



BESTER SA
ul. Jana III Sobieskiego 19 A
58-263 Bielawa
tel./074/ 64 61 100
fax /074/ 64 61 080
serwis: /074/ 64 61 188
<http://www.bester.com.pl>
e-mail: bester@bester.com.pl

I-207-276-2a

Aktualny numer

Procesy



Spawanie metodą MIG/MAG

Opis



3
Phase



Półautomat spawalniczy DC

Nr wg klasyfikacji PKWiU 29.40.60-50.21

Instrukcja obsługi półautomatu spawalniczego

Magster 315T



Od BESTER S.A.

Dziękujemy Państwu i gratulujemy wyboru półautomatu spawalniczego serii Magster. Teraz możecie Państwo spawać sprawnie i dobrze. A my to Wam gwarantujemy.

Declaration of conformity
Konformitätserklärung
Deklaracja zgodności

BESTER S.A.

Declares that the welding machine:
Erklärt, daß die Bauart der Maschine:
Deklaruje, że spawalnicze źródło energii:



Magster 315T

s/n



conforms to the following directives:
den folgenden Bestimmungen entspricht:
spełnia następujące wytyczne:

73/23/CEE, 93/68/CEE, 89/366/CEE, 92/31/CEE

and has been designed in conformance with the following norms:
und in Übereinstimmung mit den nachstehenden Normen hergestellt wurde:
i że zostało zaprojektowane zgodnie z wymaganiami następujących norm:

EN 50199, EN 60974-1

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'T. Domagalski'.

Tomasz Domagalski
Operational Director

BESTER S.A. ul. Jana III Sobieskiego 19A, 58-260 Bielawa, Poland

Spis treści

1 Bezpieczeństwo użytkownika.....	4
2 Charakterystyka.....	7
3 uwagi ogólne i ostrzeżenia.....	7
4 Dane techniczne	8
5 Cykl pracy i przegrzanie.....	9
6 Przygotowanie półautomatu do pracy.....	9
6.1 Przyłączanie do sieci zasilającej.....	9
6.2 Podłączanie gazu osłonowego.....	10
6.3 Łączenie źródła prądu z podajnikiem drutu elektrodowego.....	10
6.4 Podłączenie przewodu powrotnego.....	10
6.5 Podłączanie uchwyty spawalniczego.....	10
6.6 Zakładanie drutu elektrodowego.....	11
7 Elementy obsługi źródła prądu.....	12
8 Elementy obsługi na ściance tylnej źródła.....	13
9 Elementy obsługi podajnika PDE 41LT.....	14
10 Elementy obsługi na ściance tylnej podajnika PDE 41LT.....	14
11 Elementy regulacyjne wewnątrz podajnika PDE 41LT.....	15
12 Podajnik drutu PDE 41LT – kompletacja.....	15
13 Podajnik drutu PDE 41LT – funkcje.....	15
14 Spawanie metodą MIG/MAG.....	16
15 Zasady doboru parametrów spawania metodą MIG/MAG.....	17
16 Obsługa okresowa.....	18
17 Zanim skorzystasz z serwisu.....	19
18 Wady spoin.....	20
19 Technologia spawania metodą MIG/MAG – ogólnie.....	21
20 Technologia spawania – podstawy.....	21
20.1 Rodzaje spoin i typy łączy.....	21
20.2 Zalecenia praktyczne.....	22
20.3 Gazy osłonowe.....	23
20.4 Zmiany stanu skupienia metalu w łuku spawalniczym.....	23
21 Tabela rowków spoin stosowanych dla metody MIG/MAG.....	24
22 Wykazy części zamiennych.....	26
23 Notatki.....	30

1 Bezpieczeństwo użytkowania

Ostrzeżenie!

Chroń siebie i osoby postronne przed poważnym niebezpieczeństwem lub śmiercią! Nie dopuszczaj dzieci w pobliże miejsca pracy i do urządzenia. Osoby z wszczepionym rozrusznikiem serca, zanim podejmą pracę z tym urządzeniem, powinny skonsultować się ze swoim lekarzem. Instalacja, obsługa serwisowa i naprawy tego urządzenia mogą być prowadzone tylko przez wykwalifikowany personel, z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy obowiązujących dla urządzeń elektrycznych.



PORAŻENIE ELEKTRYCZNE może zabić

- Gdy urządzenie jest włączone do sieci wszystkie elementy tworzące obwód prądu spawania są elektrycznie „gorące” – nie dotykać ich gołą ręką ani przez wilgotną odzież.** Obsługujący półautomat powinien być wyposażony w odzież ochronną, która obejmuje: maskę ochronną, rękawicę, fartuch i buty.
- Odizolować się elektrycznie od miejsca spawania i uziemienia za pomocą stosowanych środków.
- Upewnić się czy zastosowane środki obejmują wystarczająco duży obszar dla zapewnienia bezpiecznej pracy .
- Jeśli proces spawania musi być prowadzony w warunkach szczególnego narażenia na niebezpieczeństwo porażenia elektrycznego /w zawilgoconych miejscach lub podczas opadów atmosferycznych; na metalowych konstrukcjach takich jak podłogi, kraty lub metalowe podesty; w niewygodnych pozycjach pracy takich jak na siedząco, na leżąco, czy kłęcząc, gdy występuje niebezpieczeństwo nieuniknionego lub przypadkowego kontaktu z miejscem spawania lub uziemienia/ powinno się stosować następujące urządzenia:
 - półautomat ze stałym wyjściowym napięciem DC
 - prostownik spawalniczy DC z elektrodą otuloną
 - transformator lub inwertor AC z ograniczoną regulacją napięcia
- Podczas spawania, drut spawalniczy na szpuli jest również pod napięciem.
- Pewnie mocować przewód powrotny do elementu spawanego jak i najbliższej miejsca spawania, zapewniając mu jak najlepszy kontakt.
- Miejsce pracy i element spawany powinny być dobrze uziemione.
- Kable spawalnicze, przewód sieciowy, uchwyt spawalniczy, zacisk uziemiający jak i samo urządzenie spawalnicze powinny być utrzymywane w dobrym stanie technicznym, zapewniającym bezpieczeństwo pracy. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia izolacji któregośkolwiek z elementów obwodu spawania, natychmiast należy go wymienić.
- Nigdy nie zanurzać elektrody lub uchwytu w wodzie dla ich ochłodzenia.
- Nigdy jednocześnie nie dotykać elektrycznie „gorących” części uchwytów spawalniczych podłączonych do dwóch urządzeń spawalniczych, ponieważ napięcie pomiędzy nimi może mieć wartość sumarycznego napięcia stanu jałowego obu urządzeń.



