



**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](mailto:bester@bester.com.pl)

## **"SPAW - SERWIS"**

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

**I-207-303-2**

Aktualny numer

### **Procesy**



Spawanie metodą MIG/MAG

### **Opis**



Półautomat spawalniczy DC

Nr wg klasyfikacji PKWiU 29.40.60-50.21

Instrukcja obsługi półautomatów spawalniczych

## **Magster 400Wplus, -500plus**

**„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: [spawserwiscz@gmail.com](mailto:spawserwiscz@gmail.com)**

**[www.spaw-serwiscz.pl](http://www.spaw-serwiscz.pl)**



Lipiec '2004

# 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 400Wplus, -500plus** 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**



Tomasz Domagalski  
Operational Director

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

## **Spis treści**

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Bezpieczeństwo użytkowania.....                                        | 4  |
| 2 Charakterystyka.....                                                   | 7  |
| 3 Uwagi ogólne i ostrzeżenia.....                                        | 7  |
| 4 Dane techniczne.....                                                   | 8  |
| 5 Elementy obsługi źródła prądu Magster 400Wplus, -500 plus.....         | 9  |
| 6 Elementy na ścianie tylnej Magster 40W plus, -500 plus.....            | 10 |
| 7 Elementy obsługi podajnika drutu PDE 41W plus.....                     | 11 |
| 8 Elementy na ścianie tylnej podajnika drutu PDE 41W plus.....           | 11 |
| 9 Elementy regulacyjne wewnątrz podajnika PDE 41W plus.....              | 12 |
| 10 Magster 40W plus, -500 plus budowa i kompletacja .....                | 12 |
| 11 Schemat ideowy źródła prądu Magster 400W plus, 50 plus.....           | 15 |
| 12 Schemat ideowy podajnika drutu PDE 41W plus.....                      | 16 |
| 13 Zestawienie stanowiska spawalniczego.....                             | 17 |
| 14 Instalacja półautomatu.....                                           | 18 |
| 14.1 Przyłączenie do sieci zasilającej.....                              | 18 |
| 14.2 Podłączanie gazu osłonowego.....                                    | 18 |
| 14.3 Łączenie źródła prądu z podajnikiem drutu elektrodowego.....        | 18 |
| 14.4 Podłączanie uchwyty spawalniczego.....                              | 19 |
| 14.5 Zakładanie drutu elektrodowego do podajnika.....                    | 19 |
| 14.6 System chłodzenia półautomatu.....                                  | 20 |
| 15 Spawania ręczne metodą MIG/MAG standard.....                          | 21 |
| 16 Spawanie synergiczne metodą MIG/MAG standard.....                     | 22 |
| 17 Zasady doboru parametrów spawania dla metody MIG/MAG.....             | 23 |
| 18 Obsługa okresowa.....                                                 | 23 |
| 19 Zanim skorzystasz z serwisu.....                                      | 24 |
| 20 Uruchamianie półautomatu po dłuższym składowaniu.....                 | 25 |
| 21 Technologia spawania metodą MIG/MAG.....                              | 26 |
| 22 Technologia spawania – podstawy.....                                  | 26 |
| 22.1 Rodzaje spoin i typy złączy.....                                    | 26 |
| 22.2 Zalecenia praktyczne.....                                           | 27 |
| 23 Wady spoin.....                                                       | 28 |
| 24 Wykaz części zamiennych półautomatu Magster 400W plus, -500 plus..... | 29 |
| 24.1 Wykaz części zamiennych półautomatu Magster 400W plus.....          | 32 |
| 24.2 Wykaz części zamiennych półautomatu Magster 50 plus.....            | 33 |
| 25 Notatki.....                                                          | 34 |

## 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 klęcząc, 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 inwerter AC z ograniczoną regulacją napięcia
- ☐ Podczas spawania, drut spawalniczy na szpul 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 chronić ekranami z odpowiednim filtrem lub ostrzegać o niebezpieczeństwie bezpośredniego patrzenia na łuk, iskry lub roztopiony metal. Maski ochronne i wkłady filtrujące 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 odtłuszczania 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 prądotwórczy, 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 przewód 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 równolegle i jak najbliżej siebie
  - nigdy nie oplatać 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

- ☐ Półautomaty spawalnicze Magster 400W plus, Magster 500 plus z zewnętrznym podajnikiem drutu elektrodowego są profesjonalnymi urządzeniami spawalniczymi do spawania stali niskowęglowych i niskostopowych /metoda MAG/, oraz stali stopowych, Al i jego stopów /metoda MIG/ w osłonie gazów ochronnych.
- ☐ Przystosowane są do zasilania z trójfazowej sieci 400V, 50HZ.
- ☐ Umożliwiają spawanie w trybie synergicznym tj. po zadeklarowaniu średnicy i rodzaju drutu dla mieszanek gazu o określonym składzie/ następuje samoczynny dobór prędkości podawania drutu dla każdego położenia przełącznika napięcia.
- ☐ Mikroprocesorowe zarządzanie procesem synergicznym.
- ☐ Wyposażone w wielofunkcyjne wyświetlacze umożliwiające odczyt parametrów spawania i sugerujący użycie określonego gniazda masy.
- ☐ Zapewniają skokową, 35-stopniową regulację napięcia spawania.
- ☐ Umożliwiają płynną regulację prędkości podawania drutu elektrodowego.
- ☐ Wyposażone są w przeciążeniowy układ zabezpieczenia termicznego.
- ☐ Wyróżniają się zwartą i ergonomiczną w obsłudze konstrukcją.
- ☐ Wyposażone są w półkę dla ustawienia butli z gazem osłonowym.
- ☐ Szczególnie nadają się do zastosowań w zakładach produkujących konstrukcje metalowe, oraz w warsztatach rzemieślniczych i naprawczych.

## 3 Uwagi ogólne i ostrzeżenia

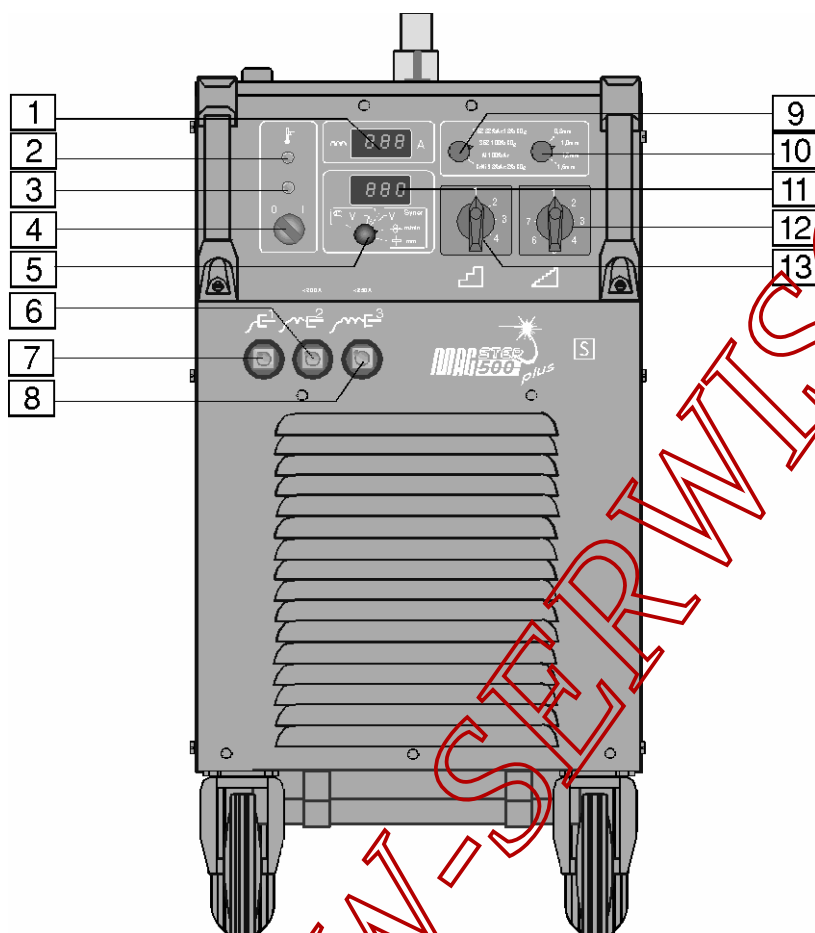
- ☐ **Uruchomienia i eksploatacji półautomatu spawalniczego Magster 400Wplus, -500plus można dokonać tylko po dokładnym zapoznaniu się z niniejszą instrukcją instalacji i obsługi.**
- ☐ Po zakończeniu pracy lub przed dłuższą przerwą w pracy, przewód zasilający półautomatu należy odłączyć od sieci.
- ☐ **Samoczynne 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 użytkownika i narażenia użytkownika na niebezpieczeństwo porażenia prądem.**
- ☐ **Uszkodzenie półautomatu spowodowane niewłaściwymi warunkami pracy, niewłaściwą obsługą lub z winy użytkownika powoduje utratę uprawnień z tytułu gwarancji.**
- ☐ 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

