



## **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

### **EXPERT ARC 500 CELLULOSIC**



**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



NAKAZ UŻYWANIA MASKI OCHRONNEJ



ZAKAZ DOSTĘPU OSOBOM  
NIEUPOWAŻNIONYM



ZABRONIONE JEST UŻYWANIE ŹRÓDŁA  
SPAWALNICZEGO (SPAWARKI) 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

# INSTRUKCJA OBSŁUGI

## Spis treści:

1. Ogólne zasady bezpieczeństwa
2. Dane techniczne
3. Instalacja i użytkowanie
4. Wstęp do spawania MMA
5. Wstęp do spawania TIG
6. Konserwacja i rozwiązywanie problemów

ŹRÓDŁO SPAWALNICZE ZAPROJEKTOWANE DO SPAWANIA ŁUKOWEGO METODĄ MMA ORAZ TIG LIFT. DO UŻYTKU DOMOWEGO I PROFESJONALNEGO.

## 1. Ogólne zasady bezpieczeństwa

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



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

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

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

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

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

- Upewnić się, że wtyczka zasilania jest prawidłowo podłączona do uzziemienia 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 źródło. Niniejsze urządzenie 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 nie 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 urządzeń 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 źródło na równej powierzchni, o nośności odpowiedniej do jego ciężaru; w przeciwnym wypadku (np. pochyła posadzka, niespoista itp...) istnieje niebezpieczeństwo wywrócenia urządzenia.
- NIEWŁAŚCIWE UŻYWANIE: 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 źródła do sieci zasilania należy zamontować zabezpieczenia, ruchome części obudowy źródła spawalniczego  
**NALEŻY WYKONYWAĆ PO WYŁĄCZENIU ŹRÓDŁA 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. Tabela przedstawiająca parametry dla modelu EXPERT ARC 500 CELLULOSIC

<b>Model</b>	<b>EXPERT ARC 500 CELLULOSIC</b>
<b>Parametry</b>	
<b>Napięcie zasilania [V]</b>	3~400±10%
<b>Częstotliwość [Hz]</b>	50/60
<b>Pobór mocy w stanie beczynności [W]</b>	65
<b>Sprawność [%]</b>	82
<b>Napięcie jałowe [V]</b>	88
<b>Zakres prądu spawania [A]</b>	20-400
<b>Wydajność:</b>	MMA / TIG LIFT
<b>Cykl pracy* (40°C ,10 minut)</b>	60% 500A
	100% 400A
<b>Klasa izolacji</b>	H
<b>Stopień ochrony</b>	IP23
<b>Chłodzenie</b>	AF
<b>Waga [kg]</b>	31
<b>Zabezpieczenie sieci zasilającej</b>	C25
<b>Modele podobne</b>	-

\*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 cykle pracy urządzenia.

### 3. Instalacja i użytkowanie

**UWAGA! NIEWŁAŚCIWE UŻYTKOWANIE:** używanie źródła do jakiegokolwiek pracy innej niż przewidzianej (spawanie MMA, TIG LIFT) 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 źródła

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

#### Umieszczenie źródła

**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 urządzenia.

**WAŻNE!** Ustawić urządzenie 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)

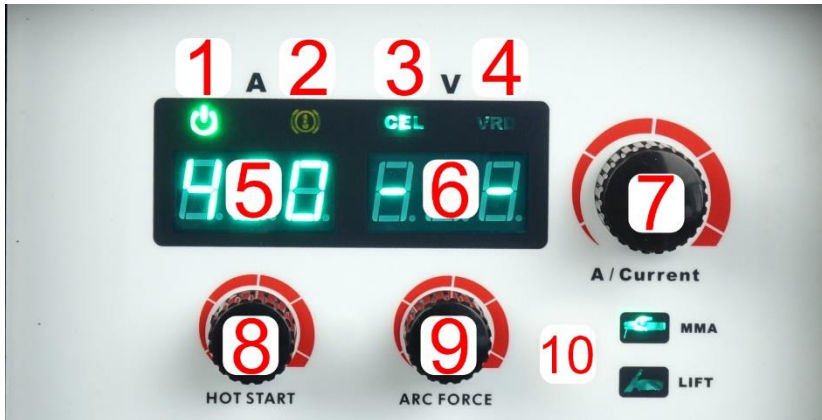
#### Wtyczka i gniazdo sieciowe

Urządzenie zasilane napięciem 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!

