



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-207-252-1

Aktualny numer

Procesy



Cięcie plazmowe metalu



Spawanie metodą MIG/MAG

Opis



Przecinarka plazmowa DC

Nr wg klasyfikacji PKWiU 29.40.60-65.60

Instrukcja obsługi agregatu do cięcia i spawania

Plazmigster 35/200



Od BESTER

Dziękujemy Państwu i gratulujemy
wyboru agregatu do cięcia i spawania Plazmigster 35/200.
Teraz możecie Państwo ciąć i spawać metal sprawnie
i dobrze a my to Wam gwarantujemy.

Declaration of conformity
Konformitätserklärung
Deklaracja zgodności

BESTER S.A.

Declares that the cutting and welding machine:
Erklärt, daß die Schneid- und Schweissaggregates:
Deklaruje, że agregat do cięcia i spawania:



Plazmigster 35/200 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

inż. Stanisław Filipiuk
Technical & Quality Director

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

Spis treści

1 Bezpieczeństwo użytkowania.....	4
2 Charakterystyka.....	5
3 Uwagi ogólne i ostrzeżenia.....	5
4 Dane techniczne.....	6
5 Elementy obsługi na panelu przednim.....	7
6 Elementy obsługi na ścianie tylnej.....	8
7 Elementy obsługi po otwarciu osłony bocznej.....	9
8 Plazmigster 35/200 budowa i kompletacja	10
9 Schemat ideowy.....	11
10 Instalacja	12
10.1 Przyłączenie do sieci zasilającej.....	12
10.2 Podłączenie sprężonego powietrza.....	12
10.3 Podłączanie gazu osłonowego.....	12
10.4 Podłączanie uchwytu spawalniczego i przewodu powrotnego.....	12
10.5 Zakładanie drutu elektrodowego do podajnika.....	13
10.6 Sposób składania rolki podajnika drutu.....	14
11 Cięcie plazmowe.....	15
12 Wady cięcia plazmowego.....	15
13 Spawania metodą MIG/MAG.....	16
14 Eksploatacja dla różnych rodzajów prac spawalniczych.....	16
15 Wady spoin.....	17
16 Obsługa okresowa.....	17
17 Zanim skorzystasz z serwisu.....	18
18 Uruchamianie agregatu po dłuższym składowaniu.....	19
19 Technologia cięcia plazmowego.....	19
20 Technologia spawania metodą MIG/MAG.....	20
21 Technologia spawania – podstawy.....	20
21.1 Rodzaje spoin i typy złączy.....	20
21.2 Zalecenia praktyczne.....	21
22 Wykaz części zamiennych.....	22
23 Notatki.....	25

1 Bezpieczeństwo użytkowania

- ☐ Zajarzanie łuku plazmowego z palnikiem skierowanym w kierunku ludzi, zwierząt lub materiałów łatwopalnych jest zabronione ze względu na możliwość poparzenia, pożaru lub wybuchu.
- ☐ Podczas cięcia plazmowego powstają opary szkodliwych metali /głównie: ołowiu, niklu, kadmu, miedzi, cynku i berylu/, opary gazowe tlenku ołowiu i ozonu oraz promieniowanie nadfioletowe, kurz i hałas - w związku z tym należy zachować szczególną ostrożność i odpowiednio zabezpieczyć obsługującego i stanowisko pracy od szkodliwego wpływu procesu na otoczenie.
- ☐ Nie należy ciąć elementów, które bezpośrednio przed cięciem były czyszczone detergentami zawierającymi chlor - istnieje możliwość tworzenia się trującego gazu FOSGENU.
- ☐ Przed przystąpieniem do cięcia lub spawania każdorazowo należy sprawdzić stan techniczny przewodu zasilania sieciowego oraz przewodów spawalniczych - niedopuszczalna jest praca przy uszkodzonej izolacji.
- ☐ Po załączeniu zasilania sieciowego agregatu na końcówkach palnika plazmowego i przewodów spawalniczych pojawia się napięcie, które może być niebezpieczne dla zdrowia i życia użytkownika. Obsługujący agregat powinien zachować szczególną ostrożność - nie dotykać gołą ręką elementów obwodu spawania i cięcia.
- ☐ Obsługujący agregat powinien być wyposażony w odzież ochronną, która obejmuje : maskę ochronną, rękawice, fartuch i buty.
- ☐ Promieniowanie pochodzące od jarzącego się tuku może być przyczyną poważnych poparzeń!
- ☐ Patrzenie bezpośrednio na tuk jest szkodliwe dla oczu - stosować zawsze 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, lub dobrą wentylację naturalną.
- ☐ Unikać bezpośredniego wdychania oparów i gazów spawalniczych.
- ☐ 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.
- ☐ Elementy spawane i cięte można dotykać dopiero po ich ostygnięciu.
- ☐ Pole elektryczne i magnetyczne pochodzące od pracującego agregatu może zakłócać pracę urządzeń elektronicznych.
- ☐ Zabrania się eksploatacji agregatu w złym stanie technicznym i przy zdemontowanej obudowie zewnętrznej.
- ☐ Prace konserwacyjne i remontowe powinny być prowadzone przez uprawnione osoby z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy obowiązujących dla urządzeń elektrycznych.
- ☐ Przemieszczanie agregatu przez ciągnięcie za palnik lub uchwyt spawalniczy jest niedopuszczalne!

2 Charakterystyka

- ☐ Agregat do cięcia i spawania metali Plazmigster 35/200 Jest profesjonalnym urządzeniem mogącym pracować jako przecinarka do cięcia materiałów przewodzących, lub jako półautomat spawalniczy do spawania stali niskowęglowych i niskostopowych /metodą MAG/ oraz stali nierdzewnych /metodą MIG/, w osłonie gazów ochronnych.
- ☐ Agregat Plazmigster 35/200 umożliwia cięcie plazmą powietrzną metali żelaznych i nieżelaznych oraz ich stopów o grubości do 12 mm - dla cięcia rozdzielającego oraz od 6 do 8 mm - dla cięcia jakościowego.
- ☐ Umożliwia spawanie w sposób: ciągły 2-takt, punktowy i przerywany.
- ☐ Stosowane spoiwo - drut elektrodowy na szpuli, o średnicy do 1,2 mm.
- ☐ Zapewnia skokową /10-stopniową/ regulację napięcia spawania.
- ☐ Zapewnia płynną regulację prędkości podawania drutu.
- ☐ Wyposażony w przeciążeniowe zabezpieczenie termiczne.
- ☐ Wyposażony w półkę na butle z gazem osłonowym.
- ☐ Zalecane zastosowanie: zakłady wytwarzania konstrukcji stalowych oraz warsztaty naprawcze i blacharki samochodowej.

3 Uwagi ogólne i ostrzeżenia

- ☐ **Uruchomienia i eksploatacji agregatu do cięcia i spawania metali Plazmigster 35/200 można dokonać tylko po dokładnym zapoznaniu się z niniejszą Instrukcją Instalacji i Obsługi.**
- ☐ **Wszelkie przeróbki agregatu, 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 agregatu spowodowane niewłaściwą obsługą lub z winy użytkownika, powoduje utratę uprawnień z tytułu gwarancji.**
- ☐ Po zakończeniu pracy lub przed dłuższą przerwą w pracy, przewód zasilający agregat należy odłączyć od sieci.
- ☐ Dopuszczalny zakres temperatur w czasie pracy od -10° do + 40° C.
- ☐ Dopuszczalny zakres temperatur w czasie transportu i przechowywania od -25° do +55° C.
- ☐ 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

ogólnie

Znamionowe napięcie zasilania.....	400 V, 3~PE, 50/60 Hz
Stopień ochrony obudowy.....	IP21
Dopuszczalny poziom zakłóceń radioelektrycznych.....	W
Klasa izolacji transformatorów.....	F
Masa /bez szpuli z drutem/.....	93 kg
Wymiary /szerokość/wysokość/głębokość/.....	428x772x865 mm

