliwiająca zwiększenie udziału biegunowości ujemnej podczas spawania, w celu zapewnienia lepszego przetopu materiału. Głównie zalecane do cienkich profili ze stopów aluminium. Regulacja procentowa w zakresie 1÷80%.

(18) SPOT TIME: CZAS SPOINY PUNKTOWEJ

Ustawienie czasu trwania spoiny punktowej.

(19) Q-START

Funkcja czasowa „gorący start”, ułatwiająca stabilizację łuku i „dogrzenie się” materiału podczas rozpoczęcia spawania. Zalecane do trudno dostępnych miejsc roboczych, słabo przygotowanych powierzchni lub przy spawaniu bardzo cienkich elementów.

(20) MIN AMP

Funkcja ustawienia minimalnej wartości prądu, przy regulacji za pomocą sterowania nożnego.

4.7. 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. 27.



Główny pulpit metody MIG MAN



Rys. 27. 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 – prędkość posuwu drutu

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

4. 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.

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 dostępna w przyszłości).

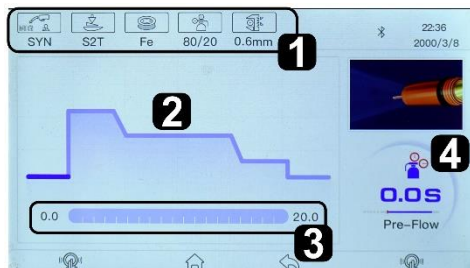
6. Kafelki funkcyjne (strona prawa)

Parametry spawalnicze znajdujące się pod napięciem. Przelaczanie 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 **lewego przycisku** (rys. 12 pkt 6). 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. 28. Pulpit dodatkowych parametrów dla metody MIG

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

Wszystkie możliwe funkcje opisane są w rozdziale 4.8.

4.8. 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 strzałki** na panelu sterowania (rys. 12 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. 29. Plansza pierwsza trybu synergicznego

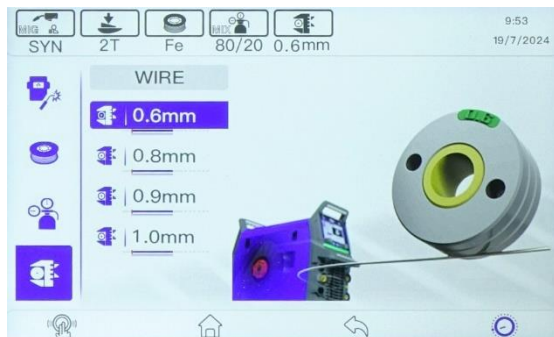
Pierwsza plansza dotyczy wyboru rodzaju materiału drutu spawalniczego. Do wyboru:

- **Fe** – druty stalowe
- **Flu.Fe** – druty stalowe samoost.
- **Ss** – druty stalowe nierdzewne
- **AlMg** – druty aluminiowe
- **CuSi** – druty do lutowania

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



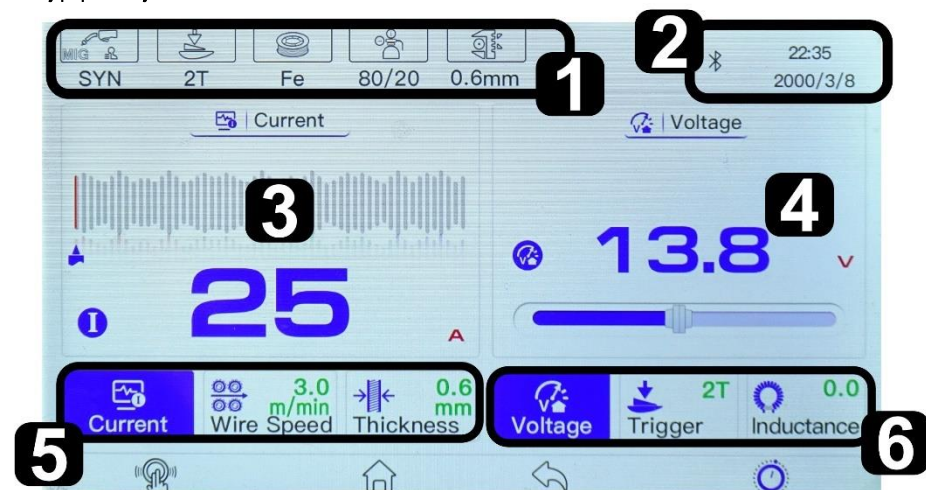
Rys. 30. Druga plansza trybu synergicznego



Rys. 31. 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. 32. 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 – 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 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.