## Panel przedni



Rys. 1. Panel przedni EXPERT ARC 500 CELLULOŠIC

Panel przedni, gdzie:

- 1 – dioda sygnalizująca uruchomienie,
- 2 – dioda sygnalizująca włączenia zabezpieczenia termicznego,
- 3 – dioda sygnalizująca włączoną funkcję CEL do spawania elektrodami celulozowymi,
- 4 – dioda sygnalizująca włączoną funkcję VRD,
- 5 – wyświetlacz natężenia spawania,
- 6 – wyświetlacz napięcia łuku,
- 7 – potencjometr regulacji prądu spawania,
- 8 – potencjometr regulacji HOT START (0÷10),
- 9 – potencjometr regulacji ARC FORCE (0÷10),
- 10 – przełącznik metod: MMA oraz TIG LIFT

Dodatkowo pokrętkiem prądu spawania (nr 7) wybiera się funkcję CEL lub VRD. Wciśnięcie to akceptacja, ruch lewo/prawo to wybór.

Funkcja VRD (voltage reduction device) obniża napięcie stanu jałowego na elektrodzie do wartości bezpiecznej; umożliwia pracę w środowisku o podwyższonej wilgotności.

**UWAGA!** W stanie bezczynności urządzenie może pokazać napięcie jałowe na prawym wyświetlaczu.

## Podłączenie do pracy - MMA

W tym celu należy przełączyć w pozycję 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 uchwytu.

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 trójfazowej (400V, 50Hz) i włączyć źródło przyciskiem ON/OFF (z tyłu).

Po wykonanych krokach urządzenie jest gotowe do pracy.

## Podłączenie do pracy – TIG LIFT

W tym celu należy przełączyć w pozycję TIG.

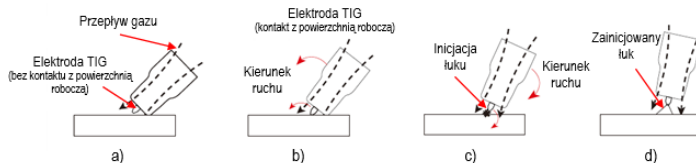
Podłączyć uchwyt spawalniczy TIG z zaworkiem do gniazda „minusowego” (oznaczone symbolem „-”) oraz uchwyt masowy do gniazda „plusowego” (oznaczone symbolem „+”). Elektrode nietopliwą umieścić w korpusie uchwytu TIG.

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 trójfazowej (400V, 50Hz) i włączyć źródło przyciskiem ON/OFF (z tyłu).

Po wykonanych krokach urządzenie jest gotowe do pracy.

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



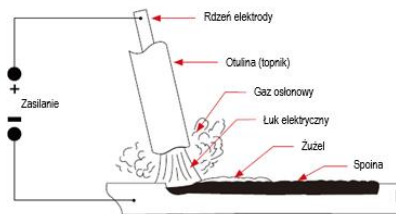
Rys. 2. Schemat zainicjowania łuku dla TIG LIFT

- Położyć końcówkę uchwytu 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  $70^{\circ}$ – $80^{\circ}$ )

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

## 4. 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. 3. Schemat spawania metodą MMA

Źródło 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 „-”

### PODSTAWOWE PARAMETRY METODY MMA

#### Natężenie prądu

Rodzaj prądu spawania ma wpływ między innymi na: głębokość przetopienia, stabilność łuku elektrycznego czy kształt ściegu spoiny. Prąd stały zapewnia stabilny łuk i równomierny transport ciekłego metalu w nim a także stosunkowo ogranicza liczbę rozprysków również przy niskich natężeniach. Wartość dobierana jest w zależności od zastosowanej elektrody oraz jej średnicy, materiału spawanego, jego grubości czy pozycji roboczej podczas spawania.

Tab. 2. Tabela doboru natężenia w stosunku do wybranej średnicy elektrody rutyłowej 6013

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

#### Napięcie łuku

Napięcie łuku jest wielkością wprost proporcjonalną do długości łuku. Występuje tutaj także pojęcie biegu jałowego czyli napięcia pomiędzy elektrodą a materiałem spawanym przed zamknięciem obwodu spawania. Jego wartość określa z jaką łatwością zajarzy się łuk, im wyższa wartość tym proces zajarzenia jest prostszy.

#### Długość łuku

Wpływa nie tylko na jakość spoiny ale także na komfort pracy. Krótki łuk gwarantuje uzyskanie złącza o lepszych właściwościach jednakże zbyt krótkie wykonanie odcinka spoiny. Zbyt szybkie przemieszczenie powoduje płytki przetop i wąską spoinę natomiast zbyt wolny ruch niestabilność łuku, nadmierną ilość żużlu oraz niskie właściwości mechaniczne.

#### Prędkość spawania

Określana jest jako szybkość przemieszczania się końca elektrody, szczególnie podczas ruchu liniowego. Niekiedy jej interpretacja obejmuje prędkość wykonania odcinka spoiny. Zbyt szybkie przemieszczenie powoduje płytki przetop i wąską spoinę natomiast zbyt wolny ruch niestabilność łuku, nadmierną ilość żużlu oraz niskie właściwości mechaniczne.