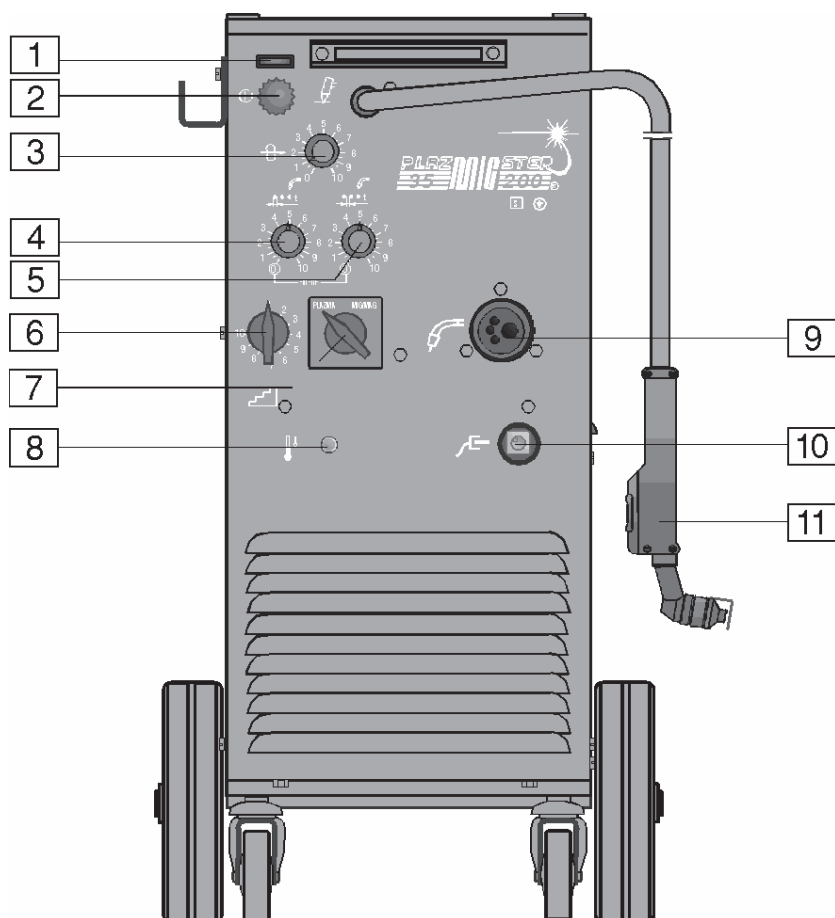
dla przecinarki plazmowej

Maksymalny pobór mocy z sieci	8 kVA
Prąd cięcia.....	35 A
Napięcie wtórne stanu jałowego	265 V
Współczynnik mocy $\cos \varphi$ dla pracy X3%.....	0,63
Sprawność dla pracy X35%.....	64%
Prąd zasilania dla pracy X35%.....	12 A
Czas jarzenia łuku pilotowego.....	ok. 2 sek
Czas chłodzenia palnika.....	ok. 15 sek
Grubość cięcia: -jakościowego.....	6 – 8 mm
-rozdzielającego.....	do 12 mm
Wydajność przy cięciu blach o grubości 3 mm.....	0,5 m/min
Ciśnienie powietrza.....	0,4 – 0,5 MPa
Zużycie powietrza.....	110 l/min

dla półautomatu spawniczego

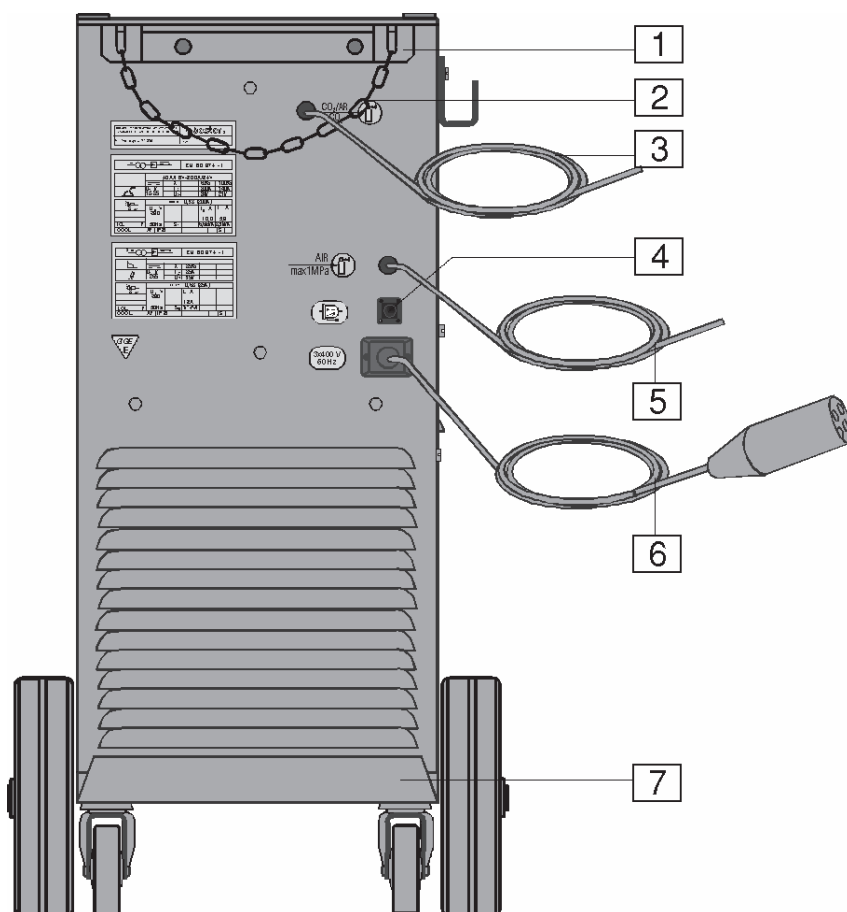
Maksymalny pobór mocy z sieci.....	6,6 kVA
Prąd spawania : dla pracy X60%.....	200 A
dla pracy X100%.....	140 A
Zakres regulacji prądu/napięcia spawania.....	40A/16V – 200A/24V
Napięcie wtórne stanu jałowego	18 – 35 V
Współczynnik mocy $\cos \varphi$ dla pracy X60%.....	0,93
Sprawność dla pracy X60%.....	78 %
Prąd zasilania dla pracy X60%.....	10 A
Średnica drutu elektrodowego	0,6 - 1,2 mm
Zakres regulacji prędkości podawania drutu.....	1 - 17 m/min
Zakres nastawy czasu spawania punktowego	0,4 - 2,5 sek
Czas trwania impulsu dla spawania przerywanego	0,4 - 2,5 sek
Czas przerwy m. impulsami dla spawania przerywanego.....	0,4 - 2,5 sek
Wyposażenie :	
- przewód powrotny z zaciskiem kleszczowym.....	5,0 m
- przewód zasilania sieciowego.....	5,0 m
- przewód gazowy.....	2,0 m

5 Elementy obsługi na panelu przednim



- 1 lampka L1 sygnalizująca załączenie zasilania sieciowego agregatu
- 2 wyłącznik główny agregatu P3 /załączenie następuje poprzez jego obrót w lewo, zaś wyłączenie poprzez jego naciśnięcie/
- 3 pokrętko regulacji prędkości podawania drutu elektrodowego
- 4 pokrętko regulacji czasu spawania przy spawania przerywanym i punktowym – t1
- 5 pokrętko regulacji czasu przerwy przy spawania przerywanym -t2
- 6 10-pozycyjny przełącznik P1 do nastawiania napięcia spawania
- 7 przełącznik P2 wyboru funkcji agregatu
- 8 lampka L2 sygnalizująca zadziałania zabezpieczenia termicznego
- 9 gniazdo EURO GT1 do uchwytu spawalniczego
- 10 gniazdo GT2 do podłączenia przewodu powrotnego
- 11 palnik plazmowy

