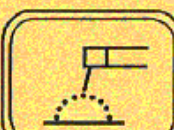
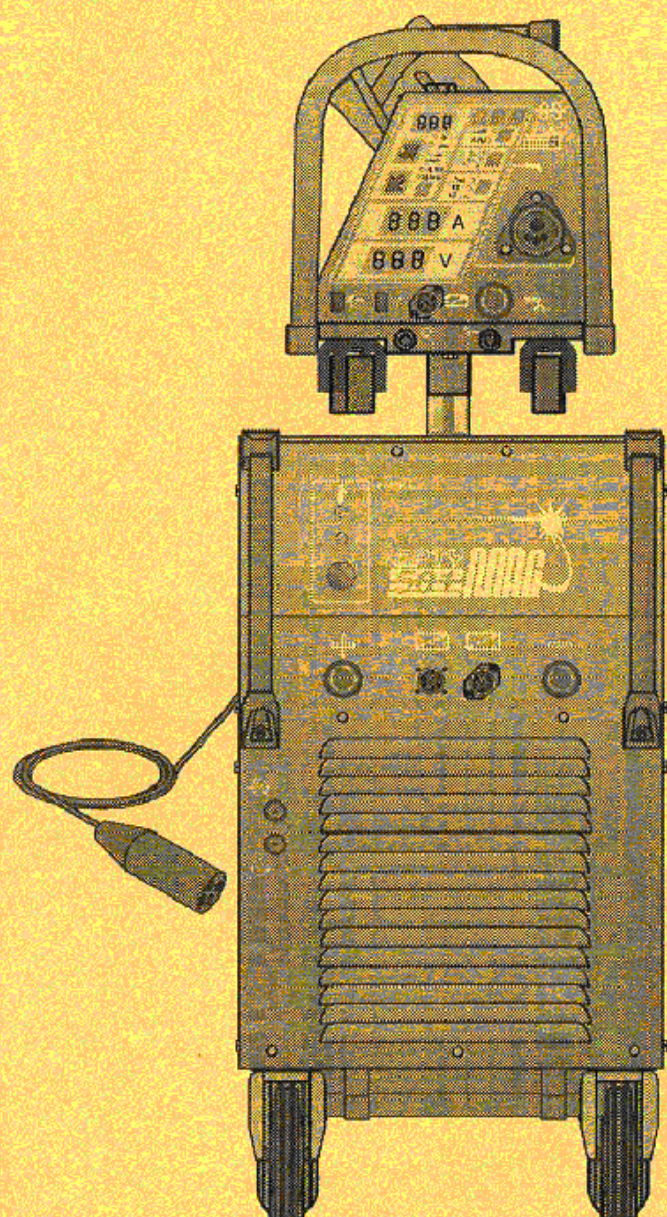


 **bester**®

INSTRUKCJA INSTALACJI I OBSŁUGI POŁAUTOMATU

OPTYMAG 501



"SPAW - SERWIS"

*Autoryzowany serwis spawarek oraz
zgrzewarek krajowych i zagranicznych
Sprzedaż urządzeń i części. Zgrzewarki do PE*

"SPAW - SERWIS"

42-200 Częstochowa

ul. Wały Dwernickiego 121

tel/fax (034) 368-15-78 ; 368-32-62

tel. kom. 0-501-283-621

e-mail: spawserwisch@gmail.com

www.spaw-serwisch.pl

Zapewniamy dostawy najlepszego sprzętu spawalniczego!

Dane techniczne

Źródło prądu

Znamionowe napięcie zasilania	400 V, 3~PE, 50 Hz
Znamionowy pobór mocy z sieci przy pracy PJ60	26 kVA
Maksymalny prąd zasilania przy pracy PJ60	40 A
Prąd spawania : przy pracy PJ60	500 A
przy pracy PJ100	400 A
Zakres regulacji prądu spawania /MMA/	10 - 500 A
Zakres regulacji napięcia spawania /MIG/MAG/	10 - 39 V
Współczynnik mocy $\cos \varphi$ przy obciążeniu znam.	0,9
Sprawność znamionowa	82 %
Zakres nastawy czasu trwania impulsu	0,5 - 30 ms
Zakres nastawy czasu trwania bazy	0,5 - 30 ms
Napięcie stanu jałowego	55 V
Sterowanie nastawami napięcia i prądu spawania	mikroprocesorowo
Stopień ochrony obudowy	IP23
Klasa izolacji transformatorów	F
Poziom zakłóceń radioelektrycznych	nienormowany
Masa	180 kg
Wymiary /szerokość/wysokość/głębokość/	445 x 920 x 975 mm

Podajnik drutu elektrodowego PDE 5

Zakres regulacji prędkości podawania drutu	1 - 25 m/min
Średnica drutu elektrodowego	0,8 - 1,6 mm
Czas upalania drutu elektrodowego	0,08 - 0,6 sek
Wbudowana funkcja testu drutu i testu gazu	
Napięcie zasilania podajnika	42 - 90 V, DC
Masa	19 kg
Wymiary /szerokość/wysokość/głębokość/	335 x 465 x 645 mm

Przewód zespolony PZW 500 plus	oferowane długości 2; 5; 10 m
--------------------------------	----------------------------------

Producent

BESTER SA

ul. Jana III Sobieskiego 19 A

PL-58-263 Bielawa

tel./074/ 8 334 644-648

fax /074/ 8 335 900

serwis: /074/ 8 333 560

<http://www.bester.com.pl>

 e-mail: bester@bester.com.pl

I-207-348-1

Opracowanie merytoryczne i przygotowanie do druku: BUT "PROJECT" Bielawa tel./fax /074/ 8 33 41 68

e-mail: csmolak@caton.com.pl

P00I0721299

Spis treści

Charakterystyka	4
Dane techniczne	5
Uwagi ogólne	6
Zalecenia bhp	6
Opis elementów obsługi źródła prądu OPTYMAG 501	8
Opis elementów na ścianie tylnej źródła prądu OPTYMAG 501	9
Opis elementów obsługi podajnika drutu PDE 5	10
Opis elementów na ścianie tylnej podajnika drutu PDE 5	11
Opis pola sterującego podajnika drutu	12
OPTYMAG 501 - budowa i kompletacja	14
OPTYMAG 501 - ogólnie	14
Źródło prądu	14
Podajnik drutu elektrodowego PDE 5	15
Uchwyt spawalniczy	17
Schemat ideowy źródła prądu OPTYMAG 501	19
Instalacja	20
Przyłączanie do sieci zasilającej	20
Podłączanie gazu osłonowego	20
Łączenie źródła prądu z podajnikiem drutu elektrodowego	21
Podłączanie uchwytu spawalniczego	21
Zakładanie drutu elektrodowego	22
System chłodzenia półautomatu	24
Spawanie elektrodą otuloną - metoda MMA	25
Spawanie metodą MIG/MAG standard	26
Zasady doboru parametrów spawania dla metody MIG/MAG standard	27
Spawanie synergiczne metodą MIG/MAG puls	28
Spawanie ręczne metodą MIG/MAG puls	30
Zasady doboru parametrów spawania dla metody MIG/MAG puls	32
Pamięć użytkownika	34
Pomiar prądu i napięcia spawania	35
Obsługa okresowa	36
Zanim skorzystasz z serwisu	37
Uruchomienie półautomatu po dłuższym składowaniu	38
Technologia spawania metodą MIG/MAG - standard	39
Technologia spawania metodą MIG/MAG - puls	40
Technologia spawania - podstawy	41
Rodzaje spoin i typy złączy	41
Zalecenia praktyczne	41
Wady spoin	43
Notatki	47
Informacje o producencie	52

Charakterystyka

- Półautomat spawalniczy OPTYMAG 501 z zewnętrznym podajnikiem drutu elektrodowego jest profesjonalnym urządzeniem spawalniczym do spawania stali niskowęglowych i niskostopowych /metoda MAG/, oraz stali stopowych, aluminium i jego stopów /metoda MIG/ w osłonie gazów ochronnych, jak również spawanie elektrodą otuloną /metoda MMA/.
- Przystosowany jest do zasilania z trójfazowej sieci 400V, 50Hz.
- Umożliwia spawanie następującymi metodami: MMA, MIG/MAG standard oraz spawanie synergiczne i ręczne metodą MIG/MAG puls.
- Regulacja wszystkich nastaw sterowana mikroprocesorowo.
- Samoczynny dobór nastaw oraz zapamiętywanie nastaw własnych.
- Pełna regulacja wszystkich parametrów spawania.
- Umożliwia płynną regulację prędkości podawania drutu elektrodowego.
- Wyposażony jest w przeciążeniowy układ zabezpieczenia termicznego.
- Wyposażony jest w czujnik przepływu płynu chłodzącego.
- Wyróżnia się zwartą i ergonomiczną w obsłudze konstrukcją.
- Wyposażony jest w półkę dla ustawienia butli z gazem osłonowym.
- Szczególnie nadaje się do zastosowań w zakładach produkujących konstrukcje metalowe, oraz w warsztatach naprawczych.

Dane techniczne

Źródło prądu

Znamionowe napięcie zasilania	400 V, 3~PE, 50 Hz
Znamionowy pobór mocy z sieci przy pracy PJ60	26 kVA
Maksymalny prąd zasilania przy pracy PJ60	40 A
Prąd spawania : przy pracy PJ60	500 A
przy pracy PJ100	400 A
Zakres regulacji prądu spawania /MMA/	10 - 500 A
Zakres regulacji napięcia spawania /MIG/MAG/	10 - 39 V
Współczynnik mocy $\cos \varphi$ przy obciążeniu znam.	0,9
Sprawność znamionowa	82 %
Zakres nastawy czasu trwania impulsu	0,5 - 30 ms
Zakres nastawy czasu trwania bazy	0,5 - 30 ms
Napięcie stanu jałowego	55 V
Sterowanie nastawami napięcia i prądu spawania	mikroprocesorowo
Stopień ochrony obudowy	IP23
Klasa izolacji transformatorów	F
Poziom zakłóceń radioelektrycznych	nienormowany
Masa	180 kg
Wymiary /szerokość/wysokość/głębokość/	445 x 920 x 975 mm

Podajnik drutu elektrodowego PDE 5

Zakres regulacji prędkości podawania drutu	1 - 25 m/min
Średnica drutu elektrodowego	0,8 - 1,6 mm
Czas upalania drutu elektrodowego	0,08 - 0,6 sek
Wbudowana funkcja testu drutu i testu gazu	
Napięcie zasilania podajnika	42 - 90 V, DC
Masa	19 kg
Wymiary /szerokość/wysokość/głębokość/	335 x 465 x 645 mm

Przewód zespolony PZW 500 plus	oferowane długości 2; 5; 10 m
---------------------------------------	----------------------------------

Urządzenie spełnia wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej, zawarte w normie PN EN 60974-1 pt. "Wymagania bezpieczeństwa dotyczące urządzeń do spawania łukowego. Spawalnicze źródła energii." oraz w normie arkuszowej PN-E-05009 pt. "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych."