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 – korekta napięcia łuku

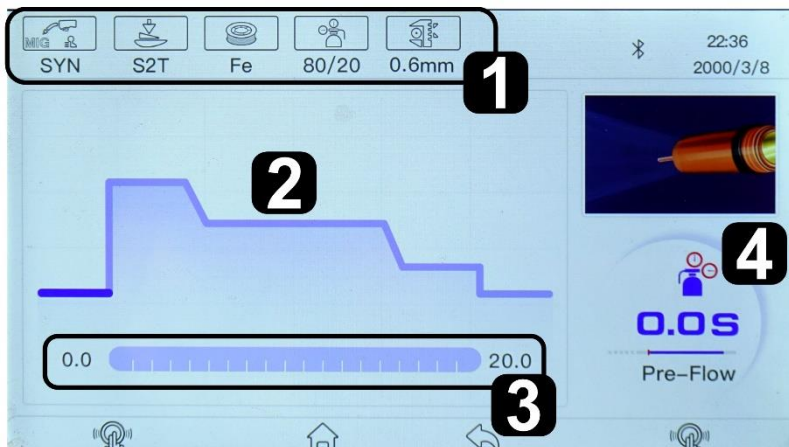
Trigger – tryb przycisku, gdzie:

- **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 punkowego

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 **lewego przycisku** (rys. 12 pkt 6). 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. 33. Trzecia pierwsza trybu synergicznego

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

Dodatkowe funkcje:

- **Pre-Flow (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-Flow (gaz po)** – czas 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.

4.9. 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. 12 pkt 7).



Etapy wyboru - plansze pulsu



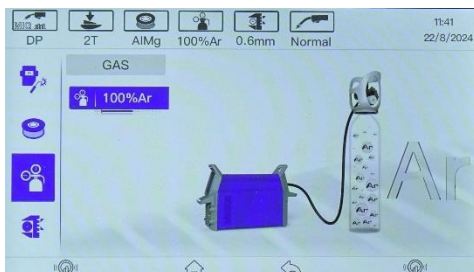
Rys. 34. Plansza pierwsza trybu pulsu pojedynczego/podwójnego

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

- **Mild steel** – druty stalowe
- **Stainless steel** – druty stalowe nierdzewne
- **Al99** – druty aluminiowe (czyste 99%)
- **AlMg5** – druty aluminiowe (z dodatkiem Mg)
- **AISI5** – druty aluminiowe (z dodatkiem Si)
- **CuSi3** – druty do lutowania

Druga plansza dotyczy wyboru osłony gazowej.

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



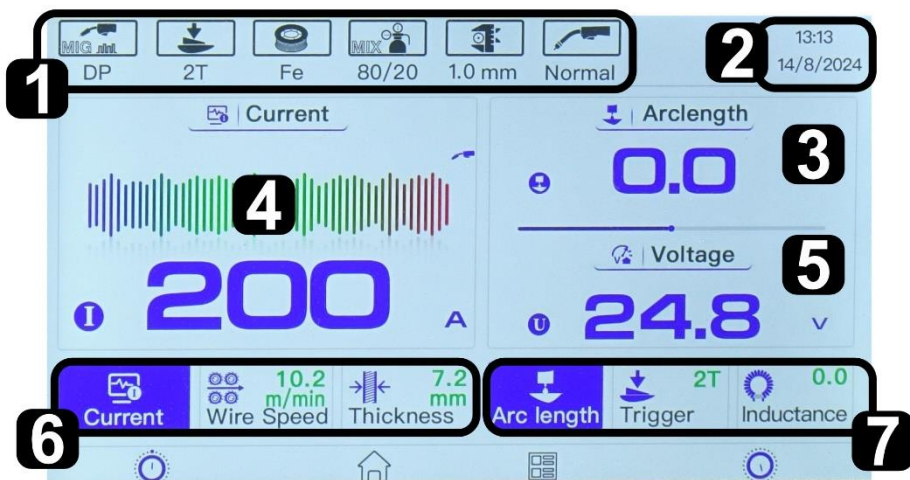
Rys. 35. Druga plansza trybu pulsu pojedynczego/podwójnego