6 Elementy obsługi na ścianie tylnej

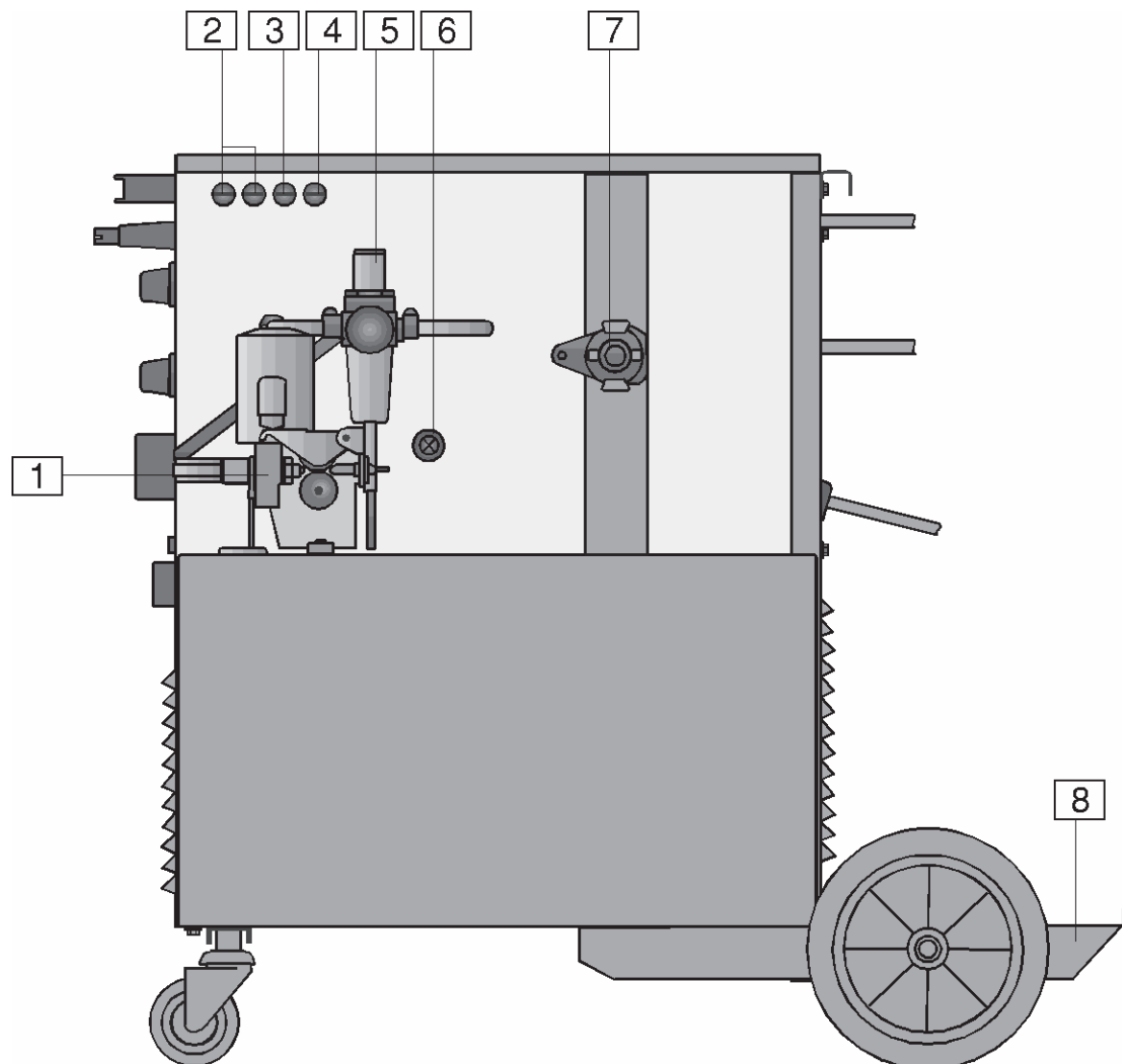


- 1 wspornik do mocowania butli z gazem osłonowym
- 2 łańcuch do zabezpieczania butli z gazem osłonowym
- 3 przewód doprowadzający gaz osłonowy do spawania
- 4 gniazdo zasilania podgrzewacza gazu
- 5 przewód do zasilania plazmy sprężonym powietrzem
- 6 przewód zasilania sieciowego z wtykiem
- 7 półka do ustawienia butli z gazem osłonowym

Uwaga

- po ustawieniu na półce, butlę z gazem zabezpieczyć przed wywróceniem się, mocując ją do wspornika za pomocą łańcucha
- nie stawiać na półkę zbyt dużej butli - grozi to wywróceniem się agregatu

7 Elementy obsługi po otwarciu osłony bocznej



- 1 podajnik drutu elektrodowego
- 2 bezpieczniki B1, B2 w obwodzie sterowania i wentylatora
- 3 bezpiecznik B3 w obwodzie napędu podajnika
- 4 bezpiecznik B4 w obwodzie podgrzewacza gazu
- 5 zespół przygotowania powietrza dla plazmy / reduktor ciśnienia + filtr/
- 6 blokada układu PLAZMY P4
- 7 tuleja na szpulę z drutem elektrodowym
- 8 półka na butlę z gazem

8 Plazmigster 35/200 - budowa i kompletacja

Plazmigster 35/200 – ogólnie

- ☐ Agregat Plazmigster 35/200 jest urządzeniem typu "compact" zawierającym w jednej obudowie przecinarkę plazmową i półautomat spawalniczy z podajnikiem drutu elektrodowego.
- ☐ Agregat Plazmigster 35/200 dostarczany jest z wyposażeniem:
 - przewód powrotny z zaciskiem kleszczowym
 - rurka elektrodowa o średnicy F3,5 / F1,5 do prowadzenia drutu
 - woreczek zawierający części zapasowe /poz.36 do 41 Wykazu Części Zamiennych/
 - instrukcja instalacji i obsługi
- ☐ Pełna instalacja eksploatacyjna agregatu w zakresie spawania wymaga zakupu dodatkowego wyposażenia:
 - uchwytu spawalniczego
 - reduktora ciśnienia gazu
 - podgrzewacza gazu
 - producent oferuje również części zapasowe do palnika plazmowego

Przecinarka plazmowa

- ☐ Przecinarka plazmowa składa się z zespołu przygotowania powietrza dla plazmy, układu blokady plazmy i na stałe zamocowanego palnika plazmowego.
- ☐ Układ blokady plazmy jest uruchamiany za pomocą klucza. Blokada uniemożliwia korzystanie z przecinarki plazmowej przez nieupoważnione osoby. Dostęp do układu blokady plazmy uzyskuje się po podniesieniu osłony bocznej po prawej stronie agregatu.

Podajnik drutu elektrodowego

- ☐ Dostęp do podajnika drutu elektrodowego uzyskuje się po podniesieniu osłony po prawej stronie agregatu.
- ☐ Podajnik wyposażony jest w rolkę z rowkiem V dla drutów elektrodowych o średnicy F0,6; 0,8; 1,0 i 1,2 mm
 - w zależności od średnicy i rodzaju stosowanego drutu elektrodowego należy odpowiednio zamontować rolkę
 - 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
- ☐ Układ sterowania podajnika umożliwia pracę tylko w 2-takcie.
Przyciśnięcie przycisku na uchwycie spawalniczym i przytrzymanie go przyciśniętym załącza urządzenie utrzymuje je w stanie aktywnym. Zwolnienie przycisku na uchwycie spawalniczym wyłącza urządzenie.
- ☐ Regulacja prędkości podawania drutu elektrodowego odbywa się za pomocą pokrętła regulacji prędkości podawania drutu umieszczonego na płycie przedniej agregatu i zawiera się w zakresie od 1 do 17 m/min.