ŁUK może być niebezpieczny

- Patrzenie bezpośrednio na łuk jest szkodliwe dla oczu – zawsze stosować maskę ochronną, a osoby postronne ochraniać ekranami z odpowiednim filtrem lub ostrzegać o niebezpieczeństwie bezpośredniego patrzenia na łuk, iskry lub roztopiony metal.** Maska ochronna i wkład filtrujący powinny spełniać wymogi stosowanych norm.
- Dla ochrony skóry stosować odpowiednią odzież ochronną wykonaną z wytrzymałego, niepalnego materiału



OPARY i GAZY mogą być niebezpieczne

- Opary i gazy wydzielające się podczas spawania mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia – stanowisko spawalnicze powinno wyposażone w wyciąg wentylacyjny.**
- Nie spawać w obecności oparów zawierających chlor, mogących pochodzić z procesu odtłuszczenia lub czyszczenia. Wysoka temperatura i promieniowanie łuku może rozkładać opary tworząc trujący gaz FOSGEN.
- Zachowywać szczególne środki ostrożności przy spawaniu elementów pokrywanych galwanicznie.
- Unikać bezpośredniego wdychania oparów i gazów spawalniczych.
- Wokół łuku gaz osłonowy wypiera powietrze, przy spawaniu w miejscach trudno dostępnych zachować szczególną ostrożność.



ISKRY mogą spowodować pożar lub wybuch

- Iskry powstające podczas spawania mogą być przyczyną pożaru lub wybuchu!**
- Unikać niebezpieczeństwa wybuchu pożaru w miejscu spawania. O ile to możliwe okrywać je, zabezpieczając przed iskrami mogącymi być zarzewiem ognia. Należy pamiętać, że iskry i wysoka temperatura pochodzące od łuku spawalniczego łatwo przenikają przez małe szczeliny, szpary i otwory do przylegającego obszaru. Unikaj spawania w pobliżu hydraulicznej armatury. Sprawny sprzęt przeciwpożarowy winien być usytuowany w widocznym i łatwo dostępnym miejscu.
- 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.
- Przed spawaniem, cięciem lub podgrzewaniem pojemniki powinny być dobrze wentylowane.
- Kabel spawalniczy powinien być podłączony do miejsca spawania najbliżej jak to możliwe – unika się wtedy przepływu prądu spawania przez sąsiednie elementy a co za tym idzie zmniejsza się niebezpieczeństwo wystąpienia przegrzania z dala od miejsca spawania i występowania tam zagrożenia pożarem.



BUTLA może wybuchnąć

- Uszkodzona butla z gazem osłonowym może eksplodować!**
- Stosować tylko butle atestowane z odpowiednim rodzajem gazu i zalecanym ciśnieniem. Wszystkie elementy obwodu zasilania gazu ochronnego takie jak : wąż, złączki i regulator powinny być stosowane do urządzenia i być utrzymywane w dobrym stanie technicznym.
- Butla z gazem powinna być w pozycji pionowej, zabezpieczona przed wywróceniem się np. za pomocą łańcucha.
- Zachowywać bezpieczną odległość butli od miejsca spawania.
- Nie narażać butli z gazem na jakiegokolwiek uszkodzenia mechaniczne.
- Nigdy nie dotykać elektrody, uchwytu spawalniczego lub jakiegokolwiek „gorącego” elementu obwodu spawania do butli z gazem!
- Nie zbliżać głowy z szczególnie twarzy do zaworu butli z gazem, podczas jego odkręcania.
- Podczas przerw w spawaniu zawór butli musi być zawsze zakręcony.



Dla urządzeń zasilanych ELEKTRYCZNIE

- Odłączyć zasilanie sieciowe przed wykonaniem jakichkolwiek prac przy tym urządzeniu.
- Urządzenie to powinno być zainstalowane i uziemione zgodnie z zaleceniami producenta i obowiązującymi przepisami ogólnymi.



Zachować ostrożność przy zasilaniu z agregatu

- Stosując do zasilania agregat prądowórczy, nie dolewać paliwa do zbiornika podczas spawania.
- Nie uruchamiać silnika agregatu przy rozlanym paliwie.



WENTYLATOR może być niebezpieczny

- Utrzymywać urządzenie sprawnym technicznie, obudowa i wszystkie osłony powinny być dobrze przymocowane, uniemożliwiając dostęp do wnętrza urządzenia.
- Podczas uruchamiania, użytkowania i napraw nie zbliżać rąk, włosów ubrania ani jakichkolwiek narzędzi do obracającego się wentylatora.



POLE ELEKTROMAGNETYCZNE może być niebezpieczne

- Prąd elektryczny płynący przez jakikolwiek przewodnik wytwarza wokół niego pole elektromagnetyczne. Prąd spawania wytwarza pole elektromagnetyczne wokół kabli spawalniczych i wokół samego urządzenia.
- Dla zminimalizowania negatywnego oddziaływania pola elektromagnetycznego na zdrowie każdy spawacz powinien:
 - oba kable spawalnicze układać równoległe i jak najbliżej siebie
 - nigdy nie opłacać się kablami prądowymi, a w czasie spawania nie przebywać pomiędzy nimi i bezpośrednio przy urządzeniu.
 - podłączyć zacisk kabla jak najbliżej miejsca spawania



HAŁAS powstały podczas spawania może być szkodliwy

- Łuk spawalniczy może i często powoduje przekroczenie poziomu hałasu powyżej 85dB dla 9-godzinnego wymiaru czasu pracy.
- Spawacze obsługujący półautomat spawalniczy obowiązani są do noszenia w czasie pracy odpowiednich ochronników słuchu/załącznik nr 2 do Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 17.06.1998. – Dz. U. Nr 79 poz. 513/.
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia o Opieki Społecznej z 09. 07.1996r. /Dz. U. Nr 68 poz. 194/ pracodawca jest zobowiązany do dokonywania badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia.

2 Charakterystyka

- Półautomat spawalniczy Magster 315T z zewnętrznym podajnikiem drutu elektrodowego jest profesjonalnym urządzeniem spawalniczym do spawania stali niskowęglowych i niskostopowych /metodą MAG/, oraz stali stopowych, Al. I jego stopów /metoda MIG/ w osłonie gazów ochronnych
- Przystosowany jest do zasilania z trójfazowej sieci 400V, 50Hz.
- Zapewnia skokową, 12-stopniową regulację napięcia spawania.
- Umożliwia płynną regulację prędkości podawania drutu elektrodowego.
- Umożliwia spawanie w sposób ciągły: 2-takt, 4-takt.
- Posiada funkcję „test gazu”, „test drutu” oraz funkcję „dojścia drutu” i „upalenie końca drutu”
- Wyposażony w dwa cyfrowe mierniki umożliwiające odczyt wielkości prądu i napięcia spawania
- Wyposażony w przeciążeniowy układ zabezpieczenia termicznego.
- Zaopatrzony w układ chłodzenia powietrzem.
- Wyróżnia się zwartą i prostą 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.