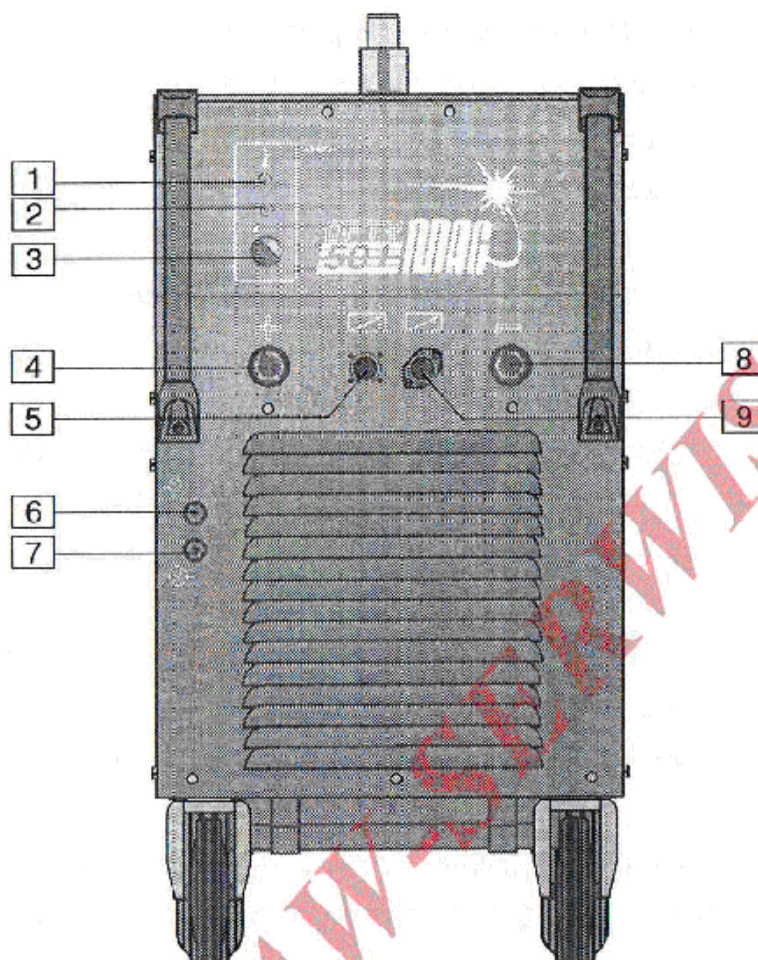
Uwagi ogólne i ostrzeżenia

- **Uruchomienia i eksploatacji półautomatu spawalniczego OPTYMAG 501 można dokonać tylko po dokładnym zapoznaniu się z niniejszą Instrukcją Instalacji i Obsługi.**
- Po zakończeniu pracy lub przed dłuższą przerwą w pracy, przewód zasilający półautomatu należy odłączyć od sieci.
- **Samodzielne przeróbki mogą spowodować zmianę cech użytkowych półautomatu lub pogorszenie parametrów technicznych.**
- **Wszelkie przeróbki półautomatu, we własnym zakresie, są zabronione i powodują nie tylko utratę uprawnień z tytułu gwarancji, ale mogą być przyczyną pogorszenia się warunków bezpieczeństwa użytkowania i narażenia użytkownika na niebezpieczeństwo porażenia prądem.**
- **Uszkodzenie półautomatu spowodowane niewłaściwą obsługą lub z winy użytkownika, powoduje utratę uprawnień z tytułu gwarancji.**
- Dopuszczalny zakres temperatur pracy otoczenia od + 5 do + 40°C.
- Dopuszczalny zakres temperatur w czasie transportu od - 15 do + 55°C.
- Dopuszczalna wilgotność względna do 90 % przy $t = 20^{\circ}\text{C}$.
- Dopuszczalna wysokość nad poziomem morza - poniżej 1000 m.
- **Producent zastrzega sobie prawo do zmian.**

Zalecenia bhp

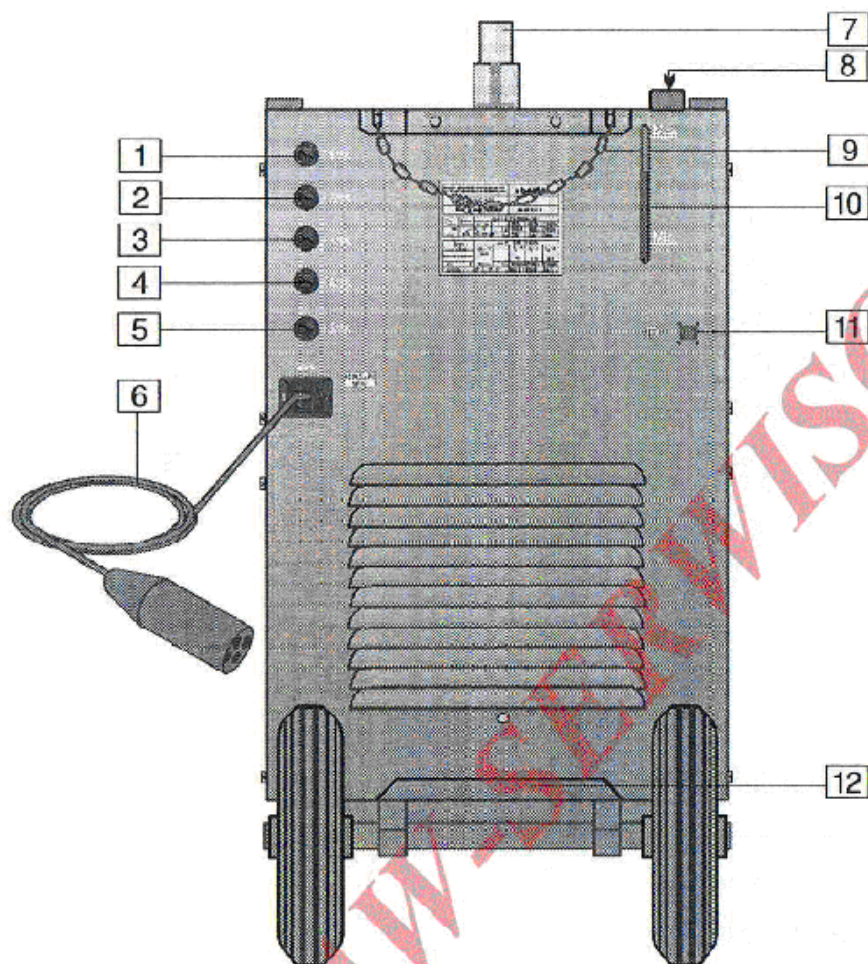
- **Gdy półautomat jest włączony do sieci wszystkie elementy tworzące obwód prądu spawania są elektrycznie "gorące" - nie dotykać ich gołą ręką ani przez wilgotną odzież.**
- **Zdejmowanie osłon zewnętrznych, przy urządzeniu załączonym do sieci zasilającej, może spowodować porażenie prądem elektrycznym obsługującego i jest zabronione.**
- **Prace konserwacyjne i remontowe powinny być prowadzone przez uprawnione osoby z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy obowiązujących dla urządzeń elektrycznych.**
- **Obsługujący półautomat powinien być wyposażony w odzież ochronną, która obejmuje : maskę ochronną, rękawice, fartuch i buty.**

- Stanowisko stałe powinno być wyposażone w podest izolacyjny.
- Pewnie mocować przewód powrotny do elementu spawanego i jak najbliżej miejsca spawania, zapewniając mu jak najlepszy kontakt.
- **Promieniowanie pochodzące od jarzącego się łuku może być przyczyną poważnych poparzeń!**
- **Patrzeć bezpośrednio na łuk jest szkodliwe dla oczu - zawsze stosować maskę ochronną, a osoby postronne ochraniać ekranami z odpowiednim filtrem lub ostrzegać o niebezpieczeństwie.**
- **Opary i gazy wydzielające się podczas spawania mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia - stanowisko spawalnicze powinno być wyposażone w wyciąg wentylacyjny.**
- Unikać bezpośredniego wdychania oparów i gazów spawalniczych.
- Wokół łuku gaz osłonowy wypiera powietrze - przy spawaniu w miejscach trudno dostępnych zachować szczególną ostrożność.
- **Iskry powstające podczas spawania mogą być przyczyną pożaru lub wybuchu!**
- Wszystko co może się zapalić lub wybuchnąć usunąć z pola pracy.
- Nie podgrzewać, nie ciąć, ani nie spawać zamkniętych pojemników na paliwo lub inne chemikalia - może to spowodować wybuch.
- **Uszkodzona butla z gazem osłonowym może eksplodować!**
- Stosować tylko butle atestowane z odpowiednim rodzajem gazu.
- Zachowywać bezpieczną odległość butli od miejsca spawania.
- Nie narażać butli z gazem na jakiegokolwiek uszkodzenia mechaniczne.
- Podczas przerw w spawaniu zawór butli musi być zawsze zakręcony.
- **Pole elektryczne i magnetyczne powstające podczas spawania może być niebezpieczne dla zdrowia!**
- Dla zminimalizowania wielkości szkodliwego pola, przewód uchwytu spawalniczego i przewód powrotny układać równolegle i jak najbliżej siebie.
- Nigdy nie oplatać się przewodami prądowymi, a spawając nie przebywać pomiędzy nimi i bezpośrednio przy półautomacie.
- Pole elektryczne i magnetyczne pochodzące od pracującego półautomatu może zakłócać pracę urządzeń elektronicznych.



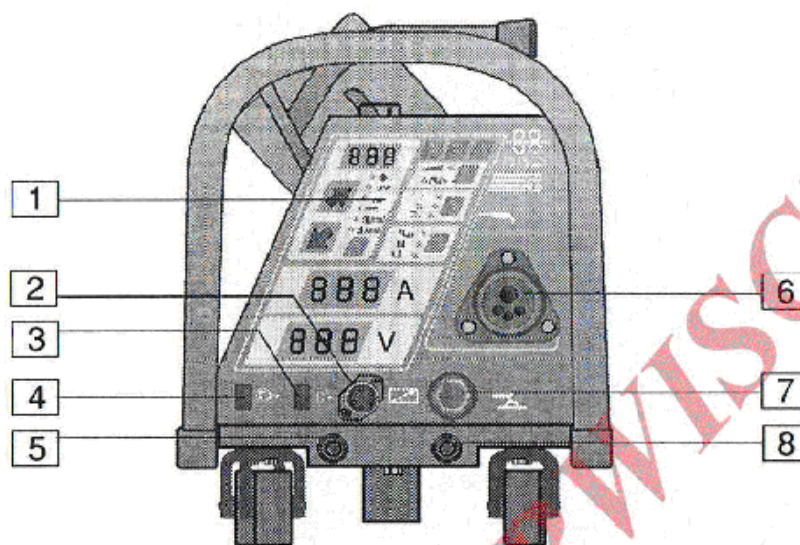
- 1 lampka sygnalizacji zadziałania zabezpieczenia termicznego: zaświecenie się jej sygnalizuje przegrzanie urządzenia; jej zgaśnięcie oznacza ponowną gotowość urządzenia do pracy
- 2 lampka sygnalizacji załączenia zasilania sieciowego
- 3 pokrętło łącznika W1 załączania/wyłączania zasilania sieciowego
- 4 gniazdo "+" do podłączenia przewodu spawalniczego
- 5 gniazdo "1" zdalnego sterowania
- 6 gniazdo szybkozłączki płynu wpływającego - kolor czerwony
- 7 gniazdo szybkozłączki płynu wypływającego - kolor niebieski
- 8 gniazdo "-" do podłączenia przewodu spawalniczego
- 9 gniazdo "2" zdalnego sterowania