Uchwyt spawalniczy

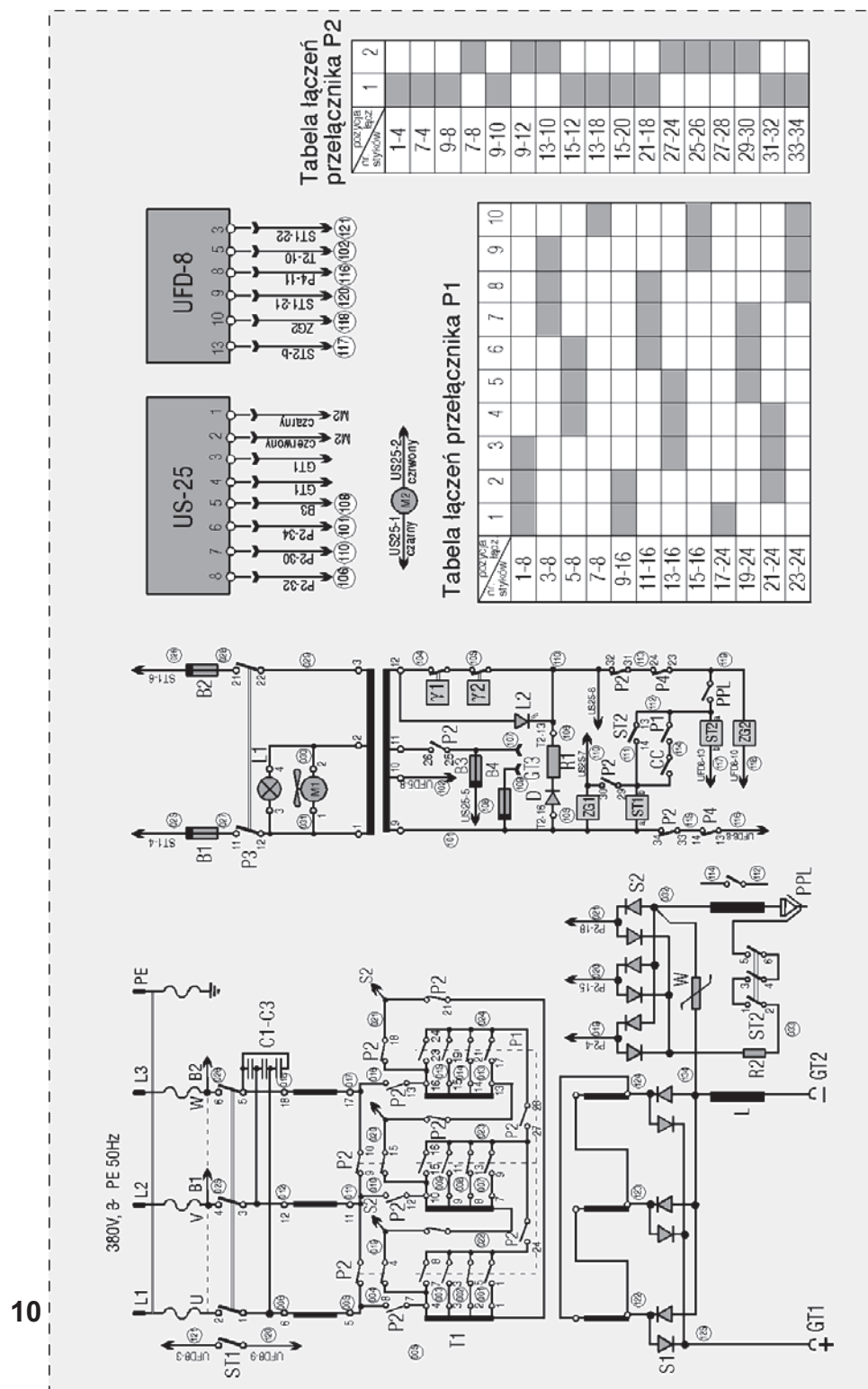
- ☐ Zaleca się stosować uchwyt spawalniczy MB 25 AK firmy Binzel. Uchwyt ten standardowo wyposażony jest w końcówkę o średnicy F 1,2 mm dla drutu stalowego oraz prowadnicę drutu o średnicy wewnętrznej F 2,0 mm.
- ☐ Zalecane wyposażenie:
 - dla drutu o średnicy: F 0,8 mm końcówka ocechowana 0,8
 - F 1,0 mm końcówka ocechowana 1,0
 - F 1,2 mm końcówka ocechowana 1,2
 - oraz dobrana prowadnica drutu /wykonana z drutu w formie spirali/:
 - dla drutu o średnicy F 0,8 - 1,0 mm prowadnicę o F wew. = 1,5 mm
 - F 1,0 - 1,2 mm prowadnicę o F wew. = 2,0 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 $\varnothing$ 0,8 - 1,0 mm teflonową prowadnicę o $\varnothing$ wew. = 1,5 mm

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

- do spawania drutem aluminiowym stosować należy odpowiednie końcówki kontaktowe w zależności od grubości 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

9 Schemat ideowy



Producent zastrzega sobie prawo do zmian w zakresie rozwiązań konstrukcyjnych i wzorniczych

10.1 Przyłączenie do sieci zasilającej

- ☐ Instalacja i gniazdo przyłączeniowe sieci zasilającej powinny być wykonane i zabezpieczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- ☐ Agregat Plazmigster 35/200 jest przystosowany do współpracy z siecią trójfazową 3 x 4000 V, 50/60 Hz z zabezpieczeniem zwłocznym bezpiecznikiem o prądzie $I = 16$ A.
- ☐ Do zacisku ochronnego w gnieździe przyłączeniowym bezwzględnie musi być podłączony przewód ochronny PE.
- ☐ Przed przyłączeniem agregatu do sieci zasilającej upewnić się czy wyłącznik główny jest w pozycji wyłączonej.

10.2 Podłączenie sprężonego powietrza

- ☐ Sprężone powietrze do cięcia plazmowego może być dostarczone z przemysłowej sieci sprężonego powietrza, ze sprężarki lub butli. Powinno być wolne od pyłów, mgły olejowej i wody.
- ☐ Wąż zasilania sprężonego powietrza należy podłączać do dysponowanego źródła sprężonego powietrza poprzez reduktor, stosując opaskę zaciskową.
- ☐ Wymagane jest aby urządzenia i armatura zasilająca agregat sprężonym powietrzem zapewniała ciśnienie 0,5 - 0,8 MPa przy wydatku powietrza 110 l/min.

10.3 Podłączenie 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 podgrzewacz gazu /o ile to konieczne/ i reduktor z rotametrem zapewniając rurce rotametru pionowe położenie.
- ☐ Do reduktora podłączyć wąż zasilania gazu osłonowego, za pomocą opaski zaciskowej.
- ☐ 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.



10.4 Podłączanie uchwytu spawalniczego i przewodu powrotnego

- ☐ Wprowadzić do oporu wtyk uchwytu spawalniczego do gniazda EURO umieszczonego na płycie przedniej agregatu i zabezpieczyć nakrętką przed wypadnięciem.
- ☐ Wtyk przewodu powrotnego wprowadzić do gniazda umieszczonego na płycie przedniej agregatu i zablokować.



10.5 Zakładanie drutu elektrodowego do podajnika

☐ Upewnić się czy uchwyt spawalniczy posiada wyposażenie odpowiednie do aktualnie stosowanego drutu elektrodowego.

☐ Założyć szpulę z drutem elektrodowym na tuleję szpuli drutu.

☐ 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 rolę napędową.

☐ Zakładanie szpuli z drutem elektrodowym

- otworzyć osłonę z prawej strony ścianki bocznej agregatu

- na obrotowy korpus tulei założyć szpulę z drutem typu A, F 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

- w podajniku drutu zwolnić zatrzask i podnieść ramię dociskające

- wprowadzić drut elektrodowy do prowadnicy drutu w podajniku

- prowadząc drut nad rolką napędową podajnika, wprowadzić go do króćca prowadzącego

- opuścić ramię rolki dociskającej i zatrzasknąć je przy pomocy regulatora siły docisku, a następnie włączyć zasilanie agregatu

- nacisnąć przycisk sterujący w uchwycie spawalniczym - drut elektrodowy powinien przesuwаться w kierunku końcówki uchwytu ; podczas tej operacji końcówka kontaktowa uchwytu powinna być wykręcona

- po pojawieniu się drutu elektrodowego w wylocie uchwytu spawalniczego /około 20 mm/ zwolnić przycisk uchwytu i nakręcić 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 wkręcanie sprężyn w lewo, zaś zmniejsza się przez wykręcanie sprężyn w prawo

☐ Rodzaj rolki napędowej

- podajnik wyposażony jest w rolę z rowkiem V, dla drutów elektrodowych o średnicy F0,6; 0,8; 1,0 i 1,2 mm