Rys. 36. 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. 37. 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

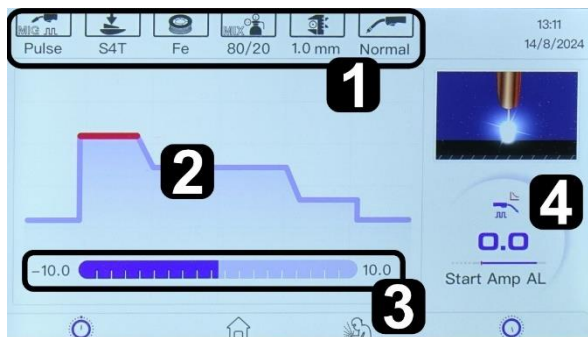
Trigger – tryb przycisku, gdzie:

- **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. 10 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.

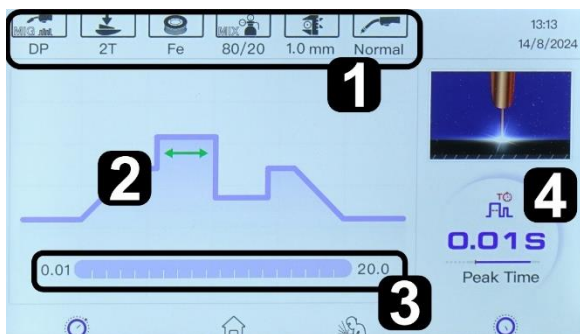


Rys. 38. Główny pulpit metody MIG/MAG z pojedynczym pulsem (Pulse)

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. 39. 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. 3. Tabela przedstawiająca dostępność funkcji, w zależności od metody i trybu przycisku

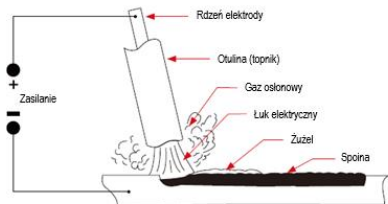
PULSE	DOUBLE PULSE	
A, B, C, D, E	A, B, C, D, E, M, N, O, P	ZT/AT
A, B, C, D, E, G, I, J	A, B, C, D, E, G, I, J, M, N, O, P	SZT
A, B, C, D, E, G, H, J, K	A, B, C, D, E, G, H, J, K, M, N, O, P	SAIT
A, B, C, D, E, F	-	SPOT

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. 40. 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. 4. 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

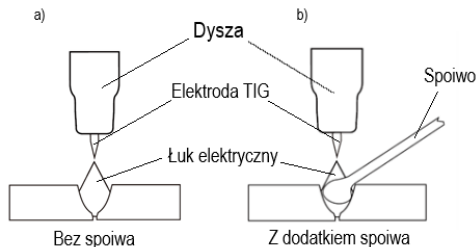
Maksymalna zalecana średnica elektrody [mm]	Średnia grubość materiału spawanego [mm]
2.5	1.0÷2.0
3.2	2.0÷5.0
4.0	5.0÷8.0
5.0	>8.0

UWAGA! Należy postępować według wskazówek producenta podanych na opakowaniu stosowanych elektrod. Zawarte są tam informacje takie jak prawidłowa biegunowość elektrody czy odpólny 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

Spoiwy 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. 41. 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 spoiwy. 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 poprzez 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.