#### Średnica elektrody

Dobór średnicy elektrody zależy głównie od grubości materiału spawanego. Decyduje między innymi o gęstości prądu spawania, głębokości wtopienia czy kształcie ściegu spoiny. Poprawne zastosowanie elektrody pozwala uzyskać spoinę o oczekiwanych wymiarach oraz kształcie.

Tab. 3. Tabela teoretycznego doboru elektrody (rutylowa 6013) do grubości materiału spawanego

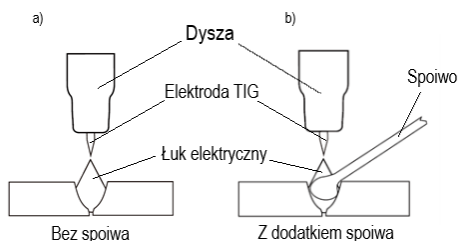
Maksymalna zalecana średnica elektrody [mm]	Średnia grubość materiału spawanego [mm]
2.5	1.0÷2.0
3.2	2.0÷5.0
4.0	5.0÷8.0
5.0	>8.0

**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 spoiwa, którą zamierza się wykonać.

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

## 5. 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 trzymanym 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. 4. Uproszczony schemat przedstawiający spawanie: a) bez drutu, b) z drutem

### 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 spoiwa. 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. 5. Szlifowanie elektrody wolframowej

## 6. Konserwacja i rozwiązywanie problemów

W przypadku niepoprawnego działania źródła w trybie MMA zaleca się dokładne sprawdzenie poszczególnych elementów. Poniżej wykaz standardowych problemów w formie tabeli.

Tab. 4. Standardowe problemy dla metody MMA

NR	Problem	Przyczyna	Proponowane rozwiązanie
1	Brak zajarzenia łuku	Przerwany obwód	Sprawdzić podłączenie wszystkich przewodów; Sprawdzić uziemienie
		Brak zasilania	Sprawdzić podłączenie do sieci zasilającej; Sprawdzić, czy urządzenie jest włączone
		Wybrana zła metoda	Sprawdzić, czy została wybrana metoda MMA
2	Porowatość – płytki przetop lub „dziurawa” spoina	Zbyt długi łuk	Skrócić łuk elektryczny
		Zabrudzona lub wilgotna powierzchnia robocza	Wyczyścić przestrzeń roboczą z wszelkiej maści substancji takich jak smary, oleje, farby, opiłki metali itp.
		Wilgotna elektroda	Wymienić na elektrodę suchą
3	Duże odpryski	Zbyt duże natężenie	Zmniejszyć natężenie prądu lub wymienić na elektrodę o większej średnicy
		Zbyt długi łuk	Skrócić łuk elektryczny
4	„Dziurawy żużel” lub całkowicie odkryta spoina	Niewystarczająca temperatura pracy	Zwiększyć natężenie prądu lub wymienić na elektrodę o większej średnicy
		Zabrudzona lub wilgotna powierzchnia robocza	Wyczyścić przestrzeń roboczą z wszelkiej maści substancji takich jak smary, oleje, farby, opiłki metali itp.
		Niepoprawna technika spawania	Zastosować inną technikę prowadzenia końcówki elektrody; poprosić o pomoc bardziej doświadczoną osobę
5	Słabe wtopienie	Niewystarczająca temperatura pracy	Zwiększyć natężenie prądu lub wymienić na elektrodę o większej średnicy
		Niepoprawna technika spawania	Zastosować inną technikę prowadzenia końcówki elektrody; poprosić o pomoc bardziej doświadczoną osobę
		Słabe przygotowanie miejsca na spoinę	Sprawdzić szerokość i wysokość spoiny; upewnić się, że spawany materiał nie jest za cienki; poprosić o pomoc bardziej doświadczoną osobę
6	Mocne wtopienie, nawet przelotowe	Zbyt wysoka temperatura pracy	Zmniejszyć natężenie prądu lub wymienić na elektrodę o mniejszej średnicy
		Niepoprawna prędkość spawania	Zwiększyć prędkość spawania; poprosić o pomoc bardziej doświadczoną osobę
7	Nierówna spoina	Niestabilna, trzęsąca dłoń	Próbować doszlifować technikę pracy; użyć obydwu rąk
8	Zniekształcona spoina	Zbyt wysoka temperatura pracy	Zmniejszyć natężenie prądu lub wymienić na elektrodę o mniejszej średnicy
		Niepoprawna technika spawania	Zastosować inną technikę prowadzenia końcówki elektrody; poprosić o pomoc bardziej doświadczoną osobę
		Słabe przygotowanie miejsca na spoinę	Sprawdzić szerokość i wysokość spoiny; upewnić się, że spawany materiał nie jest za cienki; poprosić o pomoc bardziej doświadczoną osobę
9	Spawanie z odmienną lub nietypową charakterystyką łuku	Niepoprawna polaryzacja	Zmienić polaryzację; sprawdzić poprawność podłączenia przewodów oraz użytej elektrody otulonej

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 spawarki zaraz po wykonanej pracy należy odczekać 5=10min w celu ostygnięcia wnętrza maszyny.