- cecha rowka czynnego jest wybita na boku rolki i po jej założeniu znajduje się po stronie niewidocznej

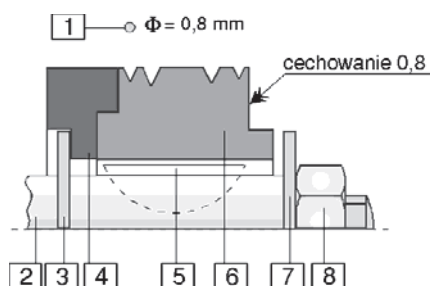
- dla drutów stalowych i nierdzewnych stosować rolki z rowkami typu V

- dla drutów aluminiowych stosować rolki z rowkami typu U

10.6 Sposób składania rolki podajnika drutu

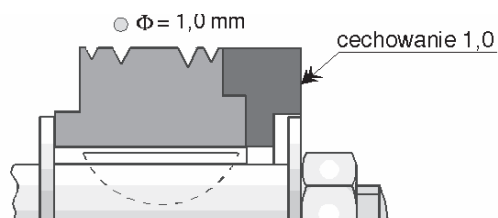
W zależności od średnicy zastosowanego drutu elektrodowego należy odpowiednio zmontować zespół rolki i tak :

❑ Rolka złożona do pracy z drutem $F = 0,8 \text{ mm}$ - złożenie fabryczne



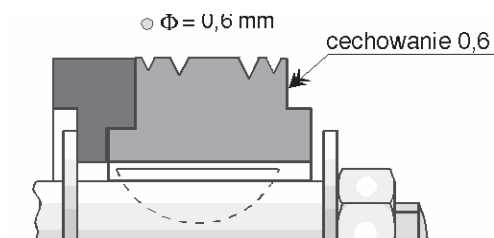
- 1 drut
- 2 oś silnika
- 3 pierścień osadczy
- 4 pierścień
- 5 wpust
- 6 rolka czynna
- 7 podkładka
- 8 nakretka M6

❑ Rolka złożona do pracy z drutem $F = 1,0 \text{ mm}$



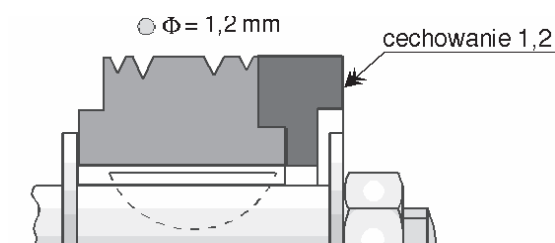
-do pracy z drutem $F 1,0$ w stosunku do złożenia do pracy z drutem $F 0,8$; rolkę składaną należy odwrócić o 180° w osi

❑ Rolka złożona do pracy z drutem $F = 0,6 \text{ mm}$



- do pracy z drutem $F 0,6$, w stosunku do złożenia do pracy z drutem $F 1,0$; pierścień należy przełożyć na drugą stronę

❑ Rolka złożona do pracy z drutem $F = 1,2 \text{ mm}$



- do pracy z drutem $F 1,2$, w stosunku do złożenia do pracy z drutem $F 0,6$; rolkę składaną należy odwrócić o 180°

- ☐ Dokonać instalacji agregatu zgodnie z opisem ze str. 12.
- ☐ Ustawić przełącznik wyboru funkcji agregatu  w pozycji PLAZMA.
- ☐ Włączyć zasilanie agregatu przez przekręcenie  palnika  w lewo. Zaświeci się lampka sygnalizacyjna L1 i włączy się wentylator.
- ☐ Podnieść osłonę z prawej strony agregatu i włożyć klucz do blokady plazmy i przekręcić go w prawo. Nastąpi zwolnienie blokady plazmy.
- ☐ Sprawdzić ciśnienie sprężonego powietrza na manometrze - powinno wynosić od 0,4 do 0,5 MPa. W razie potrzeby skorygować ciśnienie.
- ☐ Przyłożyć palnik do przecinanego elementu i nacisnąć przycisk sterujący na palniku - rozpocznie się proces cięcia.
- ☐ Zwolnienie przycisku sterującego palnika lub oddalenie go od ciętego elementu rozpoczyna proces chłodzenia palnika sprężonym powietrzem przez ok.15 sek. Wznowienie procesu cięcia jest możliwe po ochłodzeniu palnika.
- ☐ Uwaga. Palnik plazmowy jest na stałe zamocowany na płycie przedniej agregatu, nieużywany zawiesić na wieszakach z boku agregatu.
- ☐ **Uwaga! Napięcie stanu jałowego na palniku przekracza 100V!**

12 Wady cięcia plazmowego

Wada	Przyczyna
Niedostateczne przenikanie strumienia plazmy	Za duża prędkość cięcia
	Za duży kąt nachylenia palnika
	Za duża grubość ciętego materiału
	Części palnika zużyte lub uszkodzone
Wyraźne tworzenie się zacieków	Za mała lub za duża prędkość cięcia
	Części palnika zużyte lub uszkodzone
Tnący łuk elektryczny zrywa się	Za mała prędkość cięcia
	Za duża odległość palnika od ciętego metalu
	Za duża grubość materiału
	Zużyta elektroda

13 Spawanie metodą MIG/MAG

- ❑ Dokonać instalacji prostownika zgodnie z opisem ze str.12.
- ❑ Zacisk uziemiający przewodu powrotnego podłączyć do spawanego elementu, zapewniając mu jak najlepszy kontakt.

❑ Ustawić przełącznik wyboru funkcji agregatu w pozycji MIG/MAG.

❑ Włączyć zasilanie agregatu przez przekręcenie wyłącznika w lewo. Zaświeci się lampka sygnalizacyjna L1 i włączy się wentylator.



❑ Wielkość napięcia /prądu/ spawania reguluje się za pomocą pokrętła 10-pozycyjnego przełącznika napięcia spawania. Uwaga. Regulacja napięcia spawania w trakcie spawania grozi poważnym uszkodzeniem agregatu.



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



Dobrać odpowiednią wartość prędkości podawania drutu elektrodowego za pomocą pokrętła regulacji prędkości podawania drutu elektrodowego umieszczonego na płycie przedniej agregatu

❑ Zachowując odpowiednie przepisy bhp można przystąpić do spawania, inicjując go przez przyciśnięcie przycisku sterującego na uchwycie spawalniczym.

❑ Dla umożliwienia swobodnego przemieszczania drutu elektrodowego w pancerzu, w czasie pracy przewód uchwytu spawalniczego układać bez ostrych załamań.



14 Eksploatacja dla różnych rodzajów prac spawalniczych

Eksploatacja agregatu wymaga dodatkowego zakupu: reduktora ciśnienia gazu, podgrzewacza gazu oraz uchwytu spawalniczego np. firmy BINZEL -MB 25 AK.

❑ Spawanie ciągłe

Stosuje się do łączenia elementów metalowych i grubych blach na styk.

❑ Spawanie punktowe

Stosuje się do łączenia blach na zakładkę - spawać od strony blachy cieńszej.

- wyposażać uchwyt spawalniczy w dyszę do spawania punktowego
- załączyć zasilania półautomatu wyłącznikiem
- wymagany zakres napięcia spawania wybrać przełącznikiem
- prąd spawania ustawić pokrętłem regulacji prędkości podawania drutu elektrodowego
- wymagany czas trwania impulsu prądu spawania ustawić pokrętłem
- przyciśnięcie przycisku na uchwycie spawalniczym wyzwala jeden impuls prądu spawania. Kolejny wymaga kolejnego przyciśnięcia przycisku



❑ Spawanie przerywane

Stosuje się do łączenia b. cienkich blach i przy dużych odstępach brzegów.

- załączyć zasilanie półautomatu wyłącznikiem
- wymagany zakres napięcia spawania wybrać przełącznikiem
- wymagany czas trwania impulsu prądu spawania ustawić pokrętłem
- czas przerwy pomiędzy impulsami prądu spawania ustawić pokrętłem
- uruchomić cykl spawania przerywanego przez przyciśnięcie przycisku sterującego na uchwycie spawalniczym; zadany nastawami czasu impulsu i czasu przerwy cykl spawania będzie trwał dopóki przycisk na uchwycie będzie przyciśnięty
- dla tego sposobu spawania stosować normalną dyszę gazową



15 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

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
- wnętrze dyszy gazu nadmiernie zanieczyszczone rozpryskiem

16 Obsługa okresowa

Uwaga! Wszystkie czynności konserwacyjne powinny być wykonywane po wcześniejszym odłączeniu urządzenia od sieci zasilającej i przez wykwalifikowany personel.