Opis elementów na ścianie tylnej źródła prądu OPTYMAG 501



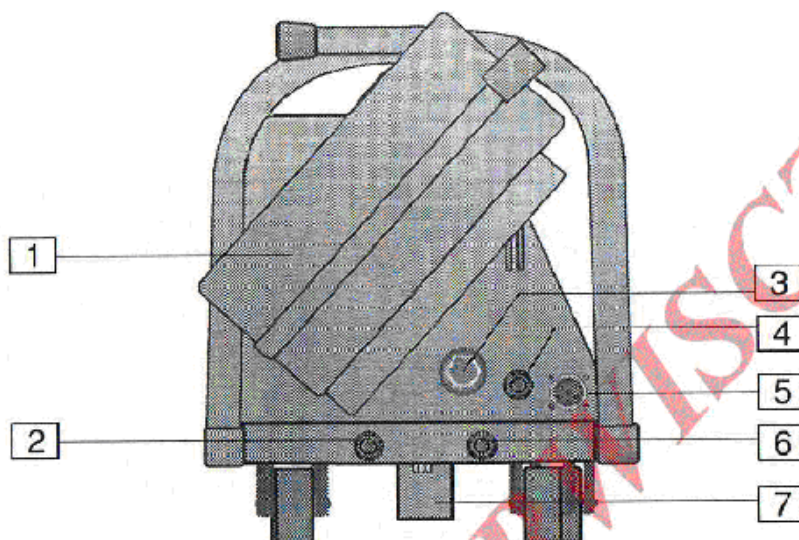
- 1 bezpiecznik F1, zabezpieczający układ chłodzenia
- 2 bezpiecznik F2, zabezpieczający układ chłodzenia
- 3 bezpiecznik F3, zabezpieczający podgrzewacz gazu
- 4 bezpiecznik F4, zabezpieczający kasetę elektroniki
- 5 bezpiecznik F5, zabezpieczający kasetę elektroniki
- 6 przewód zasilania sieciowego
- 7 trzpień do obrotowego osadzania podajnika drutu
- 8 korek wlewu płynu chłodzącego
- 9 łańcuch do mocowania butli z gazem osłonowym
- 10 okienko kontroli poziomu płynu chłodzącego
- 11 gniazdo podgrzewacza gazu
- 12 półka do ustawiania butli z gazem

Opis elementów obsługi podajnika drutu PDE 5



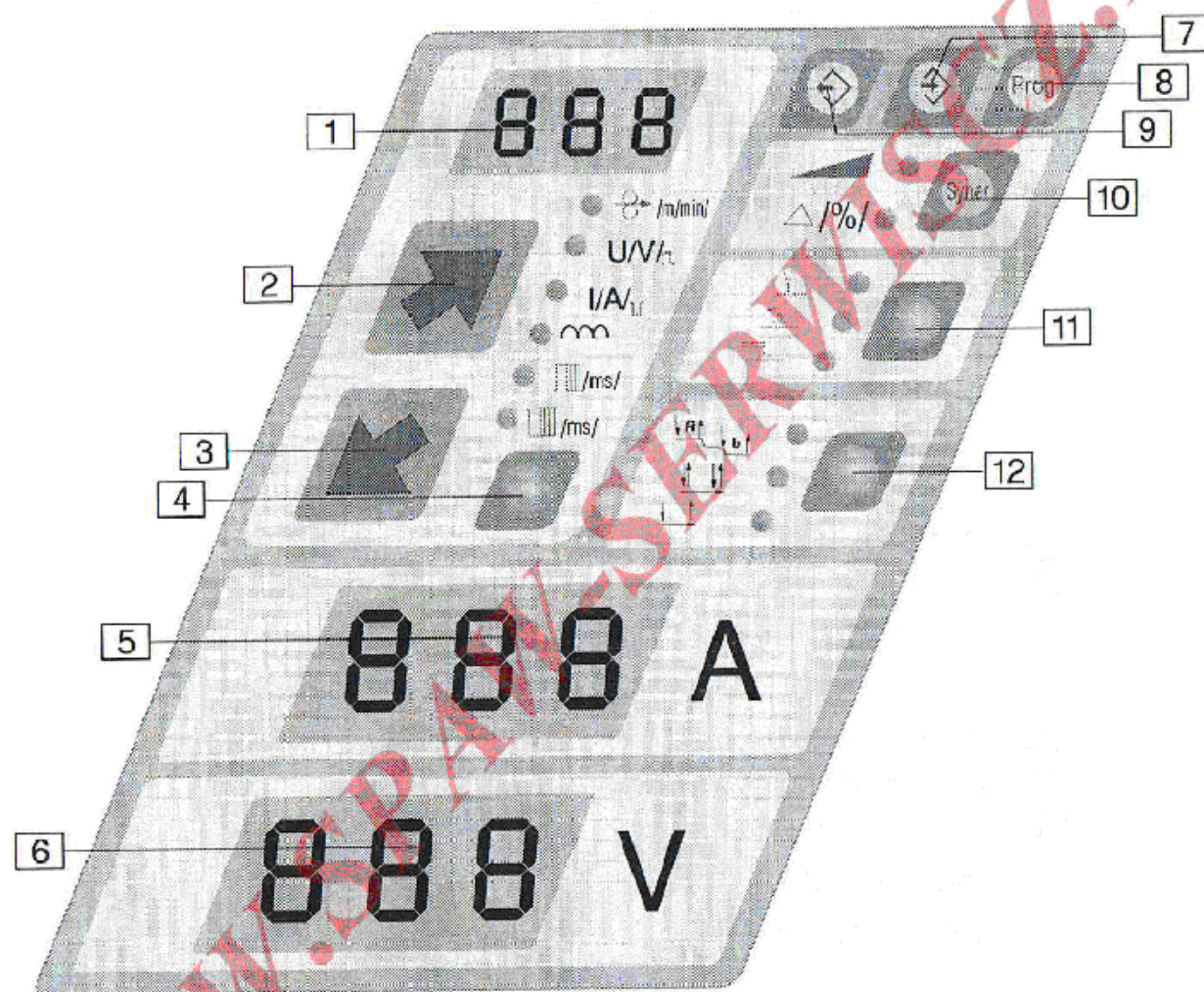
- 1 pole klawiatury sterującej
- 2 gniazdo zdalnego sterowania
- 3 przycisk testu drutu
- 4 przycisk testu gazu
- 5 gniazdo szybkozłączki płynu wypływającego z uchwytu - kolor czerwony
- 6 gniazdo EURO do przyłączenia uchwytu spawalniczego /MIG/MAG/
- 7 gniazdo "+" do podłączenia uchwytu spawalniczego /MMA/
- 8 gniazdo szybkozłączki płynu wpływającego do uchwytu - kolor niebieski

Opis elementów na ścianie tylnej podajnika drutu PDE 5



- 1 kasetę na drut elektrodowy
- 2 gniazdo szybkozłączki płynu wpływającego do podajnika - kolor niebieski
- 3 gniazdo prądowego przewodu spawalniczego
- 4 gniazdo szybkozłączki wlotu gazu osłonowego
- 5 gniazdo zdalnego sterowania
- 6 gniazdo szybkozłączki płynu wypływającego z podajnika - kolor czerwony
- 7 tuleje do obrotowego osadzania podajnika na źródle prądu

Opis klawiatury sterującej źródła prądu



1 wyświetlacz wielkości wybranej nastawy - po uaktywnieniu określonej nastawy przyciskiem 4 następuje wyświetlenie jej wartości na wyświetlaczu i jednocześnie zaświeca się odpowiednia dioda świecąca wskazująca wybraną nastawę

2 przycisk zmiany wartości nastawy wybranego parametru w górę

3 przycisk zmiany wartości nastawy wybranego parametru w dół

4 przycisk wyboru rodzaju nastawy:

 - regulacja prędkości podawania drutu elektrodowego

 - regulacja napięcia impulsu dla metody MIG/MAG puls lub regulacja napięcia spawania dla metody MIG/MAG standard

 - regulacja prądu bazy dla metody MIG/MAG puls lub regulacja prądu spawania dla metody MMA

 - regulacja indukcyjności obwodu spawania

 - regulacja czasu trwania napięcia impulsu

 - regulacja czasu trwania prądu bazy

5 wyświetlacz cyfrowy prądu spawania

6 wyświetlacz cyfrowy napięcia spawania

7 przycisk zapisywania do pamięci użytkownika własnych nastaw

8 przycisk uaktywniania wyboru programu

9 przycisk wywoływania z pamięci użytkownika wcześniej zapamiętanych nastaw

10 przycisk załączania regulacji synergicznej procesu spawania

 - regulacja mocy łuku

 - korekcja prędkości podawania drutu

11 przycisk wyboru metody spawania: MMA, MIG/MAG standard, MIG/

 - metoda MIG/MAG puls

 - metoda MIG/MAG standard

 - metoda MMA

jednocześnie z wyborem, w polu przycisku, zaświeca się odpowiednia dioda sygnalizacyjna

12 przełącznik trybu pracy uchwytu spawalniczego

 - 4-taktowy sterowany

 - 4-taktowy

 - 2-taktowy

OPTYMAG 501 - budowa i kompletacja

OPTYMAG 501 - ogólnie

- Półautomat składa się ze źródła prądu i 4-rolkowego podajnika drutu elektrodowego PDE 5, łączonych ze sobą przewodem zespolonym.
- Przewód zespolony zawiera przewody: prądowy, sterujący, doprowadzający gaz osłonowy oraz dwa przewody systemu chłodzenia.
- Półautomat OPTYMAG 501 dostarczany jest z wyposażeniem:
 - prądowy przewód spawalniczy z zaciskiem uziemiającym
 - łańcuch do mocowania butli z gazem osłonowym
 - zwory gniazd instalacji chłodzenia podajnika /dla spawania z uchwytem spawalniczym chłodzonym powietrzem lub dla spawania metodą MMA/
 - instrukcja instalacji i obsługi
- Pełna instalacja eksploatacyjna półautomatu wymaga zakupu dodatkowego wyposażenia:
 - uchwyty spawalniczego
 - reduktora ciśnienia gazu

Źródło prądu

- Zbudowane jest jako zwarta konstrukcja, której dobrą mobilność zapewniają dwie pary kół: stała i skrętna.
- Na płycie przedniej źródła zgrupowano pole gniazd przyłączeniowych, pole załączania zasilania i sygnalizacji.
- Na ścianie tylnej źródła zgrupowano przyłącze sieci zasilającej, pole bezpieczników oraz okienko kontroli poziomu płynu chłodzącego.
- Na ścianie górnej źródła umieszczono korek wlewu płynu chłodzącego, trzpień do osadzania podajnika drutu oraz dwa ucha transportowe.
- Pole załączania sieci i sygnalizacji
 - umieszczono tutaj wyłącznik główny zasilania z sygnalizacją załączenia oraz sygnalizację zadziałania układu termicznego zabezpieczenia

- przegrzanie któregoś z układów źródła prądu powoduje odłączenie wszystkich napięć zasilających blok elektroniki i blok mocy, a jedynie zasilany jest wentylator i pompa systemu chłodzenia
- po uzyskaniu przez nadmiernie nagrzane podzespoły normalnej temperatury pracy, układ zabezpieczenia termicznego wyłącza się /lampka sygnalizacyjna gaśnie/ i wszystkie napięcia zasilające blok elektroniki i blok mocy zostają ponownie załączone