3 Uwagi ogólne i ostrzeżenia

- Pierwsze uruchomienie i eksploatacja półautomatu spawalniczego Magster 315T mogą być przeprowadzone tylko pod dokładnym zapoznaniu się z niniejszą Instrukcją Obsługi.**
- Wszystkie przeróbki półautomatu, we własnym zakresie są zabronione i powodują nie tylko utratę uprawnień z tytułu gwarancji, ale mogą być przyczyną pogorszenia się warunków bezpieczeństwa użytkownika i narażenia użytkownika na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.**
- Uszkodzenie półautomatu spowodowane niewłaściwymi warunkami pracy niewłaściwą obsługą lub z winy użytkownika, powoduje utratę uprawnień z tytułu gwarancji.**
- Niedopuszczalne jest załączanie półautomatu do sieci zasilającej przy zwartych przewodach prądowych.**
- Po zakończeniu pracy lub przed dłuższą przerwą w pracy, przewód zasilający półautomat spawalniczy należy odłączyć od sieci.
- Dopuszczalny zakres temperatur otoczenia w czasie pracy od +5°C do +40°C oraz od -15°C do +55°C w czasie transportu.
- Dopuszczalna wilgotność względna do 90% przy t+20°C.
- Dopuszczalna wysokość nad poziomem morza – poniżej 1000 m.
- Producent zastrzega sobie prawo do zmian.**

4 Dane techniczne

<input type="checkbox"/>	Znamionowe napięcie zasilania.....	400V,3~PE, 50Hz
<input type="checkbox"/>	Maksymalny pobór mocy przy pracy X35%.....	13 kVA
<input type="checkbox"/>	Maksymalny pobór prądu przy pracy X35%.....	19 A
<input type="checkbox"/>	Współczynnik mocy $\cos \varphi$ przy pracy PJ 60.....	X35% – 0,97
<input type="checkbox"/>	Prąd spawania: przy pracy X35%.....	315 A
	przy pracy X60%.....	250 A
	przy pracy X100%.....	200 A
<input type="checkbox"/>	Napięcie wtórne stanu jałowego.....	18 – 38 V
<input type="checkbox"/>	Ilość stopni napięcia spawania.....	12
<input type="checkbox"/>	Zakres Regulacji prądu/napięcia spawania..... min.....	40A/16,5V
	max.....	315A/30V
<input type="checkbox"/>	Stopień ochrony obudowy.....	IP 23
<input type="checkbox"/>	Klasa izolacji transformatorów.....	F + H
<input type="checkbox"/>	Poziom zakłóceń radiotechnicznych.....	W
<input type="checkbox"/>	Masa /bez szpuli z drutem/.....	88 kg
<input type="checkbox"/>	Wymiary po obrysie /szerokość/wysokość/głębokość.....	430x675x855 mm

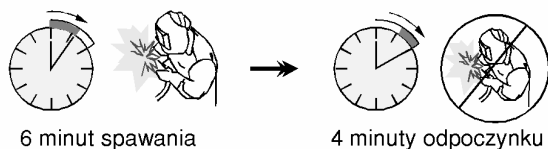
Podajnik drutu elektrodowego.....**PDE 41LT**

<input type="checkbox"/>	Zakres prędkości podawania drutu V_n	1 – 17 m/min
<input type="checkbox"/>	Zakres prędkości dojścia.....	10 – 100% V_n
<input type="checkbox"/>	Średnica drutów: stalowy /rolki typu V/.....	0,6 – 1,2 mm
	nierdzewnego.....	0,6 – 1,2 mm
	proszkowego.....	/1,0 – 1,2 mm/
	alumiiniowy /rolki typu U/.....	1,0 – 1,2 mm
<input type="checkbox"/>	Napięcie zasilania podajnika.....	42 V
<input type="checkbox"/>	Masa bez szpuli z drutem.....	20 kg
<input type="checkbox"/>	Wymiary /szerokość/wysokość/głębokość/.....	315x465x865 mm
<input type="checkbox"/>	Uchwyt spawalniczy firmy Binzel.....	MB 24 KD
<input type="checkbox"/>	Wyposażenie:	
	- przewód prądowy powrotny.....	5 m
	- przewód zasilania sieciowego.....	5 m
	- przewód zespolony.....	1,5/5/10 m

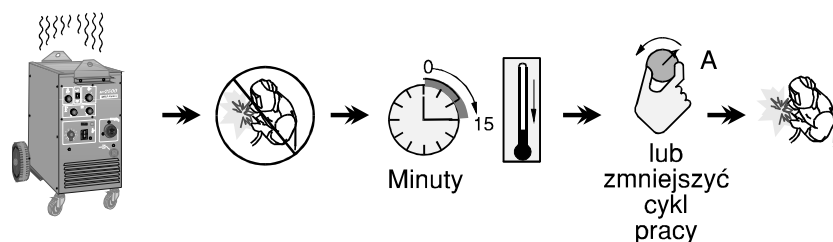
5 Cykl pracy i zabezpieczeni przed przegrzaniem

- Cykl pracy urządzenia jest procentowym podziałem 10 minut na czas, przez który urządzeniem można spawać ze znamionową wartością prądu spawania, bez jego przegrzania, i konieczny czas przerwy w pracy.
- **Wydłużenie cyklu pracy półautomatu może spowodować jego uszkodzenie!**

np. 60% cykl pracy



- Półautomat jest zabezpieczony przed nadmiernym nagrzewaniem się jego wnętrza przez ogranicznik temperatury. Dla maksymalnego prądu spawania czas zadziałania zabezpieczenia jest krótki, wydłuża się on wraz ze zmniejszeniem wartości prądu spawania. Zadziałanie zabezpieczenia sygnalizowane jest przez zaświecenie się lampki. Po uzyskaniu przez półautomat normalnej temperatury pracy następuje jego samoczynne załączenie a lampka sygnalizacji gaśnie. Czas stygnięcia urządzenia może wynosić do 15 minut.





6 Przygotowanie półautomatu do pracy

6.1 Przyłączenie do sieci zasilającej




- **Przyłączenie półautomatu do zasilającej sieci energetycznej oraz włączenie do systemu ochrony przeciwporażeniowej powinno być zgodne z normą arkuszkową PN-E – 05009 pt. „Instalacja elektryczna w obiektach budowlanych”.**
- Oba półautomaty przystosowane są do współpracy z siecią trójfazową 3 x 400 V , 50 Hz z zabezpieczeniem zwłocznym bezpiecznikiem o prądzie I = 20 A .
- do zacisku ochronnego w gnieździe przyłączeniowym bezwzględnie musi być podłączony przewód ochronny PE.
- Przed przyłączeniem półautomatu do sieci zasilającej upewnić się czy wyłącznik główny jest w pozycji O /wyłączony/.

6.2 Podłączenie gazu osłonowego


W celu podłączenia gazu osłonowego wykonać następujące czynności:

- Ustawić butle 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 reduktor z rotametrem, zapewniając rurce rotometru pionowe położenie. Stosując gaz CO₂ zamontować dodatkowo podgrzewacz gazu.
- Do reduktora podłączyć wąż zasilania gazu osłonowego półautomatu, za pomocą opaski zaciskowej.
- Drugi koniec przewodu gazowego, zakończony szybkozłączką, podłączyć do gniazda  umieszczonego na ścianie tylnej podajnika drutu.
- Podłączyć zasilanie podgrzewacza gazu do gniazda zasilania podgrzewacza  umieszczonego na ścianie tylnej półautomatu.
- Zawór reduktora powinien być odkręcony na stałe tylko bezpośrednio przed przystąpieniem do prac spawalniczych.
- Do spawania stali niskowęglowych i niskostopowych stosuje się gaz CO₂ lub mieszanki argonu i CO₂ natomiast do stali stopowych i aluminium i jego stopów odpowiednie gazy lub mieszanki gazowe zalecane przez producentów gazów osłonowych.