☐ W ramach codziennej obsługi należy:

- utrzymywać agregat w czystości, chronić go przed zabrudzeniem i zamoczeniem /np. przez opady deszczu itp./
- przez oględziny sprawdzić stan techniczny przewodu zasilającego, palnika plazmowego i przewodów spawalniczych /niedopuszczalna jest praca przy widocznych uszkodzeniach ich izolacji/
- sprawdzać stan palnika plazmowego i uchwytu spawalniczego - w przypadku jakiegokolwiek uszkodzenia natychmiast wymienić go na sprawny
- sprawdzać działanie i drożność otworów wentylacyjnych - powinny być nie zasłonięte i drożne dla powietrza chłodzącego
- w przypadku stwierdzenia uszkodzenia agregatu należy przekazać go do autoryzowanego serwisu

17 Zanim skorzystasz z serwisu

Objawy	Przyczyna	Postępowanie
Łuk plazmowy nie zajarza się	Za małe ciśnienie powietrza	Dokonać regulacji
	Brak przepływu powietrza – uszkodzony zawór gazowy, układ sterowania UFD-8 lub palnik	Oddać agregat do serwisu
Niestabilny łuk plazmowy	Zużyta elektroda i dysza	Wymienić elektrodę i dyszę na nową
Brak podawania drutu elektrodowego /silnik podajnika pracuje/	Za mały docisk rolek	Ustawić docisk prawidłowy
	Zanieczyszczona prowadnica drutu w uchwycie	Wyczyścić prowadnicę drutu elektrodowego
	Rowek założonej rolki nie odpowiada średnicy drutu	Założyć rolkę zgodną ze średnicą drutu
	Zablokowany drut elektrodowy w końcówce kontaktowej	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 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 lampka sygnalizacji załączenia za silania nie świeci się	Brak napięcia zasilania	Sprawdzić bezpiecznik sieciowy
	Przepalona wkładka bezp. F1 lub F2 w obwodzie sterowania	Wymienić wkładkę na nową
	Uszkodzony wyłącznik główny	Wymienić wyłącznik*
	Uszkodzona lampka	Wymienić lampkę*
Po włączeniu zasilania świecą się lampki żółta i sygnalizacyjna /stycznik nie załącza się/	Uaktywnione zabezpieczenie termiczne	Doprowadzić do ostygnięcia urządzenia i ponowić próbę

* w okresie gwarancyjnym może tego dokonać tylko autoryzowany punkt serwisowy

18 Uruchomianie agregatu po dłuższym składowaniu

❑ **Przyłączanie agregatu do zasilającej sieci energetycznej oraz włączanie do systemu ochrony przeciwporażeniowej powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami.**

❑ Sprawdzić stan izolacji pomiędzy gniazdami wyjściowymi i obudową przy załączonym wyłączniku głównym i zmostkowanych stykach stycznika ST1. Przed wykonaniem próby należy:

- odłączyć wszystkie przewody od układów elektroniki
- odłączyć wszystkie przewody od silnika podajnika
- zewrzeć ze sobą gniazda wyjściowe EURO, oraz uzwojenie wtórne transformatora głównego

Pomiaru dokonać za pomocą megaomomierza 500 V. Wartość rezystancji izolacji winna wynosić powyżej 5 Mw.

❑ Sprawdzić stan izolacji pomiędzy stykami wtyczki sieciowej i gniazdami wyjściowymi. Przed wykonaniem próby należy:

- odłączyć wszystkie przewody od układów elektroniki
- odłączyć wszystkie przewody od silnika podajnika
- zewrzeć ze sobą gniazda wyjściowe EURO podajnika, oraz uzwojenie wtórne transformatora głównego

Pomiaru dokonać za pomocą megaomomierza 500 V. Wartość rezystancji izolacji winna wynosić powyżej 5 Mw.

❑ 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 0,1 Ω przy przepływie prądu stałego nie mniejszego niż 25 A.

❑ Sprawdzić stan połączeń gwintowych - rozluźnione dokręcić.

19 Technologia cięcia plazmą

Plazma jest nazywana czwartym stanem skupienia materii, gdzie pod wpływem temperatury są zrywane wiązania wewnątrzatomowe i powstaje mieszanina jonów i elektronów doskonale przewodzących prąd elektryczny. Cięcie plazmą może być stosowane do materiałów o dużej przewodności elektrycznej /metale i ich stopy/.

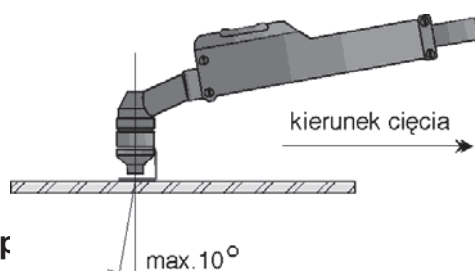
Cięcie strumieniem plazmy polega na wytworzeniu na niewielkiej powierzchni temperatury o wartości kilku tysięcy stopni K, zdolnej do roztopienia materiału i usunięcia gazu z przestrzeni roboczej. Jako gaz plazmotwórczy w agregacie Plazmigster 35/200 wykorzystuje się sprężone powietrze atmosferyczne.

Podstawowymi parametrami mającymi zasadniczy wpływ na jakość cięcia są: natężenie prądu, wydatek gazu oraz prędkość cięcia. Zbyt wysokie natężenie prądu powoduje powstawanie zbyt szerokiej szczeliny cięcia, a zbyt niskie może być przyczyną niepełnego przecięcia materiału. Zbyt małe lub zbyt duże natężenie przepływu powietrza powoduje niestabilność jarzenia się łuku.

Zbyt duża prędkość cięcia wywołuje zjawisko powstawania progu cięcia, zmniejszające dokładność cięcia lub może spowodować nie przecięcie materiału.

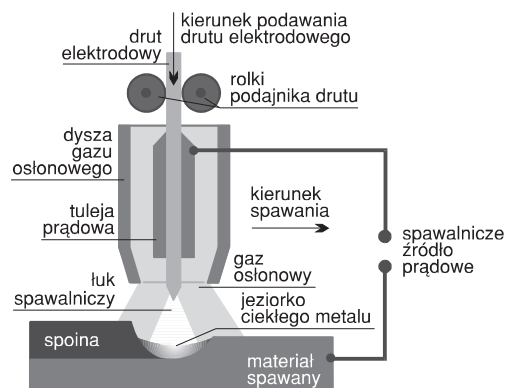
Natężenie prądu w agregacie Plazmigster 35/200 posiada wartość stałą, dlatego też prędkość cięcia należy dostosowywać do grubości materiału. Im grubszy materiał tym mniejsza prędkość cięcia. Prawidłowo przeprowadzony proces cięcia charakteryzuje się prawie prostopadłymi krawędziami, bez sopli i zacieków, nie wymagającymi obróbki mechanicznej.

Przy cięciu należy zachować prostopadłość strumienia plazmowego do powierzchni przecinanego materiału.



20 Technologia s

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. Gaś 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 jezioro ciekłego metalu przed dostępem powietrza atmosferycznego /głównie tlenu i azotu/.

21 Technologia spawania – podstawy

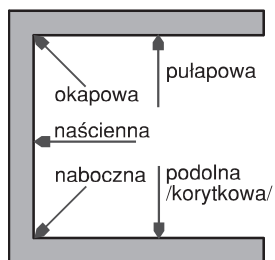
21.1 Rodzaje spoin i typy złączy

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

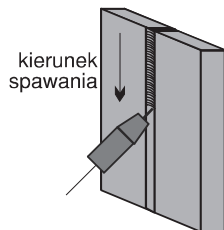
21.2 Zalecenia praktyczne

Technika MIG/MAG umożliwia spawanie we wszystkich pozycjach.