|                                                                                 | Magster<br>400W plus    | Magster<br>500 plus |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> Znamionowe napięcie zasilania.....                     | 400V, 3~PE, 50Hz        |                     |
| <input type="checkbox"/> Maksymalny pobór mocy przy pracy X35%.....             | 16 KVA                  | 24 KVA              |
| <input type="checkbox"/> Maksymalny pobór prądu przy pracy X35%.....            | 23 A                    | 36 A                |
| <input type="checkbox"/> Maksymalny pobór prądu przy pracy X60%.....            | 20 A                    | 35 A                |
| <input type="checkbox"/> Współczynnik mocy cos φ przy pracy X60%.....           | 0,95                    |                     |
| <input type="checkbox"/> Prąd spawania:                                         |                         |                     |
| znamionowy X35%.....                                                            | 400 A                   | 500 A               |
| znamionowy X60%.....                                                            | 350 A                   | 450 A               |
| przy pracy X100%.....                                                           | 270 A                   | 350 A               |
| <input type="checkbox"/> Napięcie wtórne stanu jałowego.....                    | 18-40 V                 | 19-47 V             |
| <input type="checkbox"/> Ilość stopni napięcia spawania.....                    |                         | 35                  |
| <input type="checkbox"/> Zakres Regulacji prądu/napięcia spawania..... min..... | 40 A / 16 V             | 60A / 17V           |
| max.....                                                                        | 400 A / 34 V            | 500A / 39V          |
| <input type="checkbox"/> Stopień ochrony obudowy.....                           |                         | IP 21               |
| <input type="checkbox"/> Klasa izolacji transformatorów .....                   |                         | F                   |
| <input type="checkbox"/> Stopień ochrony obudowy.....                           |                         | W                   |
| <input type="checkbox"/> Masa /bez szpul z drutem/ .....                        |                         | 140 kg              |
| <input type="checkbox"/> Wymiary po obrysie /szerokość/wysokość/głębokość.....  |                         | 445 x 920 x 950 mm  |
| <b>Podajnik drutu elektrodowego.....</b>                                        |                         | <b>PDE 41</b>       |
| <input type="checkbox"/> Zakres regulacji prędkości podawania drutu Vn.....     |                         | 1 – 24 m/min        |
| <input type="checkbox"/> Zakres prędkości dojścia drutu elektrodowego.....      |                         | 10 – 100 %Vn        |
| <input type="checkbox"/> Czas upalania drutu elektrodowego.....                 |                         | 0,1 – 0,6 sek       |
| <input type="checkbox"/> Średnica drutu elektrodowego - stalowego.....          |                         | 0,8 – 1,6 mm        |
| - stopowego.....                                                                |                         | 0,8 – 1,6 mm        |
| - aluminiumego.....                                                             |                         | 1,0 – 1,6 mm        |
| <input type="checkbox"/> Napięcie zasilania podajnika.....                      |                         | 42 V                |
| <input type="checkbox"/> Masa /bez szpul z drutem/.....                         |                         | 20 kg               |
| <input type="checkbox"/> Wymiary /szerokość/wysokość/głębokość/.....            |                         | 335 x 465 x 645 mm  |
| <input type="checkbox"/> Wyposażenie:                                           |                         |                     |
| - przewód prądowy powrotny.....                                                 |                         | 5,0 m               |
| - przewód zasilania sieciowego.....                                             |                         | 5,0 m               |
| <b>Przewód zespolony.....</b>                                                   | <b>PZW 400plus.....</b> | <b>PZW500plus</b>   |
| Oferowane długości.....                                                         |                         | 2;5;10m             |

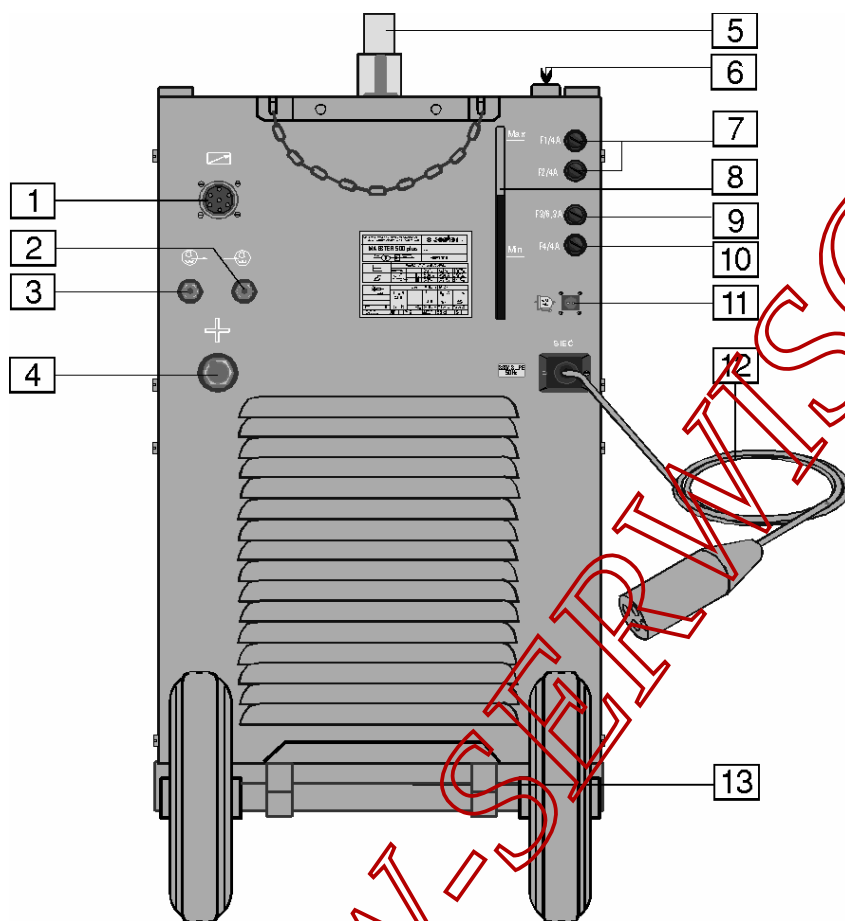


## 5 Elementy obsługi źródła prądu Magster 400W plus, -500 plus



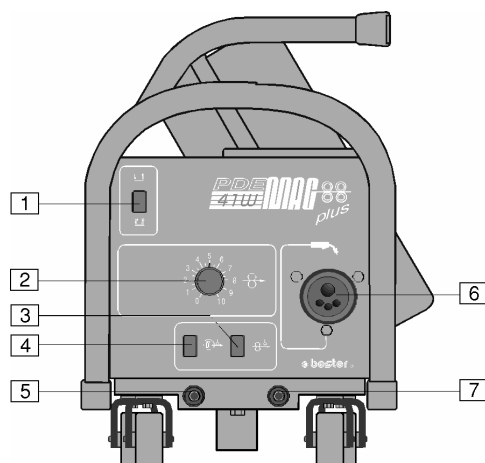
- 1 cyfrowy miernik wartości napięcia spawania
- 2 lampka sygnalizacji zadziałania zabezpieczenia termicznego
- 3 lampka sygnalizująca załączenie zasilania sieciowego
- 4 pokrętło łącznika załączenia zasilania sieciowego
- 5 gniazdo masy przewodu powrotnego /z indukcyjnością/
- 6 gniazdo masy przewodu powrotnego /bez indukcyjności/
- 7 gniazdo masy przewodu powrotnego /z indukcyjnością maksymalną/
- 8 cyfrowy miernik wartości prądu spawania
- 9 pokrętło przełącznika wyboru rodzaju mieszanki gazu osłonowego i materiału spawanego
- 10 pokrętło przełącznika wyboru średnicy drutu elektrodowego
- 11 cyfrowy miernik wartości prądu spawania
- 12 pokrętło przełącznika dokładnej regulacji napięcia spawania
- 13 pokrętło zgrubnej regulacji napięcia spawania

## 6 Elementy na ścianie tylnej półautomatu Magster 400W plus, - 500 plus



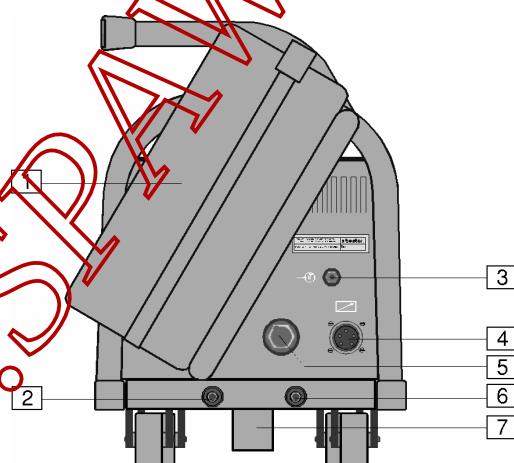
- 1 gniazdo przewodu sterowania podajnikiem
- 2 gniazdo wejściowe szybkozłączki systemu chłodzenia /do podłączania węży czerwonego przewodu zespolonego/
- 3 gniazdo wyjściowe szybkozłączki systemu chłodzenia /do podłączenia węży niebieskiego przewodu zespolonego/
- 4 gniazdo "+"
- 5 trzpień do obrotowego osadzania podajnika drutu
- 6 korek wlewu płynu chłodzącego
- 7 bezpieczniki F1, F2 zabezpieczające źródło prądu
- 8 odczyt poziomu płynu chłodzącego
- 9 bezpiecznik F3 zabezpieczający układ podawania drutu
- 10 bezpiecznik F4 zabezpieczający obwód podgrzewacza gazu
- 11 gniazdo podgrzewacza gazu
- 12 przewód zasilania sieciowego
- 13 półka do ustawiania butli z gazem