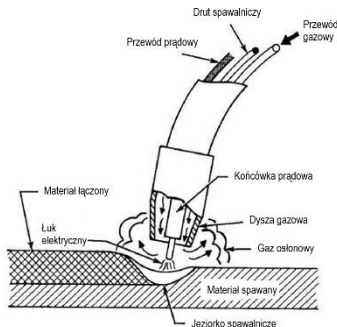
Rys. 42. Szlifowanie elektrody TIG

Rys. 5. 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

7. Wstęp do spawania MIG/MAG

Metoda spawania łukowego w osłonie gazu z wykorzystaniem elektrody topliwej (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. 43. Schemat metody MIG/MAG

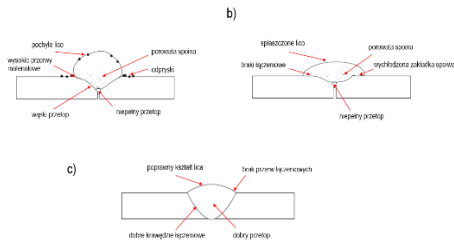
W tej metodzie różni się kilka istotnych parametrów spawalniczych, od których zależeć będzie wytrzymałość stawianych spoin, jakość powierzchni czy estetyka ich wykonania. Różni się tutaj następujące czynniki: natężenie prądu, napięcie łuku, prędkość podawania drutu, rodzaj oraz średnica drutu, rodzaj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

W zależności od warunków roboczych oraz technicznych część 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

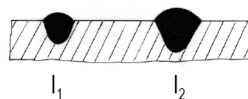
Dodatkowo należy pamiętać o zachowaniu odpowiedniego pochylenia elektrody. Istnieje jednak szereg zmiennych wpływających na dobór odpowiedniego kąta, takich jak prędkość podawania drutu oraz jego prowadzenie, grubość łączonych materiałów czy przede wszystkim jaki obszar jest łączony (materiał spawany doczołowo, pachwinowo, z ukosowanymi krawędziami itp.).



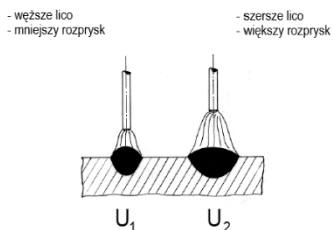
Rys. 44. Kształt spoiny, zależny od prędkości prowadzenia palnika

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

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



Rys. 45. Kształt lica w zależności od prądu spawania

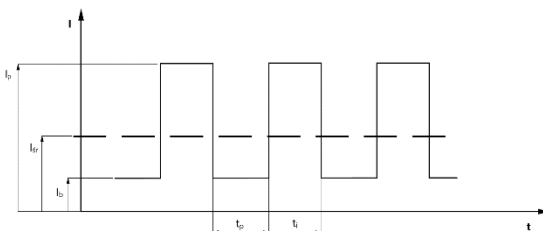


Rys. 46. Szerokość lica, zależny od napięcia łuku

Podobnie jak prąd spawania tak i napięcie spawania ma istotny wpływ na wygląd i właściwości wytrzymałościowe spoiny. Zbyt duże napięcie doprowadzi do powstania w spoinie porów, podtopień lica czy sporej ilości odprysków podczas pracy spawania. Zbyt małe napięcie natomiast również prowadzi do pojawiania się porów a także nacieków na lico. Poprawną wartość napięcia powinno dobierać się i ewentualnie regulować podczas spawania, w miarę ostrożnie.

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. 47. 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 złązek gazowych.
- Sprawdzać okresowo szczelność instalacji rurowej i złązek 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 prawidłowe 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.

NADZWYKAZNA 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", zapala 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.

Rys. 6. Tabela przedstawiająca przewidywane zużycie spoiwa oraz gazu osłonowego w określonych warunkach (dla MAG)

		stal węglowa, spoina doczołowa, gaz osłonowy mieszanka ArCO_2 , warunki warsztatowe			
		Przewidywane zużycie drutu [$\frac{g}{mb}$]	Przewidywane zużycie gazu [$\frac{l}{mb}$]		
Prąd spawania [A]	100÷125	50	18	2	Grubość materiału spawanego [mm]
	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	

**Producent/Importer:**

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

Serwis:

ul. Parkowa 17B
50-080 Mokronos Dolny

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

Kontakt z serwisem:

Tel. (+48) 71 723 02 26
e-mail: 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