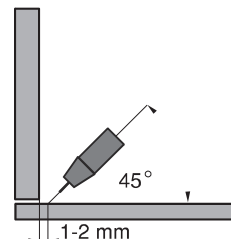
rodzaje pozycji



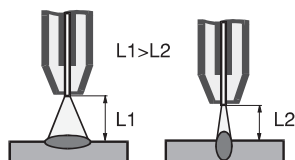
pozycja pionowa - spoina czołowa



pozycja naboczna - spoina pachwinowa



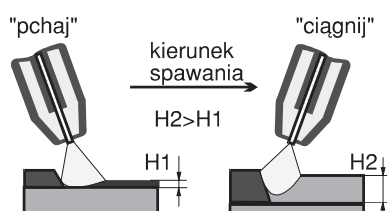
- Spoiny czołowe w pozycji podolnej należy wykonywać techniką "pchaj" dla elementów cienkich i techniką "ciągnij" dla elementów grubszych.
- Spoiny czołowe w pozycji pionowej dla elementów cienkich należy wykonywać od góry do dołu.
- Spoiny pachwinowe w pozycji nabocznej należy wykonywać techniką "pchaj", 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 ciepłego metalu /kąt odchylenia uchwytu od pionu powinien być $\pm 10^\circ$.
- 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.



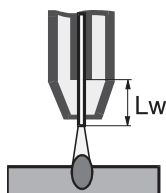
Nadmierne wydłużenie lub skrócenie łuku może spowodować niestabilne jarzenie się łuku i złą jakość spoiny.
L1, L2 – długość łuku

- 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

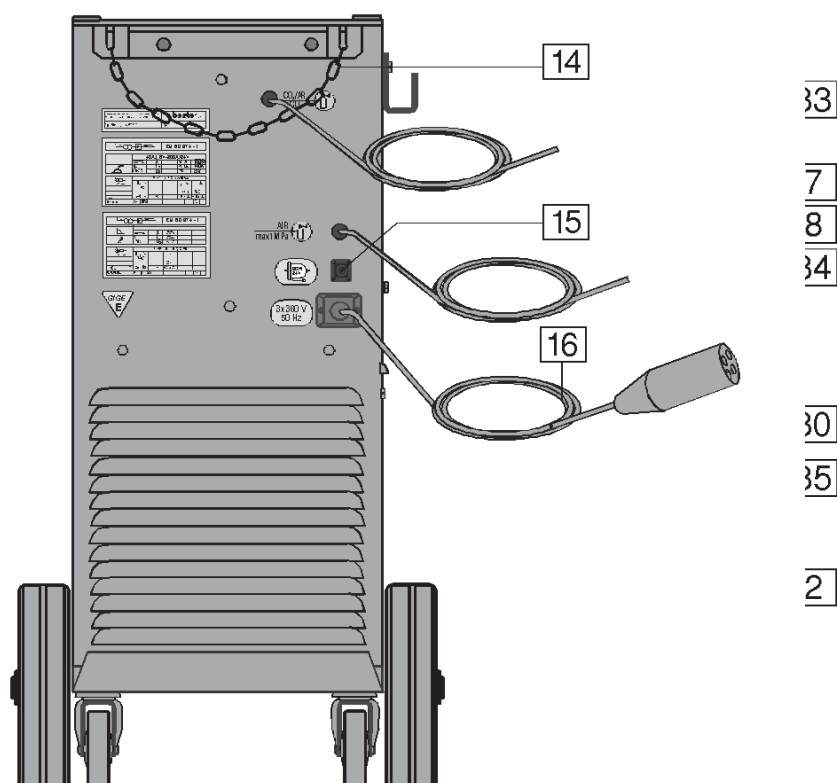
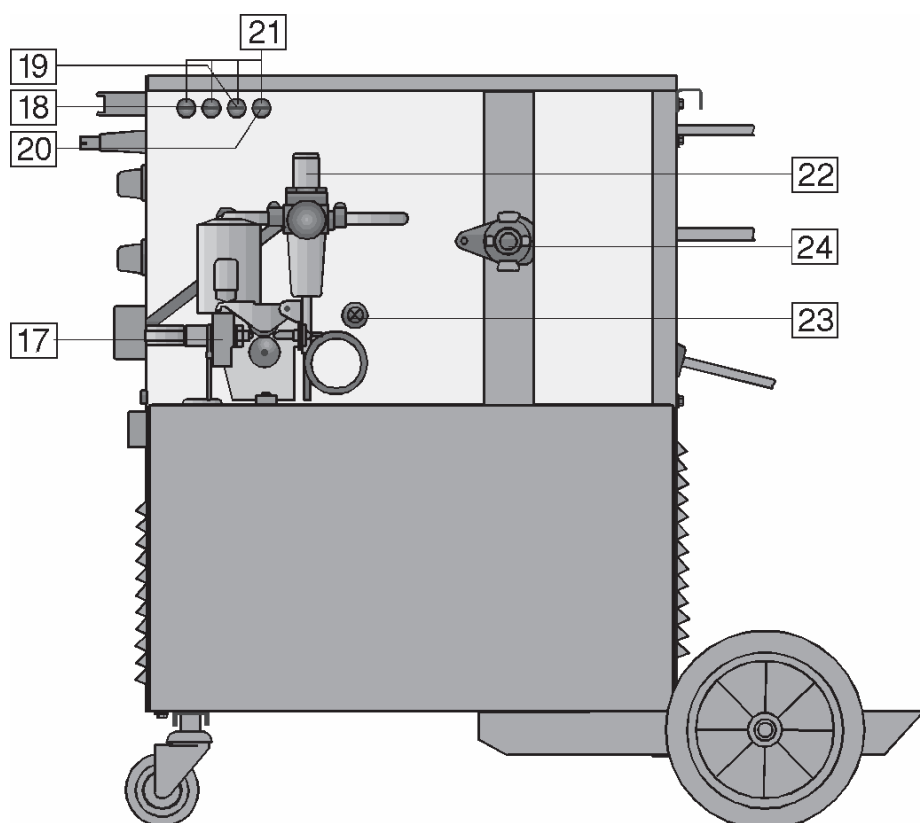


- Powiększenie wolnego wylotu elektrody /przy nie zmienionej prędkości podawania drutu/ powoduje zmniejszenie gęstości prądu na końcu elektrody, a tym samym zmniejszenie głębokości wtopienia.



W tym przypadku energia źródła spawalniczego tracona jest na nagrzewanie oporowe wysuniętego odcinka drutu.
Lw – wolny wylot elektrody /15-20 mm/