## 7 Elementy obsługi podajnika drutu PDE 41W plus



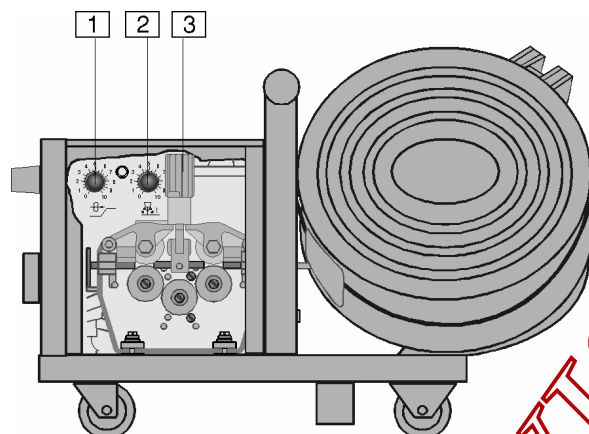
- 1 przełącznik zmiany trybu pracy uchwytu spawalniczego
- 2 pokrętko regulacji prędkości podawania drutu elektrodowego, zapewnia regulację w zakresie od 1 do 24 m/min.
- 3 przycisk testu drutu
- 4 przycisk testu gazu
- 5 gniazdo szybkozłączki płynu wypływającego z uchwytu - kolor czerwony
- 6 gniazdo EURO do przyłączania uchwytu spawalniczego
- 7 gniazdo szybkozłączki płynu wpływającego do uchwytu – kolor niebieski

## 8 Elementy obsługi na ścianie tylnej podajnika PDE 41W plus



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

## 9 Elementy regulacyjne wewnątrz podajnika PDE 41W plus



- 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

## 10 Magster 400W plus, -500 plus budowa i kompletacja

### Magster 400W plus, Magster 500 plus – ogólnie

- ☐ Półautomat składa się ze źródła prądu i 4-rolkowego podajnika drutu PDE 41 Wplus, łączonych ze sobą przewodem zespolonym PZW 400plus / PZW 500plus.
- ☐ Przewód zespolony zawiera przewody: prądowy, sterujący, doprowadzający gaz osłonowy oraz dwa przewody systemu chłodzenia; oferowany w różnych długościach: - 2m – PZW400plus/2 / PZW 500plus/2  
- 5 m - PZW 400plus/5 / PZW 500plus/5  
- 10m - PZW 400plus/10 / PZW 500plus/10
- ☐ Półautomaty Magster 400W plus i Magster 500plus wyposażone są w:
  - prądowy przewód spawalniczy z zaciskiem uziemiającym
  - łańcuch do mocowania butli z gazem osłonowym
  - zworę gniazda instalacji chłodzenia podajnika /dla spawania z uchwytem spawalniczym nie chłodzonym płynem/
  - komplet rolek podajnika drutu
  - instrukcja instalacji i obsługi
- ☒ Pełna instalacja eksploatacyjna półautomatu wymaga zakupu dodatkowego wyposażenia:
  - uchwytu 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, oraz pole załączania zasilania i sygnalizacji.
- ☐ Na ścianie tylnej źródła zgrupowano przyłączy sieci zasilającej, gniazdo do podłączenia przewodu zespolonego, gniazdo zasilania podgrzewacza gazu, 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, które przy zachowaniu stosownych zasad i środków bezpieczeństwa służą do załadunku urządzenia.
- ☐ Pole załączania sieci i sygnalizacji
  - umieszczono tutaj wyłącznik główny zasilania z sygnalizacją załączenia oraz sygnalizację zadziałania układu zabezpieczenia termicznego
  - przegrzanie któregoś z układów źródła prądu powoduje odłączenie napięć zasilających blok mocy, a zasilanym pozostaje 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 mocy zostają ponownie załączone

## Podajnik drutu elektrodowego PDE41W plus

- ☐ 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 manipulatory, gniazdo EURO, do podłączenia uchwytu spawalniczego oraz dwa gniazda systemu chłodzenia uchwytu spawalniczego.
- ☐ Na ścianie tylnej umieszczono gniazdo przyłączeniowe przewodu zespolonego, gniazdo instalacji gazowej oraz dwa gniazda systemu chłodzenia.
- ☐ Podajnik wyposażony jest w komplet rolek /wykaz części zamiennych; fabrycznie zakładane są rolki z rowkiem V dla drutów o średnicy 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 jej 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

- 2-faktowy - przyciśnięcie przycisku na uchwycie spawalniczym i przytrzymanie go przyciśniętym załącza urządzenie i utrzymuje je w stanie aktywnym; zwolnienie przycisku wyłącza urządzenie
- 4-faktowy - włączanie i wyłączanie urządzenia następuje po jednokrotnym naciśnięciu przycisku na uchwycie spawalniczym

### **regulacja prędkości podawania drutu z dokładną korekcją**

- umożliwia regulację prędkości podawania drutu elektrodowego zapewniając: dla trybu ręcznego regulację w zakresie od 1 do 24 m/min, zaś dla trybu synergicznego regulację w granicach  $\pm 30\%$   $J_n$ , wartości ustawionej przez mikroprocesor

### **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**

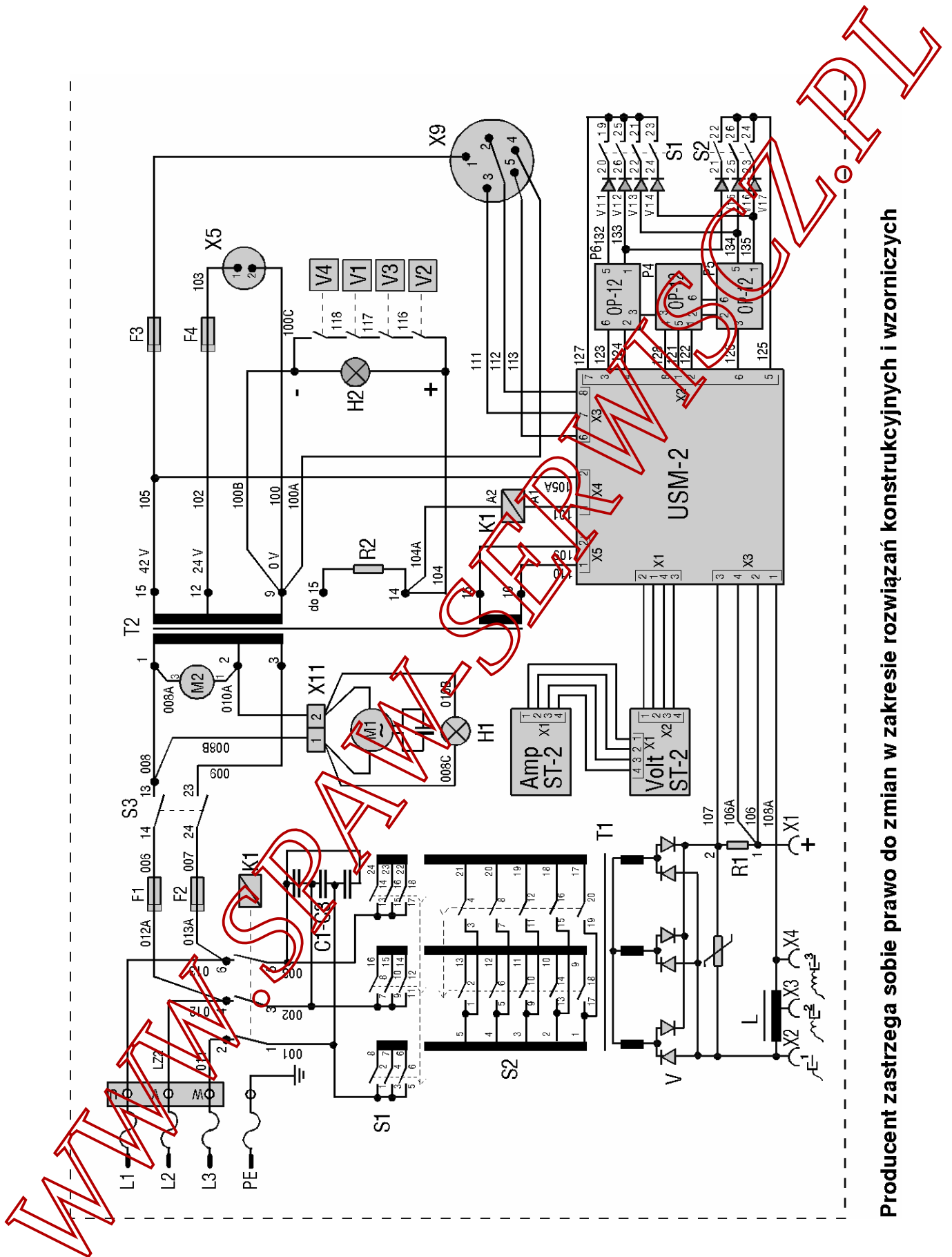
- ustalenie prędkości dojścia końca drutu do miejsca spawania od chwili uruchomienia procesu przyciskiem w uchwycie do chwili zajarzenia się łuku

### **Uchwyt spawalniczy**

- ☐ Należy stosować uchwyty spawalnicze chłodzone cieczą o odpowiedniej obciążalności dla pracy PJ60, i tak:  
>350A / 450A (400W plus / 500 plus).
- ☐ Zaleca się stosować uchwyty spawalnicze firmy Binzel, i tak odpowiednio:  
MB 401 dla Magster 400W plus oraz MB 501 dla Magster 500 plus. Oferowane są następujące długości uchwytu: 3, 4 lub 5 m. Uchwyty te standardowo wyposażone są w końcówki  $\varnothing 1,2$  mm i prowadnicę  $\varnothing 2$  mm dla drutu stalowego.
- ☐ Zalecane wyposażenie:
  - dla drutu o średnicy  $\varnothing 0,8$  mm końcówka ocechowana 0,8  
 $\varnothing 1,0$  mm końcówka ocechowana 1,0  
 $\varnothing 1,2$  mm końcówka ocechowana 1,2  
 $\varnothing 1,6$  mm końcówka ocechowana 1,6  
oraz dobrana prowadnica drutu/wykonana z drutu w formie spirali/;
  - dla drutu o średnicy  $\varnothing 0,8 - 1,0$  mm prowadnicę o  $\varnothing$  wew. = 1,5 mm  
 $\varnothing 1,0 - 1,2$  mm prowadnicę o  $\varnothing$  wew. = 2,0 mm  
 $\varnothing 1,6$  mm prowadnicę o  $\varnothing$  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  $\varnothing 0,8 - 1,0$  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  
dla drutu o  $\varnothing 1,6$  mm teflonową prowadnicę o  $\varnothing$  wew. = 2,5 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