6.3 Łączenie źródła prądu z podajnikiem drutu elektrodowego

- Zespolenia 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, gniazda  umieszczone na ściankach tylnych źródła i podajnika połączyć ze sobą przewodem sterującym.
- Dla zamknięcia obwodu prądowego gniazda  umieszczone na ściankach tylnych źródła prądu i podajnika drutu elektrodowego połączyć ze sobą przewodem prądowym.
- W celu doprowadzenia gazu osłonowego do podajnika drutu a stamtąd do uchwyty spawalniczego, do gniazda  umieszczonego na ścianie tylnej podajnika drutu elektrodowego podłączyć przewód zasilania gazu zakończony szybkozłączką.




6.4 Podłączenie przewodu powrotnego

- Wprowadzić wtyk przewodu powrotnego do gniazda X2  i przekręcić do oporu.
- Drugi koniec przewodu za pomocą zacisku kleszczowego podłączyć do spawanego elementu.

6.5 Podłączenie uchwyty spawalniczego

- Wprowadzić wtyk uchwyty spawalniczego do gniazda X1 , a następnie zamocować go za pomocą nakrętki wtyku uchwyty spawalniczego.
- Pamiętać należy o wyposażeniu uchwyty spawalniczego w końcówkę kontaktową i prowadnicę drutu właściwą dla średnicy drutu elektrodowego i materiału spawanego.
- Do spawania aluminium należy stosować teflonową prowadnicę drutu.
- W tym przypadku, przed podłączaniem uchwyty do gniazda, należy z tego gniazda wyciągnąć stalową rurkę prowadzącą, a wystającą część prowadnicy należy wprowadzić do gniazda X1  i dokręcić uchwyt za pomocą nakrętki wtyku. Wystający nad rolką napędową podajnika koniec prowadnicy należy przyciąć w odległości ok. 10 mm od pionowej osi rolki.

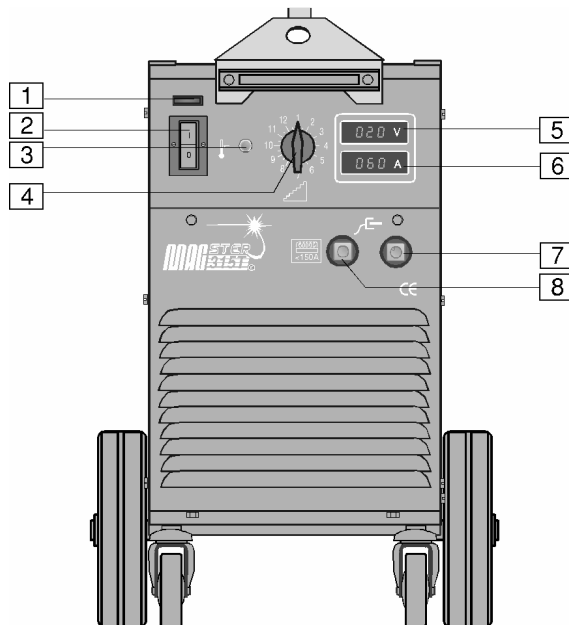
6.6 Zakładanie drutu elektrodowego do podajnika

- Wybrać „tryb pracy uchwytu spawalniczego” zgodnie z procedurą opisaną w pkt. „Podajnik drutu PDE 41LT” – patrz str 15/.
 - Pokrętko regulacji prędkości podawania drutu  umieszczone na płycie przedniej podajnika drutu elektrodowego, ustawić na położeniu „0”.
 - Upewnić się czy uchwyt spawalniczy posiada wyposażenie odpowiednie do aktualnie stosowanego 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.
 - 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 kręcąc sprężyny w lewo, zaś zmniejsza się kręcąc sprężyny w prawo
- Rodzaje i dobór rolek napędowych**
- podajnik wyposażony jest w komplet rolek; standardowo zakładane są rolki z rowkiem V dla drutów o średnicy 1.0 / 1.2 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

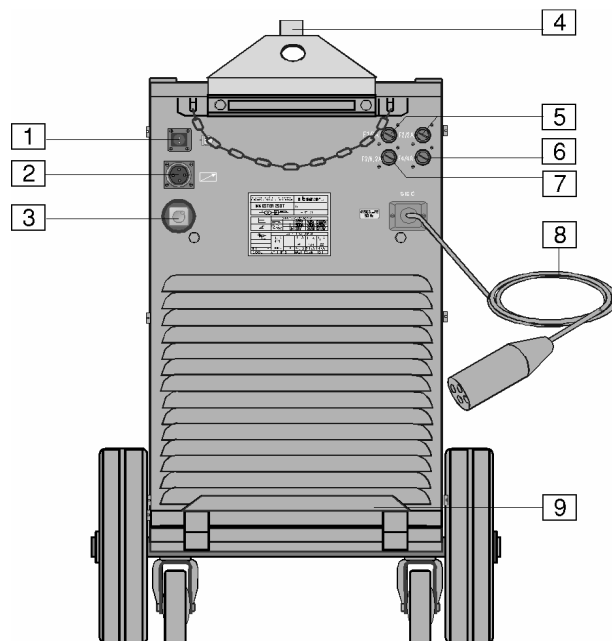
- dla wymiany rolek napędowych należy dokręcić mocujące je zakrętki
- zsunąć rolki podlegające wymianie z piasty koła zębatego
- w ich miejsce nasunąć rolki właściwe tak, aby wpust koła zębatego wszedł w rowek rolki
- po założeniu rolek wkręcić zakrętki mocujące

7 Elementy obsługi źródła prądu



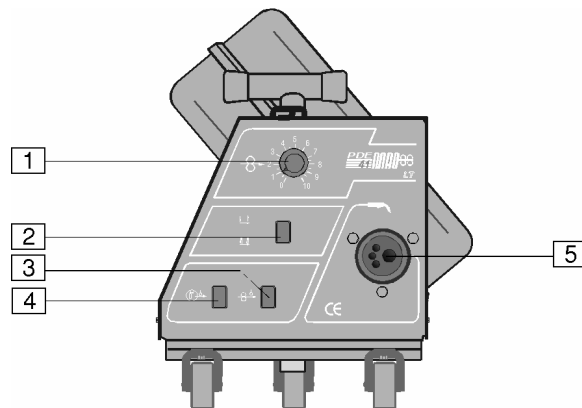
- 1 lampka sygnalizacji załącznika zasilania sieciowego
- 2 wyłącznik zasilania sieciowego
- 3 lampka sygnalizacji zadziałania zabezpieczenia termicznego
- 4 pokrętło przełącznika regulacji napięcia spawania
- 5 cyfrowy miernik wartości napięcia spawania
- 6 cyfrowy miernik wartości prądu spawania
- 7 gniazdo masy przewodu powrotnego bez indukcyjności dla prądów spawania do 315A
- 8 gniazdo masy przewodu powrotnego z indukcyjnością dla prądów spawania do 150 A