Podajnik drutu elektrodowego PDE 5

- Zbudowany jest z podajnika właściwego i podwozia.
- Podwozie wyposażone jest w tuleję kołnierkową do obrotowego osadzenia podajnika drutu na źródle prądu; posiada również cztery koła umożliwiające jego swobodne przemieszczanie po twardym podłożu.
- Rurowa konstrukcja zabezpieczająca chroni podajnik przed uszkodzeniem mechanicznym.
- Za stelażem umieszczono kasetę na drut elektrodowy.
- Na płycie przedniej podajnika usytuowano panel sterowania, gniazdo EURO, do podłączenia uchwyty spawalniczego, gniazdo spawalnicze do podłączenia uchwyty spawalniczego dla metody MMA, gniazdo zdalnego sterowania, przyciski testu drutu i gazu oraz 2 gniazda systemu chłodzącego.
- Pole sterowania
 - sterowanie przełączaniem i regulacją wartości nastaw realizowane jest za pomocą mikroprocesora
 - układ mikroprocesora wyposażony jest w nieulotną pamięć mogącą zapamiętywać 60 dowolnych kombinacji nastaw /programów/ dla wszystkich rodzajów realizowanych przez ten półautomat metod spawania
 - wyświetlacz pokazuje: czas trwania napięcia impulsu i prądu bazy w /ms/, wartość napięcia impulsu w /V/ i prądu bazy w /A/, prędkość podawania drutu elektrodowego w /m/min/, regulację synergiczną pokazuje w /m/min/ i indukcyjność obwodu w jednostkach niemianowanych od 1 do 50

- w przypadku zaniku napięcia zasilania lub wyłączenia urządzenia, mikroprocesor zapamiętuje wszystkie aktualne wartości nastaw w pamięci nieulotnej
- po ponownym włączeniu zasilania zostają podświetlone przyciski używane jako ostatnie, a nastawy przyjmują wartości sprzed wyłączenia
- Na ścianie tylnej umieszczono gniazdo przyłączeniowe przewodu zespolonego, gniazdo instalacji gazowej, gniazdo zdalnego sterowania oraz dwa gniazda systemu chłodzenia.
- Podajnik wyposażony jest w komplet rolek /fabrycznie zakładane są rolki z rowkiem V dla drutów o średnicy Φ 0,8 i 1,0 mm/
 - w zależności od średnicy i rodzaju stosowanego drutu elektrodowego należy założyć odpowiednie rolki
 - cecha rowka czynnego wybita jest na boku rolki i po jej założeniu znajduje się po niewidocznej stronie
 - dla drutów stalowych należy używać rolek z rowkami V, zaś dla drutów aluminiowych z rowkami U
- Podajnik drutu elektrodowego realizuje funkcje:

tryb pracy uchwytu spawalniczego - wybierany przyciskiem  przełącznika trybu pracy uchwytu spawalniczego umieszczonym na panelu sterującym podajnika drutu

- 2-taktowy - przyciśnięcie przycisku na uchwycie spawalniczym i przytrzymanie go przyciśniętym załącza urządzenie i utrzymuje je w stanie aktywnym; zwolnienie przycisku wyłącza urządzenie
- 4-taktowy - włączanie i wyłączanie urządzenia następuje po jednokrotnym naciśnięciu przycisku na uchwycie spawalniczym
- 4-taktowy sterowany - pierwsze przyciśnięcie przycisku na uchwycie spawalniczym i przytrzymanie go przyciśniętym załącza urządzenie, a układ sterowania wywołuje z pamięci użytkownika parametry spawania zapisane pod programem "A"; zwolnienie przycisku przywraca parametry spawania ostatnio wybrane na panelu sterowania; ponowne przyciśnięcie przycisku i przytrzymanie go przyciśniętym spowoduje wywołanie z pamięci użytkownika parametry spawania zapisane pod programem "b"; zwolnienie przycisku wyłącza urządzenie.

funkcje testowe

- test drutu - umożliwia uruchomienie samego podajnika drutu bez załączania źródła prądu i elektrozaworu gazu /funkcja ta jest wykorzystywana w trakcie wprowadzania drutu elektrodowego do uchwytu/
- test gazu - umożliwia załączenie samego elektrozaworu gazu, bez załączania źródła prądu /funkcja ta jest wykorzystywana w trakcie ustalanie wielkości przepływu gazu osłonowego i sprawdzania drożności i szczelności całej instalacji gazowej

regulacja prędkości dojścia drutu elektrodowego

- ustalenie prędkości dojścia końca drutu do miejsca spawania od chwili uruchomienia procesu przyciskiem w uchwycie do chwili zajarzenia się łuku

regulacja upalania drutu /dostępna w komorze zespołu podającego/

- służy do uzyskania żądanej długości drutu elektrodowego wystającego z końcówki kontaktowej uchwytu spawalniczego po zakończeniu spawania /należy zwrócić uwagę na dobór długości czasu upalania - nastawienie maksymalnego czasu upalania może powodować wtapianie się drutu w końcówkę kontaktową/

Uchwyt spawalniczy

- Do współpracy z półautomatem OPTYMAG 501 powinno się stosować uchwyt spawalniczy chłodzony płynem o obciążalności co najmniej 450 A przy pracy PJ60.
- Zaleca się stosować uchwyt spawalniczy MB 501 firmy Binzel. Uchwyt ten standardowo jest wyposażony w końcówkę o średnicy Φ 1,2 mm dla drutu stalowego oraz prowadnicę drutu o średnicy wew. Φ 2,0 mm.

□ Zalecane wyposażenie:

- dla drutu o średnicy $\Phi 0,8$ mm końcówka ocechowana 0,8
 $\Phi 1,0$ mm końcówka ocechowana 1,0
 $\Phi 1,2$ mm końcówka ocechowana 1,2
 $\Phi 1,6$ mm końcówka ocechowana 1,6

oraz dobrana prowadnica drutu /wykonana z drutu w formie spirali/:

dla drutu o średnicy $\Phi 0,8 - 1,0$ mm prowadnicę o Φ wew. = 1,5 mm

$\Phi 1,0 - 1,2$ mm prowadnicę o Φ wew. = 2,0 mm

$\Phi 1,6$ mm prowadnicę o Φ wew. = 2,5 mm

- do spawania drutem ze stali nierdzewnej należy stosować końcówkę kontaktową jak dla drutu stalowego, natomiast prowadnica drutu powinna być z tworzywa /na bazie teflonu/ i tak:

dla drutu o $\Phi 0,8 - 1,0$ mm teflonową prowadnicę o Φ wew. = 1,5 mm

dla drutu o $\Phi 1,0 - 1,2$ mm teflonową prowadnicę o Φ wew. = 2,0 mm

dla drutu o $\Phi 1,6$ mm teflonową prowadnicę o Φ wew. = 2,5 mm

- do spawania drutem aluminiowym stosować należy odpowiednie końcówki kontaktowe w zależności od średnicy drutu, kojarzone jak dla drutu stalowego, z tą różnicą, że powinny być dodatkowo oznaczone literą A; prowadnice drutu należy stosować takie same jak dla drutu ze stali nierdzewnej.

Instalacja półautomatu

Przylączenie do sieci zasilającej

- ❑ **Przylączenie półautomatu do zasilającej sieci energetycznej oraz włączanie do systemu ochrony przeciwporażeniowej powinno być zgodne z normą arkusową PN-E - 05009 pt. "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych".**
- ❑ Półautomat OPTYMAG 501 jest przystosowany do współpracy z siecią 3 x 400 V, 50 Hz z zabezpieczeniem zwłocznym bezpiecznikiem o prądzie $I = 40$ A.
- ❑ Do zacisku ochronnego w sieciowym gnieździe przyłączeniowym bezwzględnie musi być podłączony przewód ochronny PE.
- ❑ Przed przylęczeniem półautomatu do sieci zasilającej upewnić się czy wyłącznik główny jest w pozycji 0 /wyłączony/.

Podłączanie gazu osłonowego

W celu podłączenia gazu osłonowego wykonać następujące czynności :

- ❑ Ustawić butlę z gazem na półce półautomatu i zabezpieczyć ją przed wywróceniem się, mocując ją do wspornika za pomocą łańcucha.
- ❑ Zdjąć kołpak ochronny zaworu butli z gazem osłonowym i na moment odkręcić zawór butli dla usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń.
- ❑ Zamontować na zaworze butli reduktor z rotametrem, zapewniając rurce rotometru pionowe położenie.
- ❑ Do reduktora podłączyć wąż zasilania gazu osłonowego, za pomocą opaski zaciskowej.
- ❑ Drugi koniec przewodu gazowego, zakończony szybkozłączką, podłączyć do gniazda  umieszczonego na ścianie tylnej podajnika drutu.
- ❑ O ile to potrzebne, podłączyć zasilanie podgrzewacza gazu do gniazda zasilania podgrzewacza  umieszczonego na ścianie tylnej źródła.
- ❑ Zawór reduktora powinien być odkręcony na stałe tylko bezpośrednio przed przystąpieniem do prac spawalniczych.

Łączenie źródła prądu z podajnikiem drutu elektrodowego

- Zespolenia źródła prądu z podajnikiem drutu elektrodowego dokonuje się przez połączenie ich za pomocą jednego przewodu zespolonego, zawierającego przewody realizujące wszystkie niezbędne połączenia.
- Dla doprowadzenia zasilania oraz sygnałów sterujących ze źródła prądu do podajnika drutu elektrodowego, gniazdo  umieszczone na płycie przedniej źródła i ściance tylnej podajnika połączyć przewodem sterującym.
- Dla zamknięcia obwodu prądowego gniazda  umieszczone na płycie przedniej źródła prądu i  umieszczone na ściance tylnej podajnika drutu elektrodowego, połączyć ze sobą przewodem prądowym.
- W celu doprowadzenia gazu osłonowego do podajnika drutu a stamtąd do uchwytu spawalniczego, do gniazda  umieszczonego na ściance tylnej podajnika drutu elektrodowego podłączyć przewód zasilania gazu zakończony szybkozłączką.
- Dla doprowadzenia płynu do systemu chłodzącego podajnika drutu, gniazda szybkozłączy systemu chłodzenia  , znajdujące się na płycie przedniej źródła połączyć z gniazdami szybkozłączy systemu chłodzenia, znajdującymi się na ściance tylnej podajnika drutu za pomocą przewodów systemu chłodzenia. Należy zwrócić uwagę na to by kolor węży był zgodny z kolorem gniazd szybkozłączy.

Podłączanie uchwytu spawalniczego

- Podłączyć uchwyt spawalniczy z wtykiem EURO do gniazda  umieszczonego na płycie przedniej podajnika drutu elektrodowego.
- W celu doprowadzenia płynu do uchwytu spawalniczego, do gniazd szybkozłączy umieszczonych na płycie przedniej podajnika drutu należy podłączyć przewody systemu chłodzenia uchwytu spawalniczego zakończone szybkozłączkami, zwracając uwagę na to by kolor węży był zgodny z kolorem gniazd szybkozłączy
- Uwaga. W przypadku stosowania uchwytu spawalniczego bez chłodzenia płynem lub wykorzystywania półautomatu do spawania metodą MMA na oba gniazda zasilania systemu chłodzenia  i , na płycie przedniej źródła prądu należy założyć zwieracze.