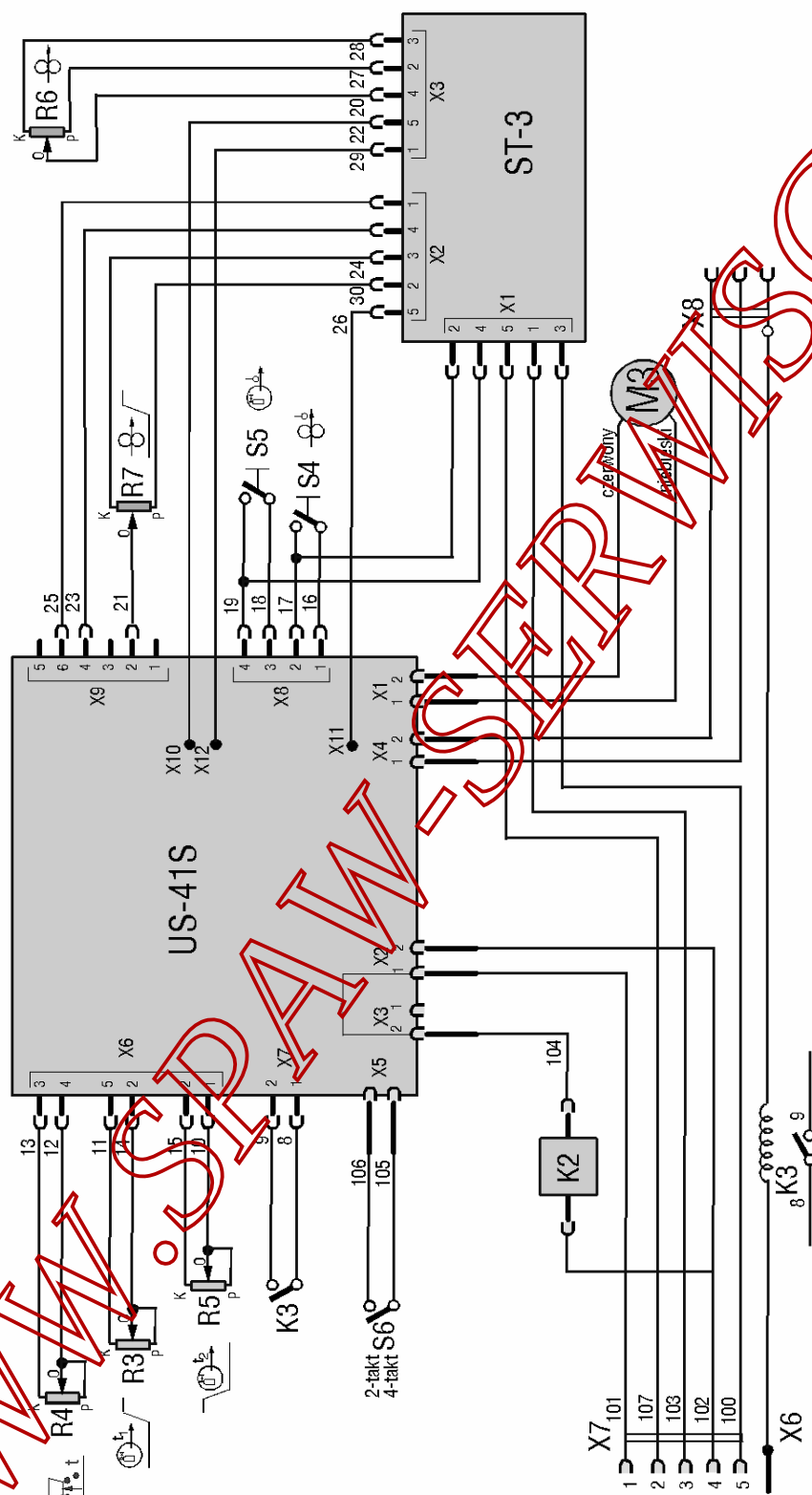
## **11 Schemat ideowy źródła prądu Magster 400W plus, -500 plus**





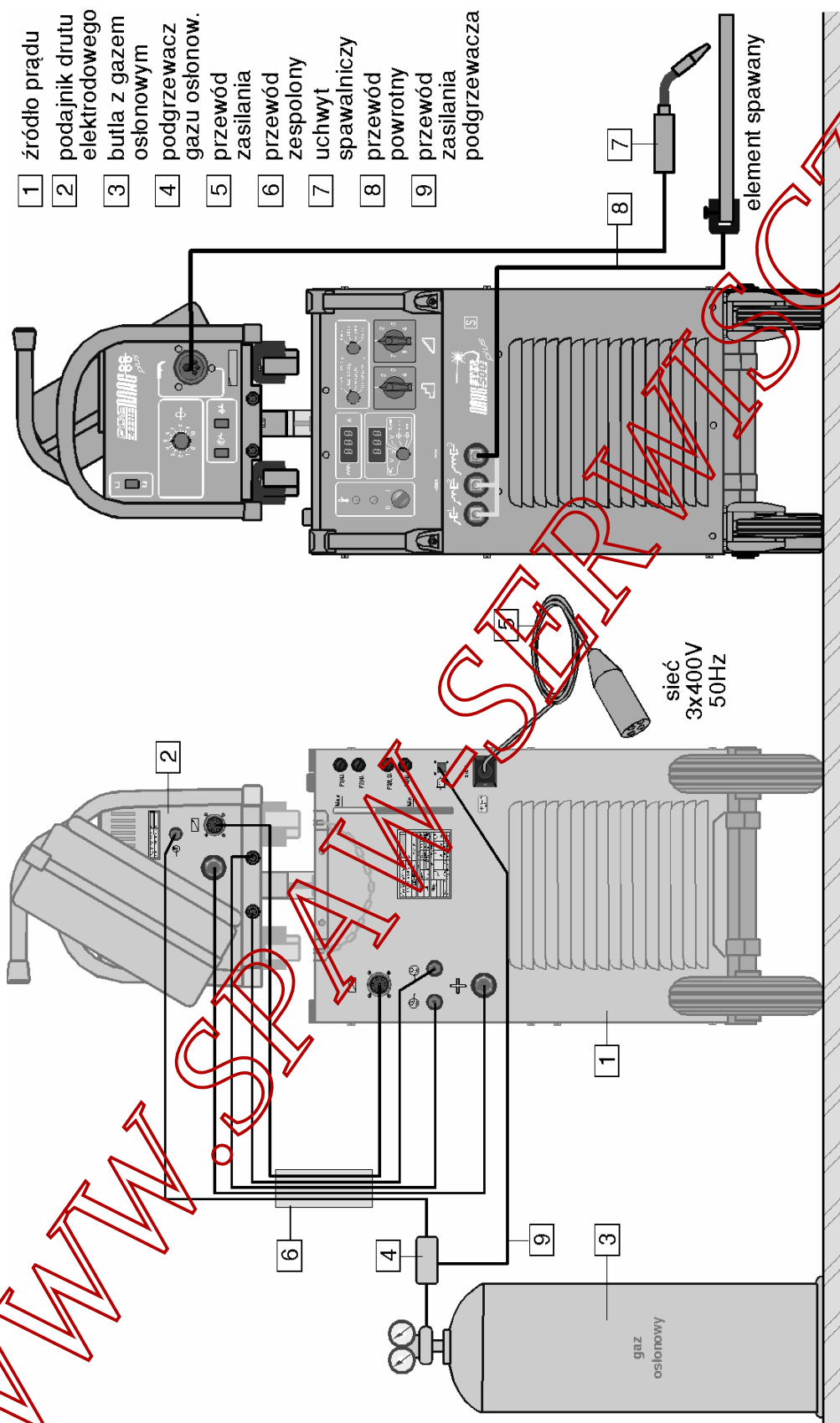
Producent zastrzega sobie prawo do zmian w zakresie rozwiązań konstrukcyjnych i wzorniczych

## 12 Schemat ideowy podajnika drutu PDE 41W plus



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

### 13 Zestawienie stanowiska spawalniczego



## 14 Instalacja półautomatu

### 14.1 Przyłączanie do sieci zasilającej

- ☐ Przyłączanie półautomatu do zasilającej sieci energetycznej oraz włączanie do systemu ochrony przeciwporażeniowej powinno być zgodne z normą arkusзовą 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 = 25 A dla Magster 400W plus oraz I = 35 A dla Magster 500 plus.
- ☐ 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/.

### 14.2 Podłączanie 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 rotametu pionowe położenie. Stosując gaz CO<sub>2</sub> 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.

### 14.3 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, 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.
- ☐ W celu doprowadzenia płynu do systemu chłodzącego podajnika drutu, do gniazd szybkozłączki znajdujących się na ściankach tylnych źródła prądu i podajnika drutu elektrodowego podłączyć przewody systemu chłodzenia. Należy zwrócić uwagę na to by kolor węży był zgodny z kolorem gniazd szybkozłączki.