8 Elementy obsługi na ścianie tylnej źródła prądu



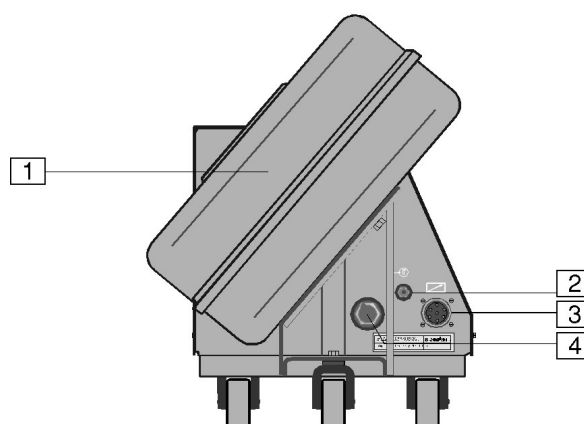
- 1 gniazdo zasilania podgrzewacza gazu
- 2 gniazdo przewodu sterującego
- 3 gniazdo „+”
- 4 trzpień do obrotowego osadzania podajnika drutu
- 5 bezpieczniki F1, F2 zabezpieczające źródło prądu
- 6 bezpiecznik kF4 zabezpieczający obwód podgrzewacza gazu
- 7 bezpiecznik F3 zabezpieczający układ podawania drutu
- 8 przewód zasilania sieciowego
- 9 półka do ustawiania butli z gazem

9 Elementy obsługi podajnika PDE 41LT



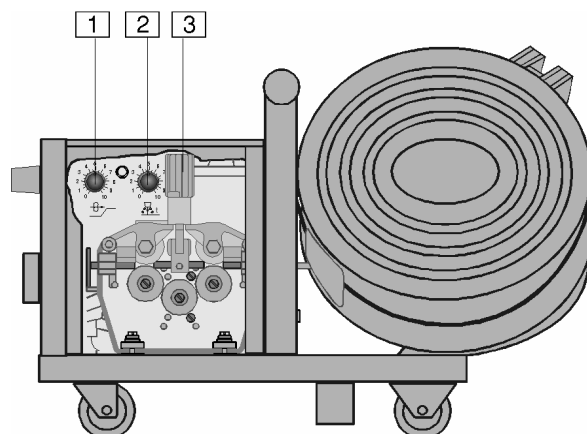
- 1 pokrętło regulacji prędkości podawania drutu elektrodowego, zapewnia regulację w zakresie od 1 do 17 m/min.
- 2 przełącznik zmiany trybu pracy uchwytu spawalniczego
- 3 przycisk testu gazu
- 4 przycisk testu drutu
- 5 gniazdo EURO do przyłączania uchwytu spawalniczego



10 Elementy obsługi na ścianie tylnej podajnika PDE 41LT



- 1 kaseta na drut elektrodowy
- 2 gniazdo szybkozłączki wlotu gazu osłonowego
- 3 gniazdo przewodu sterującego
- 4 gniazdo prądowego przewodu spawalniczego

11 Elementy regulacyjne wewnątrz podajnika PDE 41 LT



- 1  potencjometr regulacji prędkości dojścia końca drutu elektrodowego w uchwycie spawalniczym do chwili zajarzenia łuku
- 2  potencjometr regulacji czasu upalania drutu po zwolnieniu przycisku w uchwycie spawalniczym
- 3 regulacja siły docisku rolek

12 Podajnik drutu PDE 41LT – kompletacja

- Podajnik wyposażony jest w komplet rolek /wykaz ze strony 38, 40; fabrycznie zakładane są rolki z rowkiem V dla drutów o średnicy ϕ 1,0 i 1,2 mm/
 - w zależności od średnicy i rodzaju stosowanego drutu elektrodowego należy zastosować odpowiednie rolki
 - cecha rowka czynnego wybita jest na boku rolki i po jej założeniu znajduje się po jej niewidocznej stronie
 - dla drutów stalowych należy używać rolek z rowkami V, zaś dla drutów aluminiowych z rowkami U

13 Podajnik drutu PDE 41LT – funkcje

- Podajnik drutu elektrodowego realizuje funkcje:
 - tryb pracy uchwytu spawalniczego**
 - 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 – włączenie i wyłączenie urządzenia następuje po jednokrotnym naciśnięciu przycisku na uchwycie spawalniczym

regulacja prędkości podawania drutu

- umożliwia regulację prędkości podawania drutu elektrodowego, zapewniając regulację z zakresie od 1 do 17 m/min

funkcje testowe

- test drutu – umożliwia uruchomienie samego podajnika drutu bez załączenia źródła prądu i elektrozaworu gazu /funkcja ta jest wykorzystywana w trakcie wprowadzania drutu elektrodowego do uchwytu/
- test gazu – umożliwia załączanie samego elektrozaworu gazu, bez załączenia źródła prądu /funkcja ta jest wykorzystywana w trakcie ustalania wielkości przepływu gazu osłonowego oraz 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


- 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/




14 Spawanie metodą MIG/MAG

- Dokonać instalacji półautomatu zgodnie z powyższym opisem.
- Podłączyć przewód prądowy z zaciskiem uziemiającym do gniazda „-”,  umieszczonego na płycie przedniej półautomatu.
- Zacisk uziemiający przewodu podłączyć do elementu spawanego, zapewniając mu jak najlepszy kontakt.
- Wyłączyć zasilanie źródła prądu przez ustawienie wyłącznika sieciowego  w pozycji „-”, – zaświeci się lampka sygnalizacyjna.
- Wielkość napięcia /prądu/ spawania reguluje się za pomocą przełącznika wyboru napięcia spawania , umieszczonego na płycie przedniej półautomatu.

Uwaga! Regulacja napięcia spawania w trakcie spawania grozi poważnym uszkodzeniem półautomatu.

- Wielkość prądu spawania zależy bezpośrednio od wielkości prędkości podawania drutu elektrodowego.**

Dobrać odpowiednią wartość prędkości podawania drutu elektrodowego za pomocą pokrętła regulacji prędkości podawania drutu  umieszczonego na płycie przedniej półautomatu. Zakres regulacji prędkości podawania drutu wynosi od 1 do 17 m/min.

- wybrać żądany tryb pracy półautomatu spawalniczego 
- Zachowując stosowne przepisy bhp można przystąpić do spawania. Dla umożliwienia swobodnego przemieszczania drutu, w czasie pracy przewód uchwytu spawalniczego układać bez ostrych załamania.
- Po rozpoczęciu spawania wartości prądu i napięcia spawania są wyświetlane na odpowiednich miernikach  , po zakończeniu procesu spawania, mierniki pokazują zapamiętane wartości średnie prądu i napięcia spawania z ostatnich 2 sek.

15 Dobór parametrów spawania

- Dla metody spawania techniką MIG/MAG 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" uchwytu spawalniczego ku górze. Drut elektrodowy nie nadaża 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 /zmniejszyć napięcie spawania o jeden skok/.
- 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.

16 Obsługa okresowa

Uwaga Wszystkie czynności konserwacyjne powinny być wykonywane po wcześniejszym odłączeniu urządzenia od sieci zasilającej.