22 Wykaz części zamiennych



22 Wykaz części zamiennych cd.

Poz.	Nazwa części	Typ	Indeks	Ilość
1	palnik plazmowy	742.0135 (PSB 31KK)	B10269-1	1
2	transformator główny T1		B-4247-303-1R	1
3	transformator pomoc T2	T2-PLAZM35/200	C-4244-279-6R	1
4	lampka L1	LTS 32 X 13	0917-421-023R	1
5	lampka L2	LS3-N1	0917-421-043R	1
6	pokrętko potencjometru	F 32	1158-910-025R	1
7	układ sterowania	US-51S-2	B-3731-194-2R	1
8	układ sterowania	UFD-8 S	C-3731-380-1R	1
9	przełącznik P1	ŁK 15/6.12101	1115-260-172R	1
10	przełącznik P2	ŁK 15/9.426	1115-260-206R	1
11	wyłącznik główny P3	FT22-01-1 +FT22-01-2 +FT22-B	1115-297-056R 1115-297-057R 1115-297-103R	1
12	gniazdo EURO GT1	EURO-1	C-2985-005-1R	1
13	gniazdo GT2	GSz35-50	C-2986-001-2R	1
14	łańcuch		D-2688-001-1R	1
15	gniazdo podgrzewacza	SzR16P2EG 5	1158-641-003R	1
16	przewód sieciowy		D-5578-036-2R	1
17	podajnik drutu elektrod.		B-6713-009-1R	1
18	bezpiecznik B1, B2	F2/L/250V	1158-660-028R	2
19	bezpiecznik B3	F3,15/L/250V	1158-660-034R	1
20	bezpiecznik B4	F4/L/250V	1158-660-037R	1
21	gniazdo bezpiecznikowe	GBA-z B4 10A	1158-632-009R	4
22	zespół przygot. powietrza	MKS-06	0874-240-013R	1
23	blokada cięcia plazmowego P4	FT 22-10-1 +FT 22-10-2 +FT 22-SAV	1115-299-101R 1115-299-102R 1115-299-069R	1
24	tuleja na szpulę	TUL-1	C-3891-001-1R	1
25	kondensatory C1 – C3	TC887 10mF	1158-121-010R	3
26	stycznik ST1	CI-12 24V 50Hz + NO	1115-212-207R 1115-212-205R	1
27	stycznik ST2	CI-9 24V 50Hz + NO	1115-212-208R 1115-212-205R	1
28	wentylator M1	M4Q045-DA-05-41 23W	1111-311-076R	1
29	rezystor kompletny R2	DE-150W 15-10	1158-112-247R	1
30	prostownik S1	ZP-PLAZM35/200	C-4639-164-1R	1
31	prostownik S2	ZP-PLAZM35/200	B-4639-189-1R	1
32	zawór gazowy ZG1	ELRA 5536 24V	0972-423-005R	1
33	zawór gazowy kpl. ZG2	ZG-2	D-3838-005-1R	1
34	przekaznik PI	ZW-103/III 70/AB	0919-813-001R	1
35	dławik L		C-4244-302-1R	1
36	elektroda	742.0016	BP10056-1	1
37	dysza plazmowa F 1,0	742.0083	BP10057-1	1
38	tuleja izolacyjna	742.0082	B10144-1	1
39	sprężyna	742.0084	B10145-1	1
40	kapturek ochronny	742.0086	B10146-1	1
41	sprężyna	742.0089	B10147-1	1
42	pierścień rolki czynnej	D-1869-017-1	1361-599-364R	1

23 Notatki

„SPAW – SERWIS”

& **ECM Electronic**



**AUTORYZOWANY SERWIS SPAWAREK ORAZ ZGRZEWAREK
KRAJOWYCH I ZAGRANICZNYCH. AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA**

„SPAW - SERWIS” 42-200 Częstochowa, ul. Wały Dwernickiego 121

ECM Electronic 42-200 Częstochowa, ul. Tartakowa 8

www.spaw-serwisch.pl ; tel/fax. (34) 368-15-78; tel. kom. 501-283-621; spawserwisch@gmail.com

SERWIS GWARANCYJNY I POGWARANCYJNY: 42-200 CZĘSTOCHOWA ul. Tartakowa 8

Tel./fax: (34) 3 681-578; tel. kom: 501-283-621.

Adres korespondencyjny: „SPAW – SERWIS” 42-200 Częstochowa ul. Tartakowa 8, (Serwis Spawarek)

Tel./fax: (34) 3 681-578; tel. kom: 501-283-621; spawserwisch@gmail.com

OFERTA

SERWIS W ZAKRESIE URZĄDZEŃ SPAWALNICZYCH OBEJMUJE:

- PROSTOWNIKI SPAWALNICZE KLASYCZNE MMA, TIG (AC/DC i DC)
- PROSTOWNIKI SPAWALNICZE INWERTEROWE TIG, MMA (AC/DC i DC)
- PÓŁAUTOMATY SPAWALNICZE MIG/MAG
- SPAWARKI Z PRZEKSZTAŁTNIKAMI TYRYSTOROWYMI
- URZĄDZENIA DO CIĘCIA I SPAJANIA PLAZMOWEGO
- AGREGATY I ZESTAWY SPAWALNICZE GENERATOROWE
- PROSTOWNIKI I PRZEKSZTAŁTNIKI DO ŁADOWANIA AKUMULATORÓW
KWASOWYCH I ZASADOWYCH
- URZĄDZENIA ROZRUCHOWE POJAZDÓW I ZASILACZE AKP
- ZGRZEWARKI W CZ , OPOROWE I INWERTEROWE
- ZGRZEWARKI DO ELEKTROZŁĄCZEK I DOCZOŁOWE DO INSTALACJI Z PE
- CHŁODNICE PŁYNU DO URZĄDZEŃ SPAWALNICZYCH ORAZ PRZEMYSŁOWE
- PROSTOWNIKI I PRZEKSZTAŁTNIKI GALWANIZERSKIE, TECHNOLOGICZNE
- MANIPULATORY, PODAJNIKI, PRZYSTAWKI, KOMPRESORY I SPRĘŻARKI
- ROBOTY I AUTOMATYCZNE LINIE DO CIĘCIA I SPAWANIA
- PIECE HARTOWNICZE INDUKCYJNE, OPOROWE, SYLITOWE
- PIECE DO OBRÓBKI CIEPLNEJ I TOPIENIA METALI KLASYCZNE, W CZ ORAZ
INWERTEROWE
- CIĄGI I URZĄDZENIA ODPYLAJĄCE ORAZ PRZEWIETRZAJĄCE
- GENERATORY, PRĄDNICE I URZĄDZENIA PRĄDOTWÓRCZE
- FAŁOWNIKI, NAPĘDY, ZASILACZE I REGULATORY AC, DC
- UPS I URZĄDZENIA ZASILANIA AWARYJNEGO
- MIERNIKI I URZĄDZENIA POMIAROWE MEDIÓW I PARAMETRÓW
- URZĄDZENIA HYDRAULIKI I PNEUMATYKI PRZEMYSŁOWEJ
- POMPY, NARZĘDZIA I URZĄDZENIA MECHANICZNE I BUDOWLANE
- ELEKTRONARZĘDZIA, NARZĘDZIA, PRZYRZĄDY SPALINOWE I ELEKTRYCZNE
- KLIMATYZATORY MIEJSCOWE I CENTRALNE CIĄGÓW TECHNOLOGICZNYCH
- SPALINOWE SPAWARKI, ELEKTROWNIE, ZESTAWY I AGREGATY PRĄDOTWÓRCZE
NA PODWOZIACH KOŁOWYCH CIĄGNIONYCH I STACJONARNE
- SPRĘŻARKI I KOMPRESORY, POMPY I AGREGATY PRÓŻNIOWE
- SPRĘŻARKI ŚRUBOWE I URZĄDZENIA SPRĘŻANIA MEDIÓW GAZOWYCH

SERWIS W ZAKRESIE KONSTRUKCJI STAŁOWYCH I INNYCH OBEJMUJE:

- KONSTRUKCJE STAŁOWE, STOJAKI TRANSPORTOWE, KONSTR. TECHNOLOGICZNE,
PODWOZIA DROGOWE I TRANSPORTOWE URZĄDZEŃ (WYKONAWSTWO I REMONTY)

PROWADZIMY SERWIS, KOMIS I SPRZEDAŻ URZĄDZEŃ PRODUCENTÓW KRAJOWYCH:

„ASPA”; „BESTER”; „OZAS”; „FIGEL”; „ENEL”; „KamiTech”; „KARELMA”.

ORAZ PRODUCENTÓW ZAGRANICZNYCH: „ESAB”; „KEMPPI”; „GenSet”; „KEMPER”; JLT;
„ELEKTRA BECKUM”; „Einhell”; „MOSA”; „LINCOLN ELECTRIC”; SELCO; i innych firm.

SERWISOWANE URZĄDZENIA OBJĘTE SĄ PEŁNĄ GWARANCJĄ, WYSTAWIAMY RÓWNIEŻ
ŚWIADECTWA ZGODNOŚCI Z NORMAMI I CERTYFIKATMI, WYKONUJEMY PRZEGLĄDY
OKRESOWE URZĄDZEŃ I WYSTAWIAMY ŚWIADECTWA. USŁUGA WYKONYWANA JEST
ZGODNIE Z NORMAMI KRAJOWYMI ORAZ ISO

Autoryzacja „LINCOLN ELEKTRIC BESTER” S.A. Certyfikat Nr. 15/2005, 3/2010, 12/2012

Autoryzacja PAS „ASPA” S.A. , „OZAS” , „ESAB”, „KamiTech”