## 14.4 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 szybkozłączki 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 szybkozłączki.
- ☐ Uwaga: w przypadku stosowania uchwytu spawalniczego bez chłodzenia płynem w gniazda systemu chłodzenia, umieszczone na płycie przedniej podajnika drutu, należy włożyć zworę.

## 14.5 Zakładanie drutu elektrodowego do podajnika

- ☐ Wybrać "tryb pracy uchwytu spawalniczego" zgodnie z procedurą opisaną w pkt. "Podajnik drutu elektrodowego" /.
- ☐ Pokrętko regulacji prędkości podawania drutu  umieszczone na płycie przedniej podajnika drutu elektrodowego, ustawić w położeniu "O".
- ☐ 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.
- ☐ 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  $\phi$  300, tak aby koniec drutu znajdował się w dolnej części szpuli, naprzeciw podajnika
  - wyjąć zagięty koniec drutu z otworu szpuli, ociąć 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 stosownego 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

### 14.6 System chłodzenia półautomatu

#### □ Wymiana rolek napędowych

- zespolenie układu chłodzenia źródła prądu i podajnika drutu oraz podajnika drutu i uchwytu spawalniczego opisano na str 18
- 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 Boster, 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 ścianie tylnej 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 półautomat



## 15 Spawanie ręczne metodą MIG/MAG standard

- ☐ Dokonać instalacji półautomatu zgodnie z opisem ze str. 18.
  - ☐ Biorąc pod uwagę przewidywany prąd spawania, podłączyć przewód prądowy z zaciskiem uziemiającym do odpowiedniego gniazda "-" umieszczonego na płycie przedniej źródła prądu, i tak:
    - dla prądów spawania do 250 A /przy pracy X60 %/ do gniazda 
    - dla prądów spawania do 300 A /przy pracy X60 %/ do gniazda 
    - dla prądów spawania powyżej 300 A /przy spawaniu natryskowym/ do gniazda 
  - ☐ 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.
  - ☐ Wybrać ręczną metodę spawania MIG/MAG przez ustawienie pokrętła wyboru rodzaju pracy  w położeniu   
 A
  - ☐ Na wyświetlaczu  pojawią się zerowe wskazania prądu spawania.
  - ☐ Na wyświetlaczu  pojawią się zerowe wskazania napięcia spawania.
  - ☐ Wielkość prądu spawania reguluje się poprzez zmianę wielkości prędkości podawania drutu, za pomocą pokrętła regulacji prędkości podawania drutu  umieszczonego na płycie przedniej podajnika PDE 41 W plus. Zakres regulacji prędkości podawania drutu elektrodowego 1 – 24 m/min.
  - ☐ Wielkość napięcia spawania reguluje się: zgrubnie - za pomocą pokrętła zgrubnej regulacji napięcia spawania  zaś dokładnie za pomocą pokrętła dokładnej regulacji napięcia spawania  Oba te pokrętła umieszczone są na płycie przedniej źródła prądu.
- Uwaga! Regulacja napięcia spawania w trakcie spawania grozi poważnym uszkodzeniem półautomatu.**
- ☐ Zachowując stosowne przepisy bhp można przystąpić do spawania. Dla umożliwienia swobodnego przemieszczania drutu, w czasie pracy przewód uchwytu spawaniczego układać bez ostrych załamów.
  - ☐ Po rozpoczęciu spawania wielkości prądu i napięcia spawania są wyświetlane na odpowiednich wyświetlaczach  A  Po zakończeniu spawania, wyświetlacze pokazują zapamiętane wartości średnie prądu i napięcia spawania z ostatnich 2 sek. Zapamiętane wartości migają.

## 16 Spawanie synergiczne metodą MIG/MAG standard

- ☐ Dokonać instalacji półautomatu zgodnie z opisem ze str. 18.
- ☐ Włączyć zasilanie źródła prądu przez ustawienie pokrętła wyłącznika sieciowego  w pozycji "I" - zaświeci się lampka sygnalizacyjna.
- ☐ Wybrać ręczną metodę spawania MIG/MAG przez ustawienie pokrętła wyboru rodzaju pracy w położeniu  .
- ☐ W tym trybie półautomat wyświetla zalecane /dobre przez proces synergiczny/ wielkości i nastawy procesu spawania, które użytkownik może zaakceptować lub skorygować pod własne specyficzne wymagania.
- ☐ Pokrętem wyboru rodzaju mieszanki gazu osłonowego i rodzaju materiału spawanego  wybrać pozycję odpowiednią do aktualnych potrzeb.
- ☐ Pokrętem wyboru średnicy drutu elektrodowego  umieszczonym na płycie źródła wybrać wielkość średnicy drutu aktualnie stosowanego.
- ☐ Po dokonaniu wyboru rodzajów materiałów eksploatacyjnych, na wyświetlaczu  pojawi się na 3 sek numer gniazda masy zalecany przez program synergiczny /1, 2 lub 3/. Po tym czasie wyświetlacz wskazuje orientacyjną wielkość prądu spawania możliwą do uzyskania dla aktualnie ustawionego napięcia spawania.
- ☐ Wielkość napięcia spawania reguluje się za pomocą pokręteł umieszczonych na płycie przedniej źródła prądu, i tak: zgrubnie za pomocą pokrętła zgrubej regulacji napięcia spawania  oraz dokładnie za pomocą pokrętła dokładnej regulacji napięcia spawania .

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

- ☐ Wyświetlacz  pokazuje orientacyjną wielkość napięcia spawania.  .
- ☐ Każdorazowa zmiana położenia któregośkolwiek z pokręteł regulacji napięcia spawania natychmiast znajduje odzwierciedlenie we wskazaniach wyświetlaczy prądu i napięcia spawania.
- ☐ Synergiczny tryb spawania umożliwia podgląd wybranych parametrów spawania. W tym celu przełącznik wyboru rodzaju pracy  dla trybu synergicznego należy przełączać w kolejne pozycje dla których na wyświetlaczu  pojawiają się odpowiednie odczyty zalecanej wielkości parametrów spawania.
- ☐ Pozycje przełącznika dla trybu synergicznego  oznaczają:
  -  - wyświetlanie orientacyjnej wielkości napięcia spawania możliwej do uzyskania przy konkretnym położeniu pokrętła regulacji napięcia spawania
  -  - wyświetlanie rzeczywistej, aktualnie ustawionej prędkości podawania drutu elektrodowego
  -  - wyświetlanie zalecanej grubości spawanego materiału
- ☐ Pokrętło regulacji prędkości podawania drutu  należy ustawić w położeniu 0 %. W razie potrzeby istnieje możliwość ręcznej korekty prędkości w zakresie  $\pm 30$  %.
- ☐ W zależności od indywidualnych preferencji przyciskiem  umieszczonym na płycie przedniej podajnika drutu PDE 41 W plus, wybrać tryb pracy 2-takt lub 4-takt.
- ☐ W zależności od numeru gniazda "." zalecanego przez proces synergiczny, przewód prądowy z zaciskiem uziemiającym podłączyć do odpowiedniego gniazda umieszczonego na płycie przedniej źródła prądu. I tak

superowane numery gniazd "." oznaczają, że:

- |                                                                                     |                                        |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | - przewód prądowy podłączyć do gniazda |  |
|  | - przewód prądowy podłączyć do gniazda |  |
|  | - przewód prądowy podłączyć do gniazda |  |

- ☐ Zacisk uziemiający przewodu podłączyć do elementu spawanego, zapewniając mu jak najlepszy kontakt.
- ☐ Zachowując stosowne przepisy bhp można przystąpić do spawania. Dla umożliwienia swobodnego przemieszczania drutu, w czasie pracy przewód uchwytu spawalniczego układać bez ostrych załamań.
- ☐ Po rozpoczęciu spawania wielkości prądu i napięcia spawania są wyświetlane na odpowiednich wyświetlaczach  .
- ☐ Po zakończeniu spawania na obu wyświetlaczach pozostają wyświetlane zapamiętane, średnie wartości prądu i napięcia spawania z ostatnich 2 sekund. Zapamiętane wartości migają.

**Uwaga: parametry spawania zostały dobrane jako optymalne dla spoin pachwinowych.**

## 17 Zasady doboru parametrów spawania dla metody MIG/MAG standard

- ☐ 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. Druk elektrodowy nie nadąża topić się w łuku i odpycha uchwyty 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 ciepłego 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, zapalnic, smaru, wody itp - zapobiega to korozji w spawanym złączu.