- Przyciskiem przełącznika trybu pracy uchwytu spawalniczego  na polu sterowania podajnika drytu wybrać tryb pracy uchwytu spawalniczego" zgodnie z opisem ze str 16.
- Upewnić się czy uchwyt spawalniczy posiada wyposażenie odpowiednie do aktualnie stosowanego drutu elektrodowego.
- Założyć szpulę z drutem elektrodowym do kasety drutu elektrodowego.
- Wprowadzić drut elektrodowy do podajnika drutu elektrodowego.
- Wyregulować siłę docisku rolki podajnika drutu elektrodowego.
- W razie potrzeby wyregulować moment hamowania tulei ze szpulą drutu elektrodowego.
- Dobrać odpowiednią rolkę napędową.
- **Zakładanie szpuli z drutem elektrodowym**
 - otworzyć kasetę drutu elektrodowego umieszczoną z tyłu podajnika
 - na obrotowy korpus tulei założyć szpulę z drutem typu A, ϕ 300, tak aby koniec drutu znajdował się w dolnej części szpuli, naprzeciw podajnika
 - wyjąć zagięty koniec drutu z otworu szpuli, obciąć go i stępić
- **Wprowadzanie drutu elektrodowego do podajnika drutu**
 - podnieść pokrywę podajnika drutu elektrodowego
 - w podajniku drutu zwolnić zatrzask i podnieść ramię dociskające
 - wprowadzić drut elektrodowy do prowadnicy drutu w podajniku
 - prowadząc drut nad rolkami napędowymi podajnika, wprowadzić go do króćca prowadzącego
 - opuścić ramię rolek dociskających i zatrzasknąć je przy pomocy regulatora siły docisku, a następnie włączyć zasilanie półautomatu
 - nacisnąć przycisk testu drutu  umieszczony na płycie przedniej podajnika drutu; podczas tej operacji końcówka kontaktowa uchwytu spawalniczego powinna być wykręcona
 - po pojawieniu się drutu elektrodowego w wylocie uchwytu spawalniczego /około 20 mm/ zwolnić przycisk testu drutu  i wkręcić końcówkę kontaktową ponownie

□ **Regulacja siły docisku ramienia dociskowego podajnika drutu**

- prawidłowo wyregulować siłę docisku rolki : docisk za mały - rolka napędowa ślizga się po drucie ; docisk za duży - drut jest skrawany przez rolkę napędową lub blokuje się w pancerzu ; obrót regulatora w prawo - zwiększa docisk, obrót regulatora w lewo - zmniejsza docisk

□ **Regulacja momentu hamowania tulei**

- dla uniknięcia płątania drutu, tuleja wyposażona jest w układ hamujący
- regulacja momentu hamowania odbywa się przez obrót dwóch sprężyn znajdujących się wewnątrz korpusu tulei
- moment hamowania zwiększa się przez kręcenie sprężyn w lewo, zaś zmniejsza się przez kręcenie sprężyn w prawo

□ **Rodzaje i dobór rolek napędowych**

- podajnik wyposażony jest w komplet rolek; standardowo zakładane są rolki z rowkiem V dla drutów o średnicy 0,8 / 1,0 mm
- każdorazowo należy upewnić się czy aktualnie są zainstalowane rolki o rowku odpowiednim do średnicy stosowanego drutu elektrodowego
- cecha rowka czynnego jest wybita na boku rolki i po jej założeniu znajduje się po stronie niewidocznej
- dla drutów stalowych i nierdzewnych stosować rolki z rowkami typu V
- dla drutów aluminiowych stosować rolki z rowkami typu U

□ **Wymiana rolek napędowych**

- dla wymiany rolek należy odkręcić mocujące je zakrętki
- zsunąć rolki podlegające wymianie z piasty koła zębatego
- w ich miejsce nasunąć rolki właściwe tak, aby wpust koła zębatego wszedł w rowek rolki
- po założeniu rolek wkręcić zakrętki mocujące

□ System chłodzenia - wymagania

- zespolanie układu chłodzenia źródła prądu i podajnika drutu , oraz podajnika drutu i uchwytu spawalniczego opisano na str 21
- przed rozpoczęciem i okresowo w trakcie eksploatacji, sprawdzać poziom płynu chłodzącego w okienku kontroli płynu umieszczonym na ścianie tylnej źródła prądu; w razie potrzeby uzupełnić ilość płynu chłodzącego, wlewając go poprzez wlew umieszczony na ścianie górnej źródła prądu
- w półautomatach produkcji firmy Bester, dopuszczalne jest stosowanie jako płynu chłodzącego tylko płynu BTC-15 firmy Binzel /do - 15°C/, którego nie wolno mieszać z innymi płynami /także z wodą/
- do układu chłodzenia nie mogą się przedostać żadne zanieczyszczenia mechaniczne - mogą one uszkodzić pompę lub filtr

□ Usuwanie płynu chłodzącego z systemu dla temperatur poniżej -15°C

Dla temperatur poniżej - 15°C, układ chłodzenia należy opróżnić z płynu chłodzącego, zachowując następującą procedurę:

- odłączyć wąż gazowy od butli z gazem i od gniazda  umieszczonego na ścianie tylnej podajnika prądu
- następnie wąż gazowy podłączyć jednym końcem do źródła sprężonego powietrza, zaś drugim do gniazda  umieszczonego na płycie przedniej źródła prądu /szybkoszłączka czerwona/
- do gniazda  dołączyć zworę, w celu odprowadzenia płynu chłodzącego
- zdjąć zakrętkę pojemnika płynu chłodzącego
- włączyć półautomat do sieci
- otworzyć zawór sprężonego powietrza
- po zakończeniu opróżniania pojemnika zamknąć zawór i wyłączyć zasilanie sieciowe półautomatu

Spawanie elektrodą otuloną - metoda MMA

- Na gniazda  i  systemu chłodzącego, umieszczone na płycie przedniej źródła prądu, założyć zwieracze /dostarczane są w wyposażeniu standardowym/.
- Do gniazd  umieszczonego na płycie przedniej źródła podłączyć przewód prądowy z zaciskiem uziemiającym a przewód prądowy z uchwytem spawalniczym podłączyć do gniazda . Przewód prądowy z uchwytem spawalniczym nie jest dostarczany w wyposażeniu standardowym.
- Zacisk uziemiający przewodu podłączyć do elementu spawanego, zapewniając mu jak najlepszy kontakt.
- Uchwyt przewodu prądowego uzbroić w elektrodę otuloną o odpowiedniej średnicy.
- Włączyć zasilanie źródła prądu przez ustawienie pokrętła wyłącznika sieciowego  w pozycji "I" - zaświeci się lampka sygnalizacyjna.
- Wybrać metodę spawania MMA przez naciskanie przycisku  na klawiaturze sterującej podajnika drutu.
- Prawidłowość wyboru zostaje potwierdzona przez zaświecenie się żółtej diody przy znaku  w polu tego przycisku oraz zaświecenie się czerwonej diody w polu przycisku wyboru rodzaju nastawy  I/A.
- Na wyświetlaczu  pojawi się aktualna wartość prądu spawania w /A/. Zakres nastawy prądu spawania wynosi od 10 do 500 A.
- **Napięcie na zaciskach przewodów pojawia się dopiero po 3 sek.**
- Wartość prądu spawania można zmieniać przyciskami z klawiatury sterującej, odpowiednio: przyciskiem  - zmniejszanie, przyciskiem  - zwiększanie wielkości prądu.
- Przy doborze rodzaju elektrody otulonej należy uwzględnić wartość napięcia w stanie jałowym na wyjściu urządzenia - wynosi ono 55V /zaleca się stosowanie elektrod otulonych niskonapięciowych/.
- Dla poprawy jakości spawania można dobrać optymalną wartość indukcyjności obwodu spawania. W tym celu przyciskiem wyboru rodzaju nastawy należy wybrać "regulację indukcyjności obwodu spawania", zaświeci się czerwona dioda . Wartość indukcyjności dobiera się odpowiednio za pomocą przycisków:  - zwiększanie,  - zmniejszanie.
- Zachowując stosowne przepisy bhp można przystąpić do spawania.

Spawanie metodą MIG/MAG standard

- Dokonać instalacji półautomatu zgodnie z opisem z pkt. "Instalacja półautomatu" - patrz str 20.
- Do gniazda  umieszczonego na płycie przedniej źródła prądu podłączyć prądowy przewód spawalniczy z zaciskiem uziemiającym.
- Zacisk uziemiający przewodu podłączyć do elementu spawanego, zapewniając mu jak najlepszy kontakt.
- Włączyć zasilanie źródła prądu przez ustawienie pokrętki wyłącznika sieciowego  w pozycji "I" - zaświeci się lampka sygnalizacyjna.
- Wybrać metodę spawania MIG/MAG standard przez naciskanie przycisku  na klawiaturze sterującej podajnika drutu.
- Prawidłowość wyboru zostaje potwierdzona przez zaświecenie się żółtej diody przy znaku  w polu tego przycisku oraz zaświecenie się diody czerwonej w polu przycisku .
- Na wyświetlaczu  pojawi się aktualna wartość napięcia spawania w V/. Pełny zakres zmian napięcia wynosi od 10 do 39 V.
- Dobrać napięcie spawania za pomocą przycisków z klawiatury sterującej odpowiednio: przyciskiem  - zmniejszanie, przyciskiem  - zwiększanie napięcia spawania.
- Dla uaktywnienia ustawiania prędkości podawania drutu elektrodowego naciskać przycisk wyboru rodzaju nastawy umieszczony na klawiaturze sterującej podajnika drutu - zaświeci się czerwona dioda .
- Na wyświetlaczu  pojawi się aktualna wartość prędkości podawania drutu elektrodowego w /m/min/. Zakres zmian prędkości wynosi od 1 do 25 m/min.
- Wartość prędkości podawania drutu można zmieniać przyciskami z klawiatury sterującej, odpowiednio: przyciskiem  - zmniejszanie, przyciskiem  - zwiększanie wartości prędkości podawania drutu.
- Dla poprawy jakości spawania można dobrać optymalną wartość indukcyjności obwodu spawania. W tym celu przyciskiem wyboru rodzaju nastawy należy wybrać "regulację indukcyjności obwodu spawania", zaświeci się czerwona dioda . Wartość indukcyjności dobiera się odpowiednio za pomocą przycisków:  - zwiększanie,  - zmniejszanie.
- Zachowując stosowne przepisy bhp można przystąpić do spawania.