Codziennie

Naprawić lub wymienić uszkodzony przewód sieciowy, kable prądowe z uszkodzoną izolacją; sprawdzić i jeśli to konieczne naprawić wąż gazowy

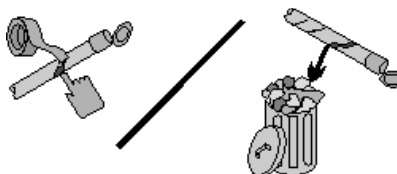
Utrzymywać półautomat suchy i w czystości, szczególnie dbając o regularne wydmuchiwanie gromadzących się wewnątrz opiłków i innych drobin.

Usuwać odpryski metalu z dyszy gazowej - mogą być przyczyną zaburzeń w osłonie jeziora ciekłego metalu; smarować dyszę środkiem przeciw rozpryskowym.

W przypadku zauważenia opiłków drutu elektrodowego sprawdzić czy docisk rolki napędowej jest odpowiedni do średnicy zastosowanego drutu i w razie konieczności zmniejszyć siłę docisku.

Przed zainstalowaniem nowej szpuli drutu elektrodowego wykręcić dyszę gazową i końcówkę kontaktową w celu przeczyszczenia przewodnicy drutu sprężonym powietrzem - zapobiegnie to blokowaniu się drutu.

Sprawdzić czy otwór końcówki kontaktowej odpowiada średnicy drutu.



Co miesiąc

Sprawdzić styki podzespołów i elementów łączeniowych – nadpalone i zanieczyszczone wymienić;

dokręcić wszystkie połączenia śrubowe

Odkurzyć wnętrze. Przy intensywnym użytkowaniu czyścić co miesiąc

Umyć przewodnicę drutu elektrodowego w benzynie ekstrakcyjnej.

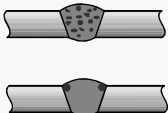

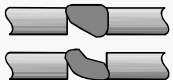





17 Zanim skorzystasz z serwisu

Objawy	Przyczyna	Postępowanie
Brak podawania drutu elektrodowego /silnik podajnika pracuje/	Za mały docisk rolek	Ustawić docisk prawidłowy
	Zanieczyszczona prowadnica drutu w	Wyczyścić prowadnicę drutu elektrodowego
	Rowek założonej rolki nie odpowiada średnicy drutu	Założyć rolkę zgodną ze średnicą drutu
	Zablokowany drut elektrodowy w końcówce	Wymienić końcówkę kontaktową
Brak podawania drutu elektrodowego /silnik podajnika nie	Uszkodzony silnik	Przekazać półautomat do serwisu
	Uszkodzony układ sterowania	
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 kleszczowego
Łuk zbyt długi i nieregularny	Napięcie spawania za	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 lampka sygnalizacji załączenia za silania nie świeci się	Brak napięcia zasilania	Sprawdzić bezpiecznik sieciowy
	Przepalona wkładka bezp. F1 lub F2 w obwodzie	Wymienić wkładkę na nową
	Uszkodzony wyłącznik S2	Wymienić wyłącznik*
	Uszkodzona lampka	Wymienić lampkę*
Po włączeniu zasilania świecą się lampki żółta i sygnalizacyjna /stycznik nie łączy się/	Uaktywnione zabezpieczenie termiczne	Doprowadzić do ostygnięcia urządzenia i ponowić próbę
	Zablokowany lub zanieczyszczony system chłodzenia	Udrożnić elementy systemu chłodzenia

* w okresie gwarancyjnym może tego dokonać tylko autoryzowany punkt serwisowy

18 Wady spoin

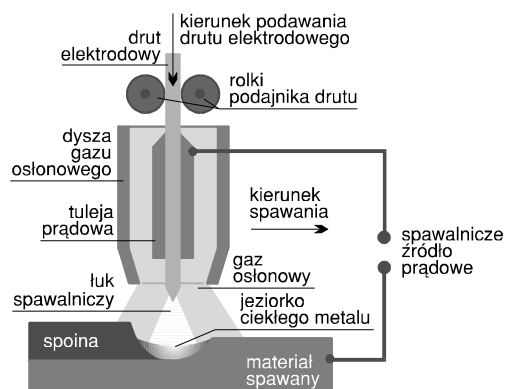
wada spoiny	wygląd	przyczyna powstawania
porowatość		Niedostateczny przepływ gazu - powinien wynosić 8-15 l/min
		Odpryski występujące w dyszy gazu szkodzą ochronie gazowej
		Przeciagi powietrza w obszarze spawania
		Uchwyt trzymany źle lub za daleko od elementu spawanego
		Element spawany wilgotny,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

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

19 Technologia spawania metodą MIG/MAG

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 szpulę, 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 100A/mm. Biegun dodatni /plus/ źródła energii jest przyłączony do elektrody topliwiej, 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/.

20 Technologia spawania – podstawy

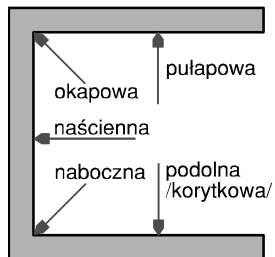
20.1 Rodzaje spoin i typy złączy

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

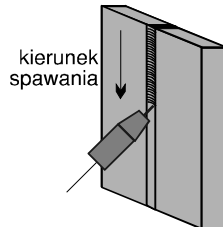
20.2 Zalecenia praktyczne

Technika MIG/MAG umożliwia spawanie we wszystkich pozycjach.

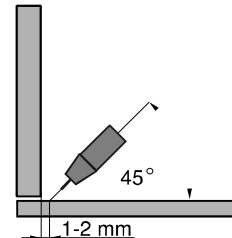
rodzaje pozycji



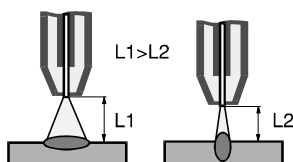
pozycja pionowa - spoina czołowa



pozycja naboczna - spoina pachwinowa



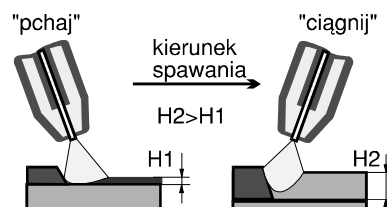
- Spoiny czołowe w pozycji podolnej należy wykonywać techniką "pchaj" dla elementów cienkich i techniką "ciągnij" dla elementów grubszych.
- Spoiny czołowe w pozycji pionowej dla elementów cienkich należy wykonywać od góry do dołu.
- Spoiny pachwinowe w pozycji nabocznej należy wykonywać techniką "pchaj", 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 spawalniczy 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.



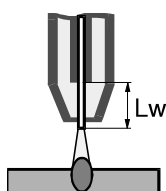
Nadmierne wydłużenie lub skrócenie łuku może spowodować niestabilne jarzenie się łuku i złą jakość spoiny.
L1, L2 – długość łuku

- 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/

20.3 Gazy osłonowe

Gazy osłonowe stosować zgodnie z zaleceniami ich producentów. Najczęściej stosowane gazy osłonowe w półautomatach Magster to :

obojętne Ar, He, Ar+He

- stosowane w metodzie MIG
- spawanie stali stopowych oraz metali nieżelaznych i ich stopów

aktywne CO₂

- stosowane w metodzie MAG
- spawanie niskowęglowych i niskostopowych stali konstrukcyjnych

mieszanki gazowe Ar+CO₂, Ar+O₂, Ar+CO₂+O₂

- stosowane w metodzie MAG

Uwaga: wydatek gazu osłonowego powinien być liczbowo 10-12 razy większy niż średnica drutu elektrodowego np. dla drutu 0,8 mm powinien on wynosić 8-10 l/min.