## 18 Obsługa okresowa

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

☐ W ramach codziennej obsługi należy :

- utrzymywać półautomat suchy i w czystości, szczególnie dbając o regularne wydmuchiwanie gromadzących się wewnątrz opiłków i innych drobin przewodzących
- sprawdzać stan połączeń obwodu prądowego, instalacji gazowej i instalacji układu chłodzenia
- usuwać odpryski metali z dyszy gazowej - mogą być przyczyną zaburzeń w osłonie jeziora ciepłego metalu
- smarować dyszę uchwyty środkiem przeciwrozpryskowym
- wyłączać zasilanie półautomatu podczas dłuższych przerw w pracy
- w przypadku zauważenia opiłków drutu elektrodowego należy sprawdzić, czy docisk rolki napędowej jest odpowiedni do średnicy zastosowanego drutu i w razie niezgodności zmniejszyć docisk
- przed zainstalowaniem nowej szpulki 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 opiłki
- sprawdzać, czy otwór końcówki kontaktowej jest odpowiedni do średnicy drutu elektrodowego
- regularnie sprawdzać poziom cieczy chłodzącej - w razie potrzeby uzupełniać go

☐ W ramach miesięcznego 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

## 19 Zanim skorzystasz z serwisu

| Objawy                                                                        | Przyczyna                                                                      | Postępowanie                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Brak podawania drutu elektrodowego /silnik pracuje/                           | Za słabo dokręcony docisk                                                      | Dokręcić docisk prawidłowo                                       |
|                                                                               | Zanieczyszczona prowadnica drutu w uchwycie                                    | Wyczyścić prowadnicę drutu elektrodowego                         |
|                                                                               | Rowek założonej rolki nie odpowiada średnicy drutu                             | Doprowadzić do zgodności rolki z średnicą drutu                  |
|                                                                               | Zablokowany drut elektrodowy w końcówce                                        | Odblokować drut elektrodowy                                      |
| Brak podawania drutu elektrodowego /silnik nie pracuje/                       | Uszkodzony bezpiecznik F3                                                      | Wymienić bezpiecznik F3 na nowy                                  |
|                                                                               | 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 rolę lub dobrać rolę do średnicy |
| Łuk nie zajarza się                                                           | Brak właściwego styku zacisku przewodu powrotnego                              | Poprawić styk zacisku                                            |
| Łuk zbyt długi i nieregularny                                                 | Napięcie spawania za                                                           | Zmniejszyć napięcie                                              |
|                                                                               | 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                                       | Wymienić bezpiecznik na sprawny                                  |
|                                                                               | Uszkodzony wyłącznik                                                           | Wymienić wyłącznik główny*                                       |
|                                                                               | Uszkodzona sygnalizacja                                                        | Wymienić lampkę*                                                 |
| Po włączeniu zasilania świecą się lampki żółta i sygnalizacyjna /stycznik nie | 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 systemu chłodzenia                             |

\* w okresie gwarancyjnym może tego dokonać tylko autoryzowany serwis

## 20 Uruchomianie półautomatu po dłuższym składowaniu

☐ Przyłączanie 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 głównego

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

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

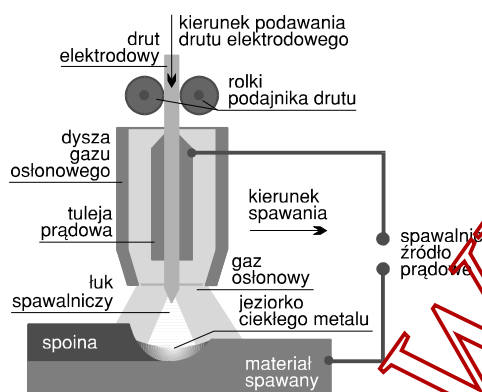
- odłączyć wszystkie przewody od układów elektroniki w źródle i podajniku
  - odłączyć wszystkie przewody od silnika podajnika
  - zewrzeć ze sobą gniazda wyjściowe EURO podajnika i źródła prądu, oraz dołączyć do nich uzwojenie wtórne transformatora głównego
- Pomiaru dokonać za pomocą megaomierza 500 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  $\Omega$  przy przepływie prądu stałego nie mniejszego niż 25 A.

☐ Sprawdzić stan połączeń gwintowych - rozluźnione dokręcić.

## 21 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 /bojętny lub aktywny/ wypływa z dyszy gazowej chroniąc ciekły metal topiącej się elektrody i jezioro ciekłego metalu przed dostępem powietrza atmosferycznego /głównie tlenu i azotu/.

## 22 Technologia spawania - podstawy

### 22.1 Rodzaje spoin /typy złączy

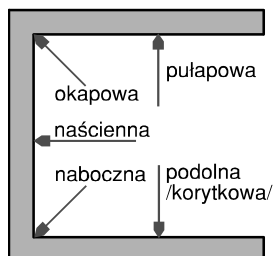
| spoina<br>złącze | czołowa | pachwinowa | otworowa |
|------------------|---------|------------|----------|
| doczołowe        |         |            |          |
| kątowe /naróżne/ |         |            |          |
| leżące           |         |            |          |
| zakładkowe       |         |            |          |



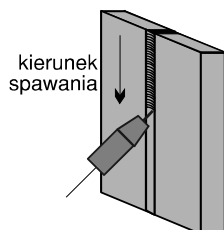
## 22.2 Zalecenia praktyczne

Technika MIG/MAG umożliwia spawanie we wszystkich pozycjach.

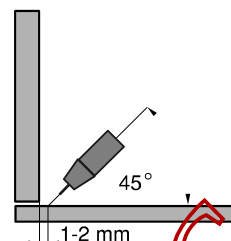
### rodzaje pozycji



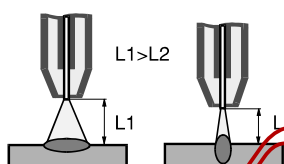
### pozycja pionowa - spoina czołowa



### pozycja naboczna - spoina pachwinowa



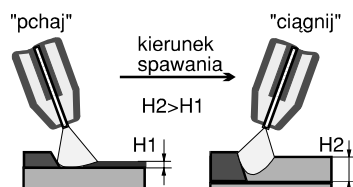
- Spoiny czołowe w pozycji podolnej należy wykonywać techniką "pchaj" dla elementów cienkich i techniką "ciągnij" dla elementów grubszych.
- Spoiny czołowe w pozycji pionowej dla elementów cienkich należy wykonywać od góry do dołu.
- Spoiny pachwinowe w pozycji nabocznej należy wykonywać techniką "pchaj", ale z uwzględnieniem dodatkowego pochylecia 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 pochylecia może powodować zasysanie powietrza do jeziora ciekłego 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.



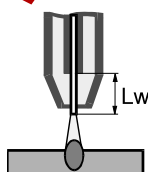
Nadmierne wydłużenie lub skrócenie łuku może spowodować niestabilne jarzenie się łuku i złą jakość spoiny.  
L1, L2 – długość łuku

- 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



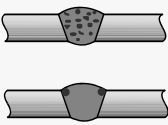
- Powiększenie wolnego wylotu elektrody /przy nie zmienionej prędkości podawania drutu/ powoduje zmniejszenie gęstości prądu na końcu elektrody, a tym samym zmniejszenie głębokości wtopienia.