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



**Ewentualne kontrole pod napięciem, wykonywane wewnątrz źródła, 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.**

- Przy okazji należy sprawdzić, czy podłączenia elektryczne są odpowiednio zaciśnięte, a na okablowaniach nie występują ślady uszkodzeń izolacji.

- Bezwzględnie unikać wykonywania operacji spawania podczas gdy urządzenie 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.

## Kody błędów (dla wszystkich maszyn linii Ideal Expert)

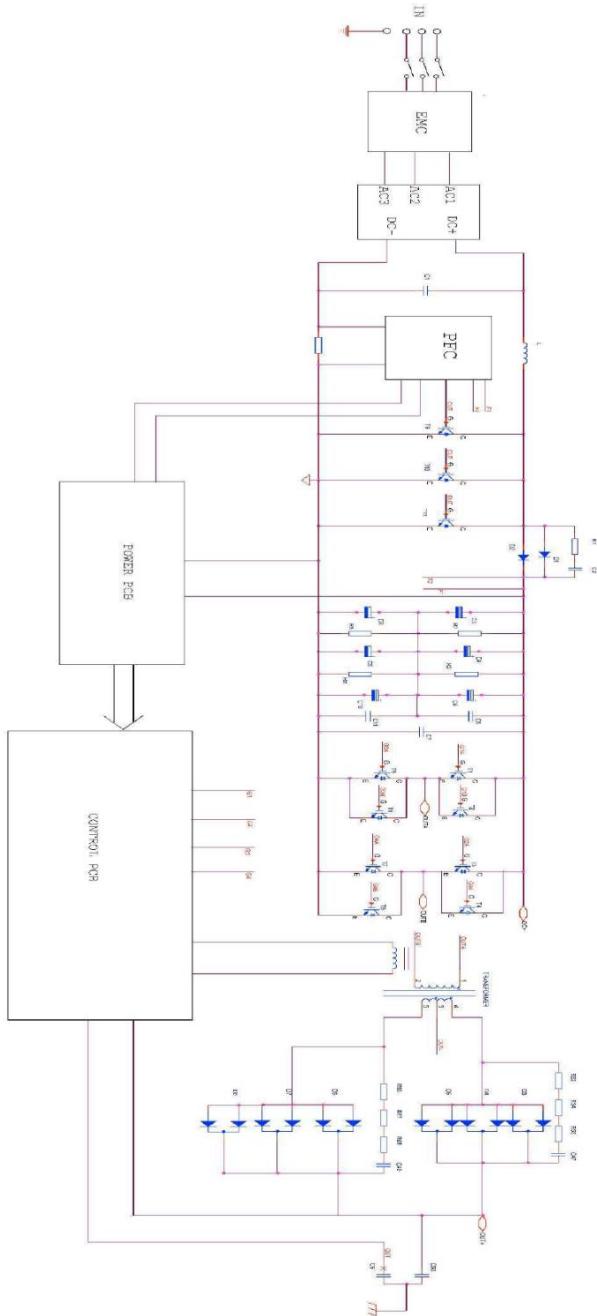
Tab. 5. Kody błędów dla wszystkich źródeł z linii Ideal Expert

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

Tab. 6. Przedstawia zużycie spoiwa w określonych warunkach

		stał węglowa, spoina doczołowa, elektroda rutyłowa, warunki warsztatowe		
		Przewidywane zużycie spoiwa $[\frac{g}{mb}]$		
Prąd spawania [A]	40÷75	91	1	Grubość materiału spawanego [mm]
	65÷95	140	2	
	100÷130	183	3	
	110÷155	262	4	
	135÷200	340	5	
	155÷225	462	6	
	≥200	>500	≥8	

# Schemat elektryczny



Rys. 6. Schemat źródła EXPERT ARC 500 CELLULOSIC

# BADEK

Powered by IDEAL

**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

**Kontakt z serwisem:**

Tel. (+48) 71 723 02 26

e-mail: [badek@badek.pl](mailto:badek@badek.pl)  
strona: <https://www.badek.pl>

e-mail: [serwis@badek.pl](mailto:serwis@badek.pl)

## 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