20.4 Zmiany stanu skupienia metalu w łuku spawalniczym

Ze względu na rodzaj zastosowanego gazu osłonowego oraz parametry elektryczne procesu spawania /napiecie i natężenie/ rozróżnia się trzy sposoby zmiany stanu skupienia metalu w łuku spawalniczym :

grubokropelkowy



- stosowany w metodzie MIG/MAG przy małych gęstościach prądu i długim łuku
- nie zalecany w pozycjach przymusowych

natryskowy



- stosowany w metodzie MAG z mieszankami gazu y
- nie zalecany w pozycjach przymusowych

zwarciovy

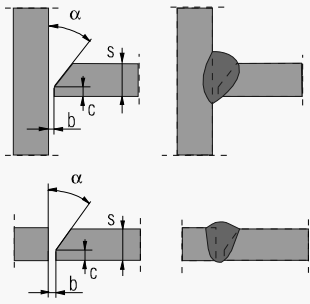
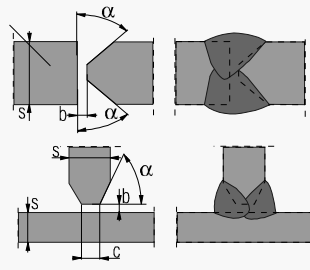
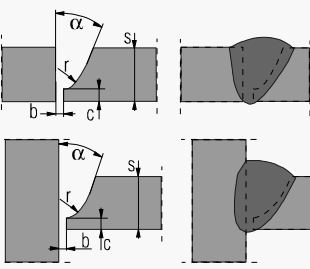
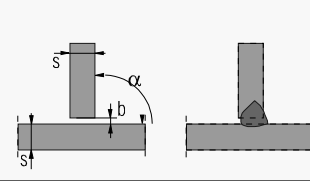
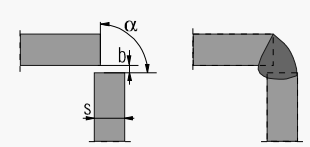


- stosowany w metodzie MAG z krótkim łukiem
- zalecany do spawania elementów o małej grubości i w pozycjach

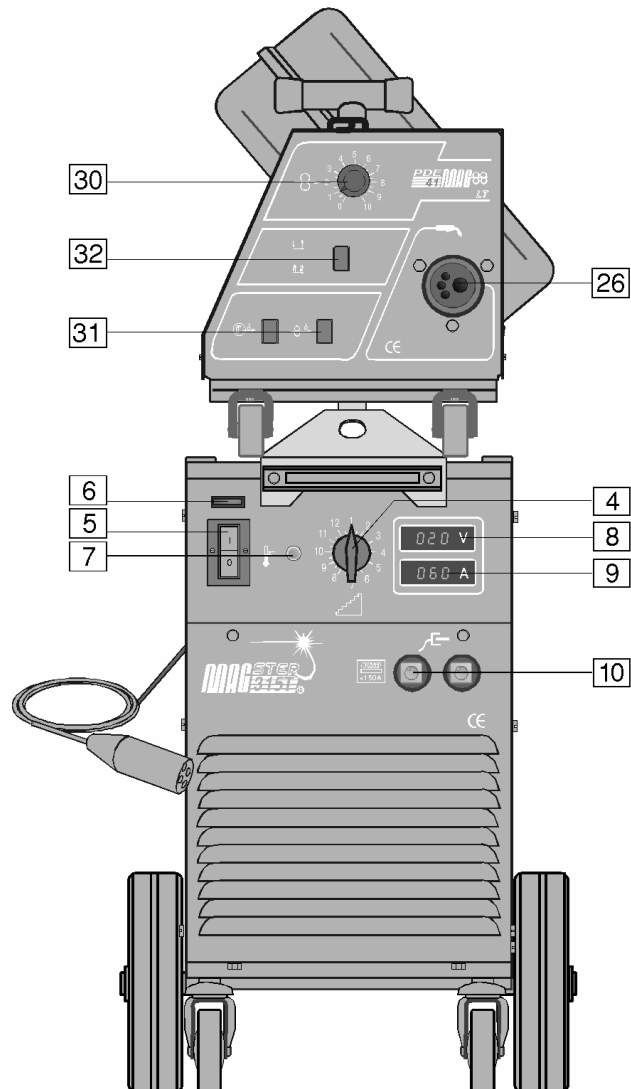
21 Tabela rowków spoin stosowanych dla metody MIG/MAG

nazwa spoiny	przekrój złącza przed i po spawaniu	wymiary				
		s /mm/	b /mm/	c /mm/	r /mm/	α /°/
spoina I brzeżna		do 4	do 1	s - 3s	$r \approx s$	-
spoina I		do 6	do 2	-	-	-
spoina I		do 6	do 2	-	-	-
spoina 2I		4 - 12	do 3	-	-	-
spoina V		4 - 30	do 3	-	-	40 - 50
spoina Y		4 - 30	do 3	2 - 5	-	40 - 50
spoina V+V		> 20	do 3	do 3	-	20 - 30 α_1 40 - 60
spoina X		> 12	do 3	do 3	-	40 - 60

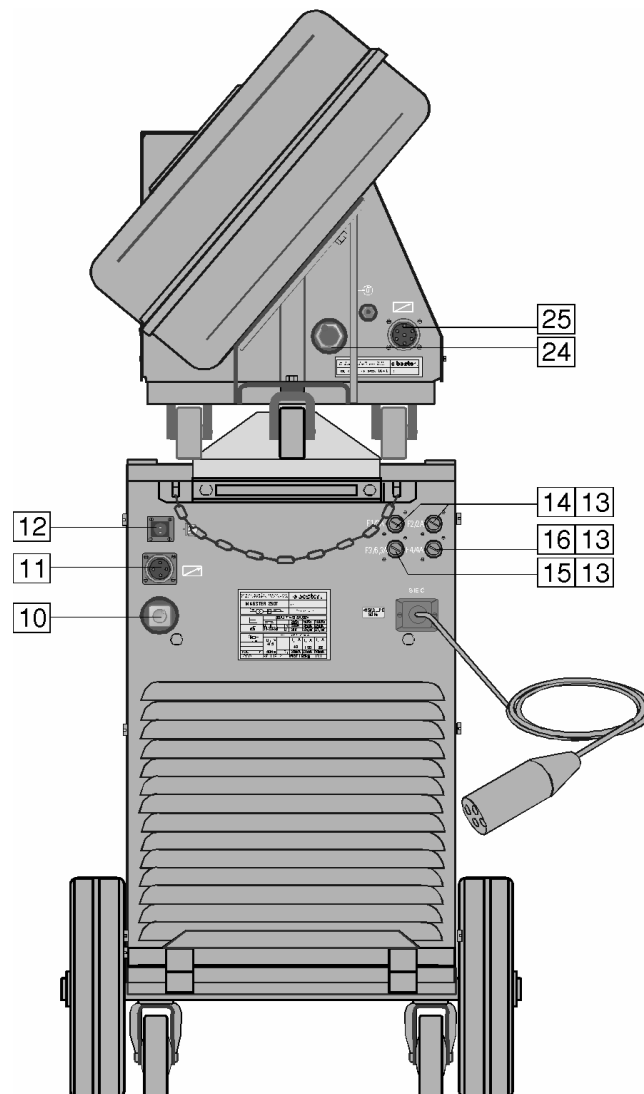
21 Tabela rowków spoin stosowanych dla metody MIG/MAG cd.