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



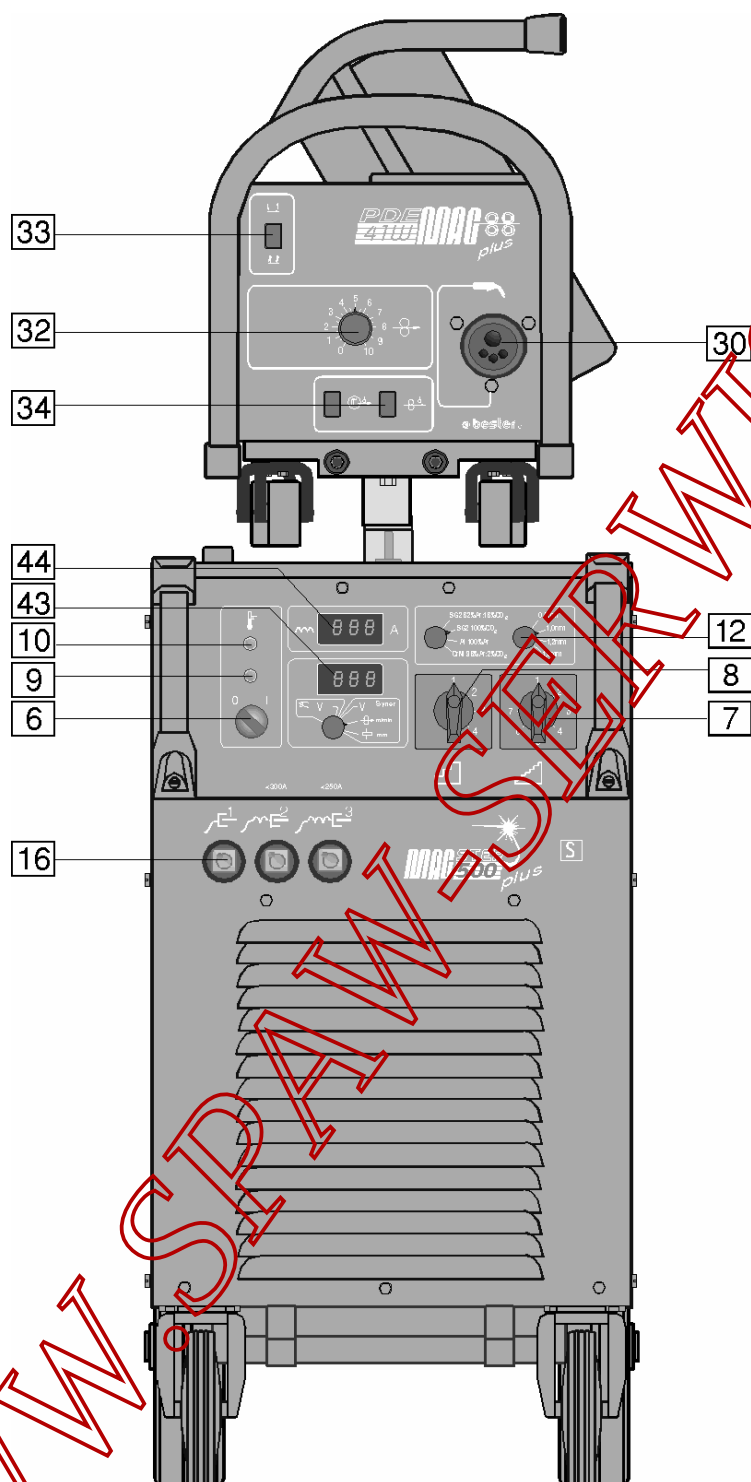
## 23 Wady spoin

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

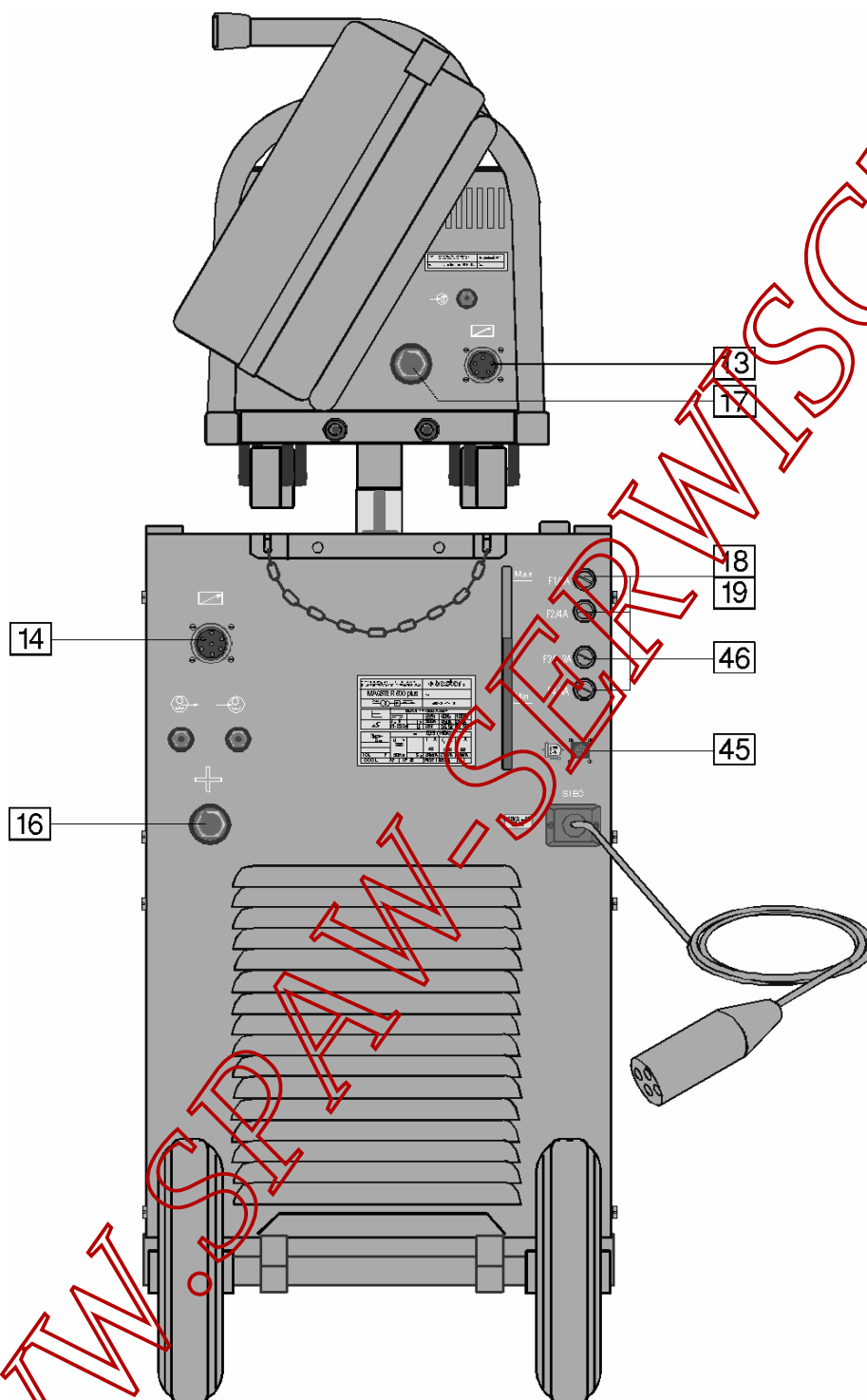
Podczas obsługi półautomatu należy zwrócić uwagę na dodatkowe czynniki mogące być przyczyną nieprawidłowego jarzenia się łuku i powstawania wad spoiny :

- 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

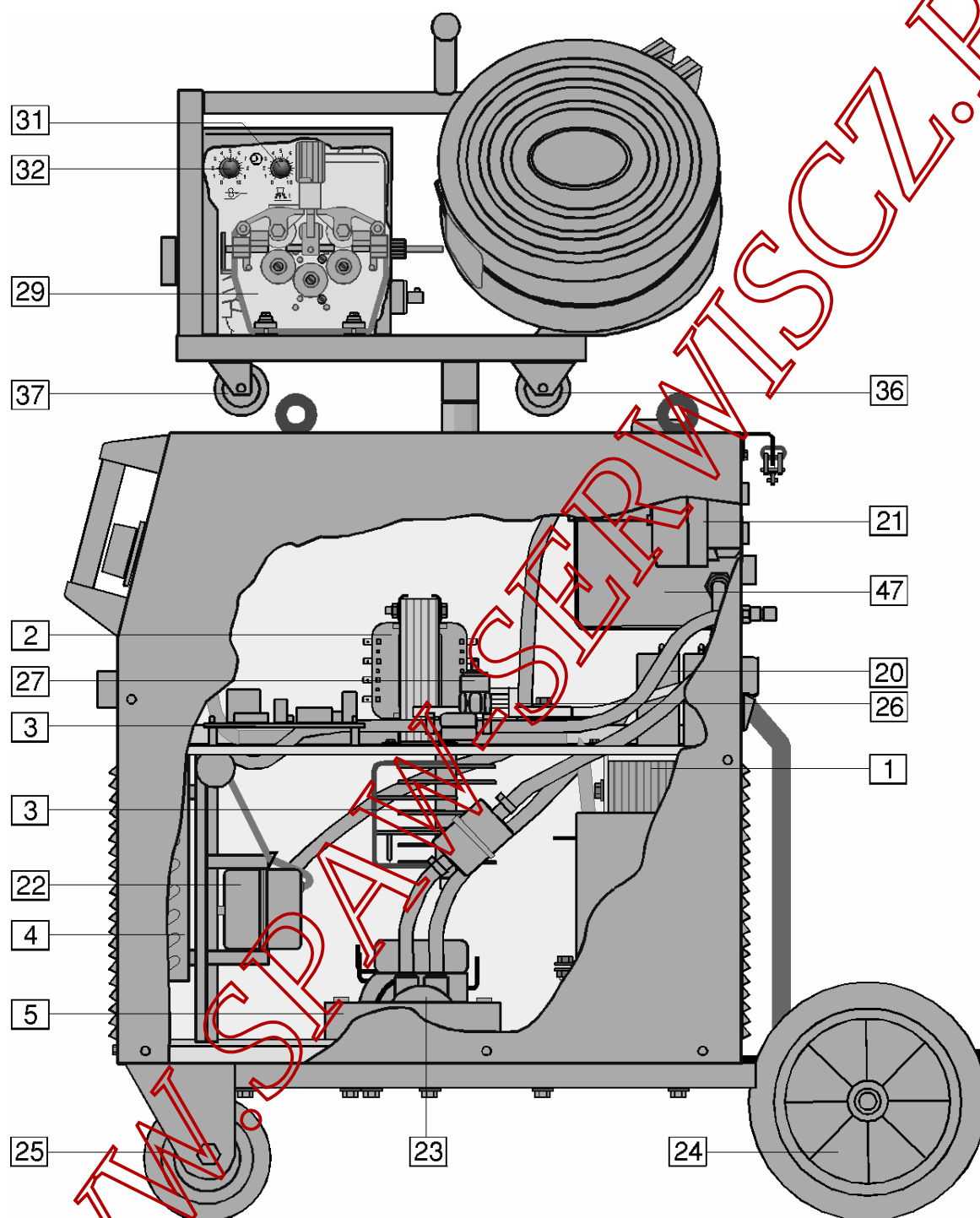
## 24 Wykaz części zamiennych półautomatów Magster 400W plus, -500 plus