- ❑ W metodzie spawania techniką MIG/MAG standard wymagane jest jedynie ustawianie dwóch parametrów spawania : napięcia spawania i prędkości podawania drutu elektrodowego.
- ❑ Wielkość prądu spawania zależy od prędkości podawania drutu - należy dobierać ją odpowiednio do grubości spawanego elementu.
- ❑ Zwiększanie prędkości podawania drutu elektrodowego powoduje skrócenie długości łuku, zwiększenie natężenia prądu spawania oraz zwiększenie głębokości wtopienia /przetopu/.
- ❑ Zmniejszenie prędkości podawania drutu powoduje wydłużenie łuku, zmniejszenie natężenia prądu spawania i zmniejszenie przetopu.
- ❑ Zwiększenie napięcia spawania powoduje wydłużenie łuku.
- ❑ Zmniejszenie napięcia spawania powoduje skrócenie łuku.
- ❑ Gdy prędkość podawania drutu elektrodowego jest za duża następuje wyraźne "wypychanie" uchwyty spawalniczego ku górze. Drut elektrodowy nie nadąża topić się w łuku i odpycha uchwyt spawalniczy.
- ❑ Gdy prędkość podawania drutu elektrodowego jest za mała lub gdy napięcie spawania jest za wysokie, na końcu drutu elektrodowego tworzą się duże krople, które spadają obok jeziora ciekłego metalu.
- ❑ Zbyt duże rozpryski świadczą o za małym napięciu spawania lub za dużej prędkości podawania drutu elektrodowego.
- ❑ Podczas spawania "z góry na dół" można obniżyć napięcie spawania o około 1- 2 V.
- ❑ Podczas wykonywania spoin wypełniających, dla uzyskania gładkiego lica, można podwyższyć napięcie spawania o ok.1-4 V.
- ❑ Elementy spawane powinny być czyste, wolne od rdzy, zaoliwień, smaru, wody itp - zapobiega to korozji w spawanym złączu.
- ❑ Półautomat OPTYMAG 501 posiada dodatkowo możliwość zmiany wartości indukcyjności obwodu spawania. Dobierając optymalną wartość tej indukcyjności można zredukować do minimum rozpryski powstające przy spawaniu.

- Z tabeli poniżej wybrać numer programu odpowiadający rodzajowi prac spawalniczych, które zamierzamy wykonywać. Przygotować zalecany drut elektrodowy i stosowną mieszankę gazu.

tabela typowych procesów spawania

progr.	materiał	φ drutu	gaz	skład %
1	SG3	0,8 mm	Ar/CO ₂	82/18
2	SG3	1,0 mm	Ar/CO ₂	82/18
3	SG3	1,2 mm	Ar/CO ₂	82/18
4	SG3	1,6 mm	Ar/CO ₂	82/18
5	CrNi 19,9	0,8 mm	Ar/CO ₂	98/2
6	CrNi 19,9	1,0 mm	Ar/CO ₂	98/2
7	CrNi 19,9	1,2 mm	Ar/CO ₂	98/2
8	CrNi 19,9	1,6 mm	Ar/CO ₂	98/2
9	AlSi5	1,0 mm	Ar	100
10	AlSi5	1,2 mm	Ar	100
11	AlSi5	1,6 mm	Ar	100
12	AlMg5	1,0 mm	Ar	100
13	AlMg5	1,2 mm	Ar	100
14	AlMg5	1,6 mm	Ar	100
15	AlMg4,5Mn	1,2 mm	Ar	100

- Dokonać instalacji półautomatu zgodnie z opisem z pkt. "Instalacja półautomatu" - patrz str 20.
- Do gniazda  umieszczonego na płycie przedniej źródła prądu podłączyć prądowy przewód spawalniczy z zaciskiem uziemiającym.
- Zacisk uziemiający przewodu podłączyć do elementu spawanego, zapewniając mu jak najlepszy kontakt.
- Włączyć zasilanie źródła prądu przez ustawienie pokrętła wyłącznika sieciowego  w pozycji "I" - zaświeci się lampka sygnalizacyjna.
- Uaktywnić wybór numeru programu poprzez naciśnięcie przycisku  umieszczonego na polu sterującym podajnika drutu.
- Na wyświetlaczu  pojawi się numer programu aktualnie wybranego.

- Ustawić na wyświetlaczu numer programu odpowiadający naszemu procesowi spawania. Można tego dokonać za pomocą przycisków z klawiatury sterującej, odpowiednio: przyciskiem  - zmniejszanie, przyciskiem  - zwiększanie numeru programu.
- Dla rozpoczęcia synergicznego procesu spawania wg wybranego numeru programu nacisnąć przycisk  umieszczony na polu sterowania podajnika drutu.
- Zaświecenie się żółtej diody w polu tego przycisku jest potwierdzeniem uruchomienia synergicznego procesu spawania zgodnie z wcześniej wybranym numerem programu.
- W tym samym czasie na wyświetlaczu pojawi się wskazanie wielkości prędkości podawania drutu elektrodowego w m/min
- Zachowując stosowne przepisy bhp można przystąpić do spawania.
- W razie potrzeby dokonania korekcji prędkości podawania drutu używamy przycisków z klawiatury sterującej, odpowiednio: przyciskiem  - zmniejszamy, przyciskiem  - zwiększamy prędkość podawania drutu.
- Wraz ze zmianą prędkości podawania drutu mikroprocesorowy układ sterowania automatycznie zmienia wielkości wszystkich pozostałych nastaw parametrów spawania tj. wysokości i szerokości impulsu prądu oraz wysokości i szerokości prądu bazy. W ten sposób zmieniając prędkość podawania drutu jednocześnie zmieniamy wielkość prądu spawania.
- Ze względu na złożoność procesu spawania metodą MIG/MAG puls, niekiedy zachodzi konieczność skorygowania wielkości nastaw parametrów spawania ustawianych automatycznie przez program synergiczny.
- Półautomat ten umożliwia korekcję nastaw i tak na przykład dla skorygowania napięcia impulsu należy:
 - uaktywnić nastawę napięcia impulsu przez naciskanie przycisku wyboru nastawy  do momentu aż zaświeci się czerwona dioda przy znaku 
 - na wyświetlaczu  pojawi się odczyt aktualnej wartości napięcia w V/. Zakres zmian napięcia impulsu wynosi od 10 do 39 V.

- świecenie się żółtej diody w polu przycisku  informuje nas, że wartość napięcia impulsu została dobrana przez program synergiczny
- dla zmiany tej wielkości należy użyć przycisków z klawiatury sterującej źródła prądu, odpowiednio: przycisk  - zmniejszanie, przycisk  - zwiększanie wartości napięcia impulsu.
- pierwsze naciśnięcie któregoś z w/w przycisków powoduje zgaśnięcie żółtej diody w polu przycisku , co oznacza przerwanie programu synergicznego; ponowne uruchomienie programu synergicznego - po naciśnięciu przycisku  - zapala się wtedy żółta dioda w jego polu
- w podobny sposób można zmienić wartości pozostałych nastaw parametrów spawania /prędkości podawania drutu, szerokości impulsu, szerokości i wysokości prądu bazy oraz indukcyjność obwodu spawania/ a tę nową kombinację nastaw traktując jako nową nastawę prądu spawania można zapamiętać pod dowolnym numerem programu - patrz pkt. "Pamięć użytkownika" str 34
- półautomat OPTYMAG 501 umożliwia również korekcję prędkości podawania drutu elektrodowego, bez konieczności przerywania programu synergicznego spawania; naciskając przycisk  spowodujemy zaświecenie się żółtej diody przy znaku , a na wyświetlaczu  pojawi się wartość korekcji prędkości w %/.
- przez naciskanie przycisków   możemy dobrać jej optymalną wartość w zakresie $\pm 30\%$ wartości v_n ustawionej z klawiatury.

Spawanie ręczne metodą MIG/MAG puls

Jeżeli użytkownik w procesie spawania ma zamiar wykorzystać inne materiały i mieszanki niż te zaproponowane na str 28, tryb "spawanie synergiczne metodą MIG/MAG puls" umożliwia mu indywidualny dobór wszystkich parametrów. Wstępnie parametry spawania dobierane są przez program synergiczny a następnie użytkownik ręcznie modyfikuje je pod indywidualne własne wymagania. Dla wejścia w ten tryb należy:

- Dokonać instalacji półautomatu zgodnie z opisem z pkt. "Instalacja półautomatu" - patrz str 20.
- Do gniazda  umieszczonego na płycie przedniej źródła prądu podłączyć prądowy przewód spawalniczy z zaciskiem uziemiającym.
- Zacisk uziemiający przewodu podłączyć do elementu spawanego, zapewniając mu jak najlepszy kontakt.
- Włączyć zasilanie źródła prądu przez ustawienie pokrętki wyłącznika sieciowego  w pozycji "I" - zaświeci się lampka sygnalizacyjna.
- Uaktywnić wybór numeru programu poprzez naciśnięcie przycisku  umieszczonego na klawiaturze sterującej podajnika drutu.
- Na wyświetlaczu  pojawi się numer programu aktualnie wybranego.
- Ustawić na wyświetlaczu numer programu wcześniej dobranego z tabeli typowych procesów spawania - patrz str 28. Można tego dokonać za pomocą przycisków z klawiatury sterującej, odpowiednio: przyciskiem  zmniejszanie, przyciskiem  - zwiększanie numeru programu.
- Dla rozpoczęcia synergicznego procesu spawania wg wybranego numeru programu nacisnąć przycisk  umieszczony na klawiaturze sterującej podajnika drutu..
- Zaświecenie się żółtej diody w polu tego przycisku jest potwierdzeniem uruchomienia synergicznego procesu spawania zgodnie z wcześniej wybranym numerem programu.
- W tym samym czasie na wyświetlaczu pojawi się wskazanie wielkości prędkości podawania drutu elektrodowego w m/min.
- Przyciskami  i  z klawiatury sterującej ustawić orientacyjną wielkość prędkości podawania drutu.
- Przerwać synergiczny proces spawania przez naciśnięcie przycisku , na klawiaturze sterującej podajnika drutu - zgaśnie żółta dioda w polu .
- Jednocześnie zaświeci się czerwona dioda przy znaku  - parametry spawania / prędkość podawania drutu, wysokość i szerokość impulsu, bazy i wartość indukcyjności/ przyjmują w tym momencie wartości dobrane przez program synergiczny.

- Obsługujący półautomat może teraz zmieniać wielkość każdego z parametrów dostępnych na klawiaturze sterującej podajnika drutu.
- Wielkość każdego z poniższych parametrów można zmieniać uaktywniając go przez kolejne naciskanie przycisku wyboru rodzaju nastawy i tak:

 - regulacja wartości napięcia impulsu U_P

 - regulacja czasu trwania impulsu T_P

 - regulacja prędkości podawania drutu V_D

 - regulacja wartości prądu bazy I_B

 - regulacja czasu trwania prądu bazy T_B

 - regulacja wartości indukcyjności obwodu spawania

- Uaktywnienie któregokolwiek z w/w parametrów spawania potwierdzone jest zaświeceniem się czerwonej diody świecącej przy odpowiednim znaku.

Zasady doboru parametrów spawania dla metody MIG/MAG puls

Podstawowymi parametrami procesu spawania metodą MIG/MAG puls są:

- natężenie impulsu prądu I_P /związane z wartością napięcia impulsu/
- czas trwania impulsu prądu T_P
- natężenie prądu bazy I_B /wartość prądu bazy/
- czas trwania prądu bazy T_B
- prędkość podawania drutu elektrodowego V_D

- W metodzie tej najważniejszym jest zapewnienie prawidłowego przecho-
dzenia kropli metalu do jeziora spawalniczego wyłącznie jako rezultat
działania impulsów prądowych /przy założeniu, że podczas jednego im-
pulsu będzie przeniesiona, z odpowiednią energią, tylko jedna kropla/.
- **Warunek uzyskania przejścia tylko jednej kropli metalu w czasie po-
jedynczego impulsu prądu jest w tej metodzie spawania warunkiem
podstawowym.**
- Powyższy proces zależy od wartości natężenia impulsu I_P i jego czasu
trwania T_P , przy małym wpływie wartości prądu bazy I_B .