nazwa spoiny	przekrój złącza przed i po spawaniu	wymiary				
		s /mm/	b /mm/	c /mm/	r /mm/	α /°/
spoina 1/2V lub 1/2Y		3 - 30	do 3	do 4	-	40 - 60
spoina K		> 10	do 3	do 4	-	40 - 60
spoina J		> 15	do 3	1 - 3	6 - 8	20 - 25
spoina L		> 1	do 2	-	-	60 - 120
spoina L		> 1	do 2	do 2	-	60 - 120

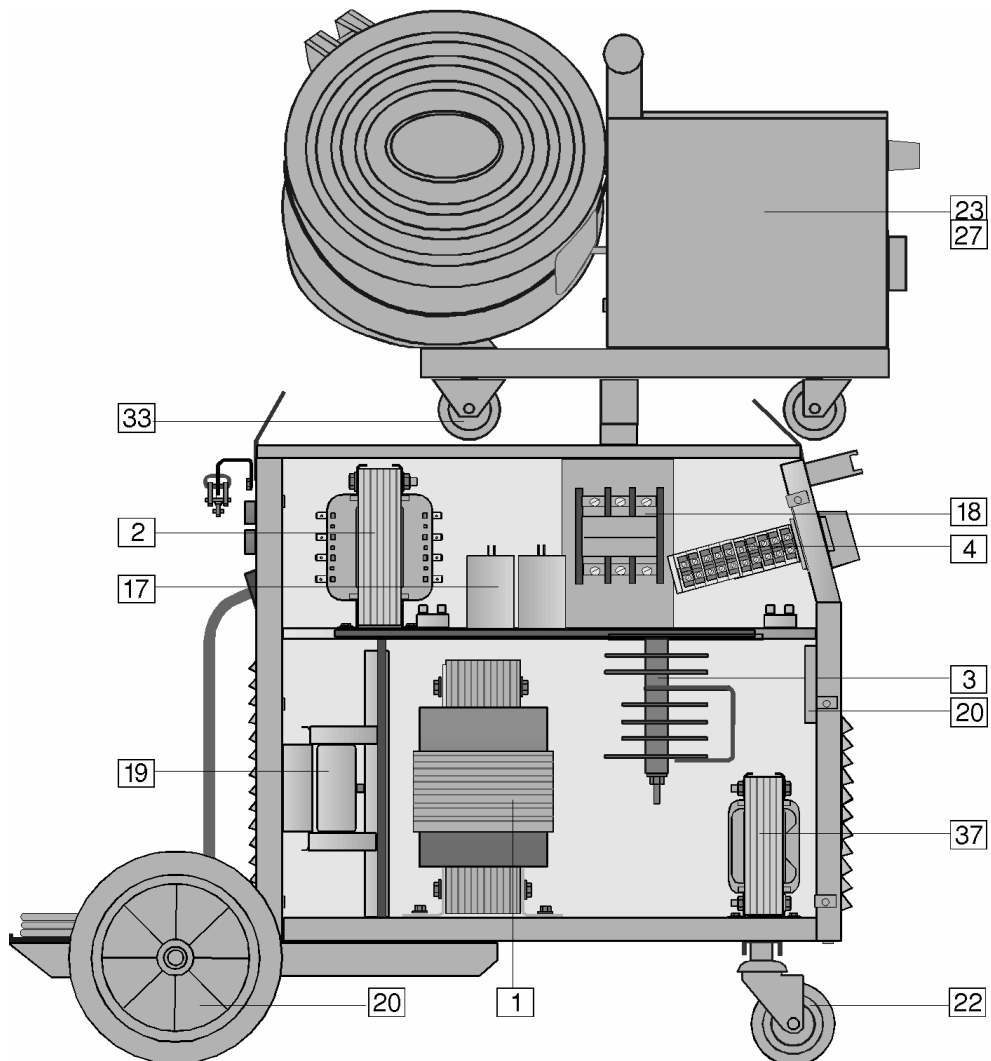
22 Wykaz części zamiennych



22 Wykaz części zamiennych cd.



22 Wykaz części zamiennych cd.



22 Wykaz części zamiennych cd.

Poz.	Nazwa części	Typ/ Nr. rysunku	Ilość
1	Transformator główny T1	C-4247-074-1	1
2	Transformator pomocniczy T2	C-4244-296-2	1
3	Zestaw prostownikowy V1	D-4639-029-1	1
4	łącznik S1	Łk40/6.87s	1
5	Wyłącznik główny S2	C4 494 9006	1
6	Lampka H1	LTS32x13	1
7	lampka H2	LS3P1	1
8	Woltomierz cyfrowy	C-3731-384-1	1
9	Amperomierz cyfrowy	C-3731-386-1	1
10	Gniazdo X1, X2, X5	C-2986-001-3	3
11	Gniazdo X3	SzR20P4EG4	1
12	Gniazdo X4	SzR16P2EG5	1
13	Gniazdo bezpiecznikowe	SzR16P1EG4	4
14	Bezpiecznik F1, F2	GBA-z B-4 10A 250V	2
15	Bezpiecznik F3	F2/L250V	1
16	Bezpiecznik F4	F6,3/L/250V	1
17	kondensator C1, C2, C3	F4/L/250V	3
18	Stycznik K1	TC887JS 10μF/500V	1
19	Silnik wentylatora M1	CI 15/42V	1
20	Bocznik R1	MAQ-045-DA	1
21	Koło	400A 60mV	2
22	Koło skrętne	C-3739-012-2	2
23	Zespół podający	SCP 80	1
24	Gniazdo X6	BKB 35-50	1
25	Gniazdo X7	SzR20P4ESz4	1
26	Gniazdo X8 EURO-2	C-2985-005-3	1
27	Układ sterowania US-41S	C-3731-379-1	1
28	Elektrozawór gazowy	ELF5511-D.N.2,5-G1/8 42V 50Hz	1
29	Potencjometr R4	PR246-470kΩ-A-16-P1	1
30	Potencjometr R7, R6	PR246-10kΩ-A-16-P1	2
31	łącznik S4, S5	WP8.5	2
32	Łącznik S6	W10	1
33	Koło podajnika	Type III	4
34	Rolka typu V 0.6/0.8φ30		2
35	rolka typu U 1.0/1.2φ30		2
36	rolka typu U 1.0/1.2φ30		2
37	Dławnik L	C-4244-348-1	1

23 Notatki