## 24 Wykaz części zamiennych półautomatu Magster 400W plus,-500 plus cd.



24 Wykaz części zamiennych półautomatu Magster 400W plus, -500 plus cd.



## 24.1 Wykaz części zamiennych półautomatu Magster 400W plus

| Poz. | Nazwa części                          | Symbol               | Indeks        | Ilość |
|------|---------------------------------------|----------------------|---------------|-------|
| 1    | transformator główny T1               |                      | C-4247-078-4R | 1     |
| 2    | transformator pomocniczy T2           |                      | C-4244-296-2R | 1     |
| 3    | zestaw prostowniczy V                 |                      | D-4639-029-1R | 1     |
| 4    | chłodnica W                           | AlCu 270/200         | 0849-300-108R | 1     |
| 5    | dławik L                              |                      | C-4244-298-1R | 1     |
| 6    | napęd pokretny                        | FT 22-Pcz            | 1115-299-105R | 1     |
| 6a   | łącznik z torem zwiernym do FT 22-Pcz | FT 22-10-1           | 1115-299-101R | 1     |
| 6b   | łącznik z torem zwiernym do FT 22-Pcz | FT 22-10-2           | 1115-299-102R | 1     |
| 7    | łącznik S1                            | LK40/7.852           | 1115-260-055R | 1     |
| 8    | łącznik S2                            | LK40/8.871           | 1115-260-056R | 1     |
| 9    | lampka H1                             | LS3P1                | 0917-421-041R | 1     |
| 10   | lampka H2                             | LS3N1 z diodą żółtą  | 0917-421-043R | 1     |
| 11   | plytka kompletna USM-2                |                      | B-3731-171-2R | 1     |
| 12   | plytka kompletna OP-12                |                      | D-3731-453-1R | 3     |
| 13   | gniazdo X7                            | SzR20P5ESz7          | 1158-641-037R | 1     |
| 14   | gniazdo X9                            | SzR20P5EG7           | 1158-641-006R | 1     |
| 15   | szybkozłączka 10,0                    | 501.0195             | B10190-1      | 6     |
| 16   | gniazdo X1, X2, X3, X4 /źródło prądu/ | GSZ 50-70            | C-2986-001-3R | 4     |
| 17   | gniazdo X6 /podajnik/                 | BKB 50-70            | B10541-1      | 1     |
| 18   | gniazdo bezpiecznikowe                | GBA-z B-4 10A 250V   | 1158-632-009R | 4     |
| 19   | bezpieczniki F1, F2, F4               | F4/L/250V            | 1158-660-037R | 3     |
| 20   | kondensatory C1 - C3                  | TC887 JS 10mF/500V   | 1158-121-010R | 3     |
| 21   | stycznik K1                           | CI 30/42A            | 1115-212-201R | 1     |
| 21a  | styk pomocniczy do CI-30              | NO                   | 1115-212-205R | 1     |
| 22   | silnik M1                             | M4Q-045-DA-05-41 23W | 1111-311-076R | 1     |
| 23   | pompa wodna M2                        | M1P 600              | 0871-100-012R | 1     |
| 24   | koło tylne źródła                     | SC 250               | 1029-660-250R | 2     |
| 25   | koło skrętne źródła                   | SC 140               | 1029-660-141R | 2     |
| 26   | bocznik R1                            | 600A 60mV            | 0941-712-025R | 1     |
| 27   | czujnik ciśnienia                     | 0167- 40301-2 -007   | 0943-719-004R | 1     |
| 28   | układ sterowania US-41S               |                      | C-3731-379-1R | 1     |
| 29   | zespół podający M3                    | CWF510/P/100.707     | 0744-000-163R | 1     |
| 30   | gniazdo EURO X1                       |                      | C-2985-005-3R | 1     |
| 31   | potencjometr R4                       | PR246-470kw-A-16-P1  | 1158-113-282R | 1     |
| 32   | potencjometr R6, R7                   | PR246-10kw-A-16-P1   | 1158-113-304R | 2     |
| 33   | przycisk S6                           | W10.1 CZARNY B/O     | 1115-270-031R | 1     |
| 34   | przycisk S4, S5                       | WP 8.5               | 1115-270-064R | 2     |
| 35   | elektrozawór K2                       | ELF 5511 42V         | 0972-423-002R | 1     |
| 36   | koło tylne podajnika                  | TBFO/7 63            | 1029-660-064R | 2     |
| 37   | koło skrętne podajnika                | TBO/7 63             | 1029-660-063R | 2     |
| 38   | rolka                                 | V 0.8/1.0 FI 40B     | BP10088-2     | 2     |
| 39   | rolka                                 | VK 1.2/1.2 FI 40B    | BP10145-1     | 2     |
| 40   | rolka                                 | U 1.0/1.2 FI 40B     | BP10077-1     | 2     |
| 41   | rolka                                 | U 1.2/1.6 FI 40B     | BP10079-2     | 2     |
| 42   | rolka                                 | V 1.2/1.6 FI 40B     | BP10095-1     | 2     |
| 43   | plytka kompletna ST-2/V               |                      | D-3731-454-1R | 1     |
| 44   | plytka kompletna ST-2/A               |                      | D-3731-454-2R | 1     |
| 45   | gniazdo podgrzewacza X5               | SzR16P2EG5           | 1158-641-003R | 1     |
| 46   | bezpiecznik F3                        | F6,3/L/250V          | 1158-660-040R | 1     |
| 47   | zbiornik kol.                         |                      | C-2782-011-2R | 1     |

## 24.2 Wykaz części zamiennych półautomatu Magster 500 plus

| Poz. | Nazwa części                          | Symbol               | Indeks        | Ilość |
|------|---------------------------------------|----------------------|---------------|-------|
| 1    | transformator główny T1               |                      | C-4247-074-1R | 1     |
| 2    | transformator pomocniczy T2           |                      | C-4244-296-2R | 1     |
| 3    | zestaw prostowniczy V                 |                      | D-4639-029-1R | 1     |
| 4    | chłodnica W                           | AlCu 270/200         | 0849-300-108R | 1     |
| 5    | dławik L                              |                      | C-4244-298-1R | 1     |
| 6    | napęd pokretny                        | FT 22-Pcz            | 1115-299-105R | 1     |
| 6a   | łącznik z torem zwiernym do FT 22-Pcz | FT 22-10-1           | 1115-299-101R | 1     |
| 6b   | łącznik z torem zwiernym do FT 22-Pcz | FT 22-10-2           | 1115-299-102R | 1     |
| 7    | łącznik S1                            | ŁK40/7.852           | 1115-260-055R | 1     |
| 8    | łącznik S2                            | ŁK40/8.871           | 1115-260-056R | 1     |
| 9    | lampka H1                             | LS3P1                | 0917-421-041R | 1     |
| 10   | lampka H2                             | LS3N1 z diodą żółtą  | 0917-421-043R | 1     |
| 11   | plytka kompletna USM-2                |                      | B-3731-171-1R | 1     |
| 12   | plytka kompletna OP-12                |                      | D-3731-453-1R | 3     |
| 13   | gniazdo X7                            | SzR20P5ESz7          | 1158-641-037R | 1     |
| 14   | gniazdo X9                            | SzR20P5EG7           | 1158-641-006R | 1     |
| 15   | szybkowłączka 10,0                    | 501.0195             | B10190-1      | 6     |
| 16   | gniazdo X1, X2, X3, X4 /źródło prądu/ | GSZ 50-70            | C-2986-001-3R | 4     |
| 17   | gniazdo X6 /podajnik/                 | BKB 50-70            | B10541-1      | 1     |
| 18   | gniazdo bezpiecznikowe                | GBA-z B-4 10A 250V   | 1158-632-009R | 4     |
| 19   | bezpieczniki F1, F2, F4               | F4/L/250V            | 1158-660-037R | 3     |
| 20   | kondensatory C1 - C3                  | TC887 JS 10mF/500V   | 1158-121-010R | 3     |
| 21   | stycznik K1                           | CI-30/42V            | 1115-212-201R | 1     |
| 21a  | styk pomocniczy do CI-30              | NO                   | 1115-212-205R | 1     |
| 22   | silnik M1                             | M4Q-045-BA-05-41 23W | 1111-311-076R | 1     |
| 23   | pompa wodna M2                        | M1P-600              | 0871-100-012R | 1     |
| 24   | koło tylne źródła                     | SC 250               | 1029-660-250R | 2     |
| 25   | koło skretnie źródła                  | SC-140               | 1029-660-141R | 2     |
| 26   | bocznik R1                            | 600A 60mV            | 0941-712-025R | 1     |
| 27   | czujnik ciśnienia                     | 0167- 40301-2 -007   | 0943-719-004R | 1     |
| 28   | układ sterowania US-41S               |                      | C-3731-379-1R | 1     |
| 29   | zespół podający M3                    | CWF510/P/100.707     | 0744-000-163R | 1     |
| 30   | gniazdo EURO X1                       |                      | C-2985-005-3R | 1     |
| 31   | potencjometr R4                       | PR246-470kw-A-16-P1  | 1158-113-282R | 1     |
| 32   | potencjometr R6, R7                   | PR246-10kw-A-16-P1   | 1158-113-304R | 2     |
| 33   | przycisk S6                           | W10.1 CZARNY B/O     | 1115-270-031R | 1     |
| 34   | przycisk S4, S5                       | WP 8.5               | 1115-270-064R | 2     |
| 35   | elektrozawór K2                       | ELF 5511 42V         | 0972-423-002R | 1     |
| 36   | koło tylne podajnika                  | TBFO/7 63            | 1029-660-064R | 2     |
| 37   | koło skretnie podajnika               | TBO/7 63             | 1029-660-063R | 2     |
| 38   | rolka V 0.8/1.0040                    | V 0.8/1.0 FI 40B     | BP10088-2     | 2     |
| 39   | rolka V 1.0/1.2 4>40                  | VK 1.2/1.2 FI 40B    | BP10145-1     | 2     |
| 40   | rolka U 1.0/1.2040                    | U 1.0/1.2 FI 40B     | BP10077-1     | 2     |
| 41   | rolka U 1.2/1.6040                    | U 1.2/1.6 FI 40B     | BP10079-2     | 2     |
| 42   | rolka V 1.2/1.6040                    | V 1.2/1.6 FI 40B     | BP10095-1     | 2     |
| 43   | plytka kompletna ST-2/V               |                      | D-3731-454-1R | 1     |
| 44   | plytka kompletna ST-2/A               |                      | D-3731-454-2R | 1     |
| 45   | gniazdo podgrzewacza X5               | SzR16P2EG5           | 1158-641-003R | 1     |
| 46   | bezpiecznik F3                        | F6,3/L/250V          | 1158-660-040R | 1     |
| 47   | zbiornik kpl.                         |                      | C-2782-011-2R | 1     |



WWW.SPAW-SERWISZ.PL