- Wysokość impulsu prądu I_p powinna być większa od wartości krytycznej prądu, charakterystycznej dla spawania natryskowego. Wartość krytyczna jest definiowana jako wartość prądu przy której średnica kropli jest równa średnicy drutu.
- Wartość krytyczna prądu jest różna dla różnych warunków prowadzenia procesu spawania i zależy między innymi od średnicy drutu elektrodowego, długości wolnego wylotu, rodzaju osłony gazowej i napięcia łuku.
- Dla ustalonych warunków spawania użycie do spawania prądu impulsowego powoduje zwiększenie wartości prądu krytycznego w porównaniu do spawania prądem ciągłym.
- Dla zbyt małej /za małej do bezzwarcowego przeniesienia kropli/ jak i dla zbyt wysokiej wartości prądu impulsowego powstaje silny rozprysk.
- Czas trwania impulsu T_p nie powinien być zbyt długi, gdyż w tym przypadku może nastąpić przejście więcej niż jednej kropli podczas jednego impulsu jak również przegrzewanie kropli i rozprysk.
- Natężenie prądu bazowego I_B dobierane jest na minimalnym poziomie niezbędnym do podtrzymania stabilnego i bez zakłóceń jarzącego się łuku oraz pozwalającym na stopienie końca drutu elektrodowego i brzegów łączonych elementów spawanych.
- Przy zbyt małym natężeniu prądu bazy, łuk jarzy się niestabilnie.
- Przy zbyt dużym natężeniu prądu bazy, istotnie zwiększa się moc cieplna łuku i znacznie ogranicza się zakres spawania.
- Czas trwania prądu bazy T_B decyduje o częstotliwości impulsów prądowych, a co za tym idzie o częstotliwości przechodzenia kropli do jeziora spawalniczego.
- Wysoka częstotliwość oznacza dużą ilość oderwanych i przeniesionych do jeziora kropli i wymaga dużej wydajności stapiania - można to osiągnąć przez zwiększenie prędkości podawania drutu elektrodowego V_D .
- Prędkość podawania drutu elektrodowego określa ilość materiału dostarczanego do jeziora spawalniczego w jednostce czasu - musi ona być ściśle skorelowana z częstotliwością impulsów prądowych /więcej impulsów prądu - większa prędkość podawania drutu/.

Półautomat OPTYMAG 501 posiada możliwość zapamiętywania i wywołania z pamięci nieulotnej jednej z 60 dowolnych nastaw prądowych dla każdej metody spawania przezeń realizowanej.

Zapamiętywanie własnych nastaw

Dla zapisania własnych nastaw procesu spawania jako kolejnej nastawy prądu spawania należy:

- Uaktywnić funkcję programowania przez naciśnięcie przycisku , umieszczonego na klawiaturze sterującej - potwierdzeniem jest pojawienie się na wyświetlaczu  litery P wraz z aktualnym numerem programu.
- Za pomocą przycisków  i  klawiatury sterującej wybrać numer programu, pod którym chce się zapamiętać daną nastawę prądu.
- Nacisnąć przycisk  i trzymając go naciśniętym odczekać ok. 2 sek aż na wyświetlaczu na chwilę pojawią się trzy poziome kreski, co potwierdza wpisanie nastawy pod wybranym numerem programu.

Wywoływanie zapamiętanych programów z pamięci

Dla wywołania z pamięci użytkownika wybranej nastawy prądu należy:

- Uaktywnić funkcję programowania przez naciśnięcie przycisku , umieszczonego na klawiaturze sterującej - potwierdzeniem jest pojawienie się na wyświetlaczu  litery P wraz z aktualnym numerem programu.
- Za pomocą przycisków  i  klawiatury sterującej wybrać numer programu, pod którym została zapamiętana interesująca nas nastawa.
- Dla wywołania wybranego programu nacisnąć przycisk  - zaświeci się żółta dioda w polu tego przycisku, a na wyświetlaczu  pojawi się litera P i numer wybranego programu.
- Oznacza to, że nastawy przybrały wielkości wcześniej wpisane pod numerem tego programu.
- Programowanie pamięci odbywa się w trybie nadpisywania co oznacza, że po wybraniu określonego numeru programu i zapisaniu pod nim aktualnej nastawy, kasuje się wielkości wcześniej zapisane pod tym numerem.
- W pkt. "Notatki" producent przygotował nie zapisaną tabelkę programowania gdzie użytkownik może zapisywać zapamiętane programy i własne nastawy.

Półautomat OPTYMAG 501 oprócz wyświetlacza  pokazującego wartość danej nastawy w trakcie jej regulacji, posiada wbudowane dwa dodatkowe wyświetlacze LED   na klawiaturze sterującej podajnika drutu elektrodowego, które pokazują aktualny prąd i napięcie spawania w trakcie procesu spawania.

Po zakończeniu spawania wyświetlacze te pokazują zapamiętane wartości średnie prądu i napięcia spawania z ostatnich 2 sekund. Zapamiętane wartości migają.

Wszystkie czynności konserwacyjne powinny być dokonywane po wcześniejszym odłączeniu półautomatu od sieci zasilającej i przez wykwalifikowany personel.

□ **W ramach codziennej obsługi należy :**

- przestrzegać ogólne przepisy bezpieczeństwa pracy przy spawaniu i przepisy o ochronie przeciwporażeniowej, a w szczególności przepisy Rozporządzenia Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dn. 2.11.1954 r w sprawie bhp przy spawaniu i cięciu metali
- sprawdzać stan połączeń obwodu prądowego, instalacji gazowej i instalacji układu chłodzenia
- usuwać odpryski metali z dyszy gazowej - mogą być przyczyną zaburzeń w osłonie jeziora ciekłego metalu
- smarować dyszę uchwyty środkiem przeciwrozpryskowym
- wyłączać zasilanie półautomatu podczas dłuższych przerw w pracy
- w przypadku zauważenia opilków drutu elektrodowego należy sprawdzić, czy docisk rolki napędowej jest odpowiedni do średnicy zastosowanego drutu i w razie niezgodności zmniejszyć docisk
- przed zainstalowaniem nowej szpuli drutu elektrodowego wykręcić dyszę gazową i końcówkę kontaktową w celu przeczyszczenia pancerza wiodącego drut sprężonym powietrzem - przez co unika się blokowania drutu w pancerzu przez osadzające się tam opilki
- sprawdzać, czy otwór końcówki kontaktowej jest odpowiedni do średnicy drutu elektrodowego
- regularnie sprawdzać poziom cieczy chłodzącej - w razie potrzeby uzupełniać go

□ **W ramach comiesięcznego przeglądu należy :**

- dokładnie odkurzyć wnętrze komory podajnika drutu oraz umyć prowadnicę drutu uchwyty spawalniczego np. w benzynie ekstrakcyjnej
- sprawdzać styki podzespołów i elementów łączeniowych - nadpalone i zanieczyszczone doprowadzić do właściwego stanu
- dokręcić wszystkie połączenia śrubowe
- zdemontować koła zębate rolek podających; oczyścić szczotką lub sprężonym powietrzem - powierzchnie zębów zwilżyć olejem

Zanim skorzystasz z serwisu

Objawy	Przyczyna	Postępowanie
Brak podawania drutu elektrodowego /silnik pracuje/	Za słabo dokręcony docisk	Dokręcić docisk prawidłowo
	Zanieczyszczony pancerz wiodący drut w uchwycie	Wyczyścić pancerz wiodący drut elektrodowy
	Rowek założonej rolki nie odpowiada średnicy drutu	Doprowadzić do zgodności rolki ze średnicą drutu
	Zablokowany drut elektrodowy w końcówce uchwytu	Odblokować drut elektrodowy
Brak podawania drutu elektrodowego /silnik nie pracuje/	Uszkodzony silnik	Przekazać półautomat do serwisu
	Uszkodzony układ sterowania	Przekazać półautomat do serwisu
Nieregularny posuw drutu elektrodowego	Uszkodzona końcówka kontaktowa	Wymienić końcówkę na nową
	Rowek rolki podającej jest brudny, uszkodzony lub nie odpowiada średnicy drutu	Wyczyścić rowek rolki, wymienić rolkę lub dobrać rolkę do średnicy stosowanego drutu
Łuk nie zajarza się	Brak właściwego styku zacisku przewodu powrotnego	Poprawić styk zacisku
Łuk zbyt długi i nieregularny	Napięcie spawania za wysokie	Zmniejszyć napięcie spawania
	Prędkość podawania drutu za mała	Zwiększyć prędkość podawania drutu
Łuk zbyt krótki	Napięcie spawania za niskie	Zwiększyć napięcie spawania
	Prędkość podawania drutu za duża	Zmniejszyć prędkość podawania drutu
Po włączeniu zasilania sygnalizacja nie świeci się	Brak napięcia zasilania	Podłączyć zasilanie
	Uszkodzony jeden z bezpieczników F1, F2, F4, F5	Wymienić bezpiecznik na sprawny
	Uszkodzony wyłącznik W1	Wymienić wyłącznik główny*
	Uszkodzona sygnalizacja	Wymienić lampkę*
Po włączeniu zasilania świecą się lampki żółta i sygnalizacja /stycznik nie załącza się/	Uaktywnione zabezpieczenie termiczne	Doprowadzić do ostygnięcia urządzenia i ponowić próbę
	Brak płynu chłodzącego	Napełnić zbiornik płynem
	Za mały przepływ płynu chłodzącego /np. zatkany filtr/	Udrożnić elementy obwodu chłodzenia

* w okresie gwarancyjnym może tego dokonać tylko autoryzowany punkt serwisowy

Uruchomienie półautomatu po dłuższym składowaniu

- **Przylączenie półautomatu do zasilającej sieci energetycznej oraz włączanie do systemu ochrony przeciwporażeniowej powinno być zgodne z normą arkuszową PN-E - 05009 pt. "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych".**
- Sprawdzić stan izolacji pomiędzy gniazdami wyjściowymi i obudową przy załączonym wyłączniku głównym i zmostkowanych stykach stycznika K.
Przed wykonaniem próby należy:
 - odłączyć wszystkie przewody od układów elektroniki w źródle i podajniku
 - odłączyć wszystkie przewody od silnika podajnika
 - zewrzeć ze sobą gniazda wyjściowe EURO podajnika i źródła prądu, oraz dołączyć do nich uzwojenie wtórne transformatora głównegoPomiaru dokonać za pomocą megaomomierza 500 V.
Wartość rezystancji izolacji winna wynosić powyżej 5 MΩ.
- Sprawdzić stan izolacji pomiędzy stykami wtyczki sieciowej i gniazdami wyjściowymi. Przed wykonaniem próby należy:
 - odłączyć wszystkie przewody od układów elektroniki w źródle i podajniku
 - odłączyć wszystkie przewody od silnika podajnika
 - zewrzeć ze sobą gniazda wyjściowe EURO podajnika i źródła prądu, oraz dołączyć do nich uzwojenie wtórne transformatora głównegoPomiaru dokonać za pomocą megaomomierza 500 V.
Wartość rezystancji izolacji winna wynosić powyżej 5 MΩ.
- Sprawdzić stan ochrony przeciwporażeniowej poprzez wykonanie pomiaru rezystancji połączeń pomiędzy zaciskiem ochronnym a rdzeniem transformatorów i metalową konstrukcją obudowy.
Rezystancja ta nie powinna być większa niż 0,1Ω przy przepływie prądu stałego nie mniejszego niż 25 A.
- Sprawdzić stan połączeń gwintowych - rozluźnione dokręcić.

Technologia spawania metodą MIG/MAG standard

Jedną z najbardziej rozpowszechnionych technik spawalniczych mających zastosowanie przy spawaniu stali konstrukcyjnych węglowych i stopowych jest technika spawania elektrodą topliwą w osłonie gazów osłonowych **GMAW** /ang. Gas Metal Arc Welding/, popularnie nazywana metodą **MIG/MAG** /ang. Metal Inert Gas / Metal Active Gas/.

Na poniższym rysunku przedstawiono zasadę spawania tą techniką



Elektroda topliwą wykonana jest w postaci drutu nawiniętego na szpulkę, który jest podawany do spoiny poprzez rolki podajnika, przewód elastyczny i końcówkę kontaktową. Wolny wylot elektrody /odcinek elektrody pomiędzy końcówką kontaktową a łukiem spawalniczym/ jest odpowiednio krótki i pozwala na użycie dużych gęstości prądu - ponad $100\text{A}/\text{mm}^2$. Biegun dodatni /plus/ źródła energii jest przyłączony do elektrody topliwej, zaś biegun ujemny /masa/ do elementu spawanego. Łuk spawalniczy powstaje pomiędzy elektrodą topliwą /drutem/ a materiałem spawanym, dzięki czemu użyty drut jest jednocześnie elektrodą w obwodzie spawania i materiałem wypełniającym spoinę - spoiną.

Gaz osłonowy /obojętny lub aktywny/ wypływa z dyszy gazowej chroniąc ciekły metal topiącej się elektrody i jeziorko ciekłego metalu przed dostępem powietrza atmosferycznego /głównie tlenu i azotu/.

Zastosowanie prądu pulsującego do spawania elektrodami topliwymi w osłonach gazowych spowodowało zmianę jakościową procesu spawania. Stosowane wcześniej metody spawania prądem o stałej wielkości charakteryzują się niesterowną zmianą stanu skupienia metalu w łuku, czego konsekwencją jest ograniczona stabilność procesu spawania i trudności w uzyskaniu wysokiej jakości połączeń spawanych. Sposób zmiany stanu skupienia metalu w tych metodach spawania jest wynikiem parametrów procesu oraz rodzaju osłony gazowej. Przy zastosowaniu niskich wartości prądu i napięcia spawania zmiana stanu skupienia metalu odbywa się w sposób zwarciový, w którym kropla roztopionego metalu utworzona na końcu drutu cyklicznie zwiera się z jeziorkiem spawalniczym, powodując zgaśnięcie łuku, a bardzo szybko narastający prąd zwarcia powoduje przerwanie mostka ciekłego metalu i ponowne zajarzenie łuku. Wzrost parametrów procesu i przekroczenie tzw. prądu krytycznego powoduje natryskowy przepływ metalu w łuku, w którym pojedyncze krople metalu odrywane są od końca drutu elektrodowego i ze stosunkowo dużą prędkością przechodzą do jeziorka spawalniczego. Spawaniu zwarciovemu towarzyszy zazwyczaj duży rozprysk metalu, a z uwagi na małą moc cieplną łuku występują często trudności z uzyskaniem prawidłowego wtopienia w rodzimy metal i wzrost objętości jeziorka spawalniczego, niemożliwy do utrzymania w przymusowych pozycjach spawania /naściennych lub sufitowych/.

Spawanie prądem pulsującym łączy obydwa sposoby spawania poprzez stosowanie ich na przemian w krótkich odstępach czasu. W czasie przepływu prądu bazowego I_B następuje topienie metalu na końcu elektrody i nagrzewanie metalu rodzimego, a w czasie przepływu prądu impulsu I_P , o wartości większej od prądu krytycznego następuje oderwanie kropli metalu i przejście jej do jeziorka spawalniczego. Optymalne warunki spawania prądem pulsującym uzyskuje się tylko dla prawidłowo dobranej osłony gazowej do rodzaju spawanego metalu, bardzo dokładnego doboru parametrów prądowo-czasowych przebiegu prądu spawania oraz prędkości podawania drutu.

Niniejsza metoda umożliwia wykonywanie połączeń elementów cienkich i grubych, z różnych materiałów i dla wszystkich pozycji spawania przy wykorzystywaniu większych średnic drutu elektrodowego.

Technologia spawania - podstawy

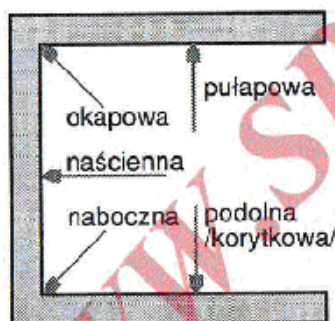
Rodzaje spoin i typy złączy

złącze \ spoina	czołowa	pachwinowa	otworowa
doczołowe			
kątowe /narożne/			
teowe			
zakładkowe			

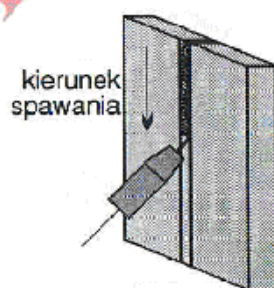
Zalecenia praktyczne

Technika MIG/MAG umożliwia spawanie we wszystkich pozycjach.

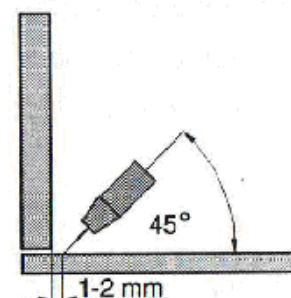
rodzaje pozycji



pozycja pionowa - spoina czołowa

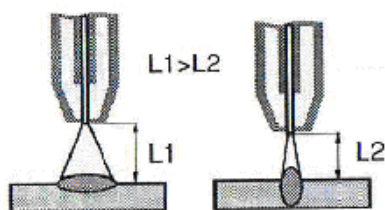


pozycja naboczna - spoina pachwinowa



- Spoiny czołowe w pozycji podolnej należy wykonywać techniką "pchaj" dla elementów cienkich i techniką "ciągnij" dla elementów grubszych.
- Spoiny czołowe w pozycji pionowej dla elementów cienkich należy wykonywać od góry do dołu.
- Spoiny pachwinowe w pozycji nabocznej należy wykonywać techniką "pchaj", ale z uwzględnieniem dodatkowego pochylenia uchwytu spawalniczego w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku spawania.

- W przypadku wypełniania szerokich rowków w pozycji podolnej lub pionowej, końcem uchwytu należy wykonywać poprzeczne ruchy wahadłowe.
- Podczas spawania uchwyt elektrody powinien być prowadzony pod odpowiednim kątem w stosunku do spawanych elementów - zbyt duży kąt pochylenia może powodować zasysanie powietrza do jeziora ciekłego metalu /kąt odchylenia uchwytu od pionu powinien być $\leq 10^\circ$.
- Spawanie łukiem długim zmniejsza głębokość wtopienia - spoina jest szeroka i płaska, a spawaniu towarzyszy zwiększony rozprysk.
- Spawanie łukiem krótkim /przy tej samej gęstości prądu/ zwiększa głębokość wtopienia - spoina jest węższa, a rozprysk materiału staje się mniejszy.



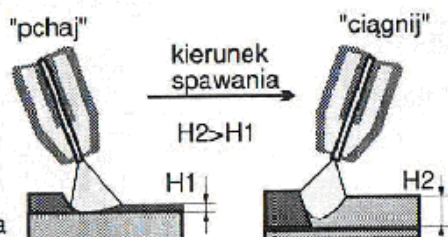
Nadmierne wydłużenie lub skrócenie łuku może spowodować niestabilne jarzenie się łuku i złą jakość spoiny.

L1, L2 - długość łuku

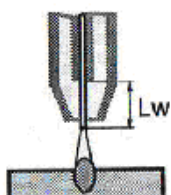
- Na głębokość wtopienia znaczący wpływ ma także kierunek spawania - prowadzenie uchwytu spawalniczego.

Na rysunku obok przedstawiono porównanie spawania metodą "ciągnij" z metodą "pchaj".

H1, H2 - głębokość wtopienia



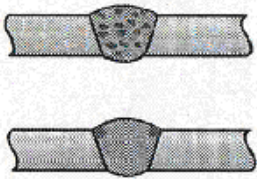
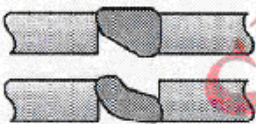
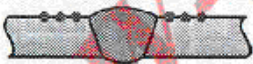
- Powiększenie wolnego wylotu elektrody /przy nie zmienionej prędkości podawania drutu/ powoduje zmniejszenie gęstości prądu na końcu elektrody, a tym samym zmniejszenie głębokości wtopienia.



W tym przypadku energia źródła spawalniczego tracona jest na nagrzewanie oporowe wysuniętego odcinka drutu.

Lw - wolny wylot elektrody /15 - 20 mm/

Wady spoin

wada spoiny	wygląd	przyczyna powstawania
porowatość		Niedostateczny przepływ gazu - powinien wynosić 8-15 l/min
		Odpryski występujące w dyszy gazu szkodzą ochronie gazowej
		Przeciagi powietrza w obszarze spawania
		Uchwyt trzymany źle lub za daleko od elementu spawanego
		Element spawany wilgotny, zatłuszczony lub zardzewiały
spoina zbyt wąska		Za duża szybkość spawania
		Za mały prąd spawania w stosunku do szybkości spawania
wady połączenia		Nieregularne ruchy uchwyty
		Za niskie napięcie spawania
znaczne napylenie		Za duże napięcie spawania
		Zabrudzona dysza gazu
spoina nieregularna		Za długi wolny wylot drutu
		Za duży prąd spawania w stosunku do wybranego napięcia
		Za mała szybkość spawania
niedostateczny wtop		Za długi wolny wylot drutu

Podczas obsługi półautomatu należy zwrócić uwagę na dodatkowe czynniki mogące być przyczyną nieprawidłowego jarzenia się łuku i powstawania wad spoiny:

- kończący się gaz osłonowy, jego brak w butli lub awaria zaworu butli
- zbyt duży lub zbyt mały wydatek gazu osłonowego
- zredukowane ciśnienie gazu na skutek zamarznięcia reduktora butli
- mechaniczne lub elektryczne uszkodzenie elektrozaworu gazowego
- wewnątrz dyszy gazu nadmiernie zanieczyszczone rozpryskiem
- nieszczelna instalacja gazu osłonowego

Nr. prog.	Metoda spawania	Prąd spawania	Uwagi

WWW.SPAW-SERWISZ.PL

Nr. prog.	Metoda spawania	Prąd spawania	Uwagi

Nr. prog.	Metoda spawania	Prąd spawania	Uwagi

WWW.SPAW-SERWISZ.PL

Nr. prog.	Metoda spawania	Prąd spawania	Uwagi

Szanowni Nabywcy

Jesteśmy zobowiązani, że poszerzyliście Państwo
grono użytkowników naszych produktów.

Firma **BESTER** SA życzy Państwu zadowolenia
i satysfakcji zawodowej podczas użytkowania

półautomatu
spawalniczego

