HySpeed® Plasma HSD130™



Lokalnie Generowana Wysoka Częstotliwość (LHF)

Instrukcja obsługi

80545H – wersja 0

Hypertherm®

Prosimy o zarejestrowanie nowo nabytego systemu Hypertherm

Urządzenie można zarejestrować przez Internet – adres **www.hypertherm.com/registration**, dla łatwiejszego dostępu do pomocy technicznej i usług gwarancyjnych. Będziemy w ten sposób w stanie dostarczać informacje o nowych produktach Hypertherm, a także będziemy mogli przesłać naszemu klientowi upominek, jako wyraz naszej wdzięczności.

Prosimy zachować niniejsze informacje

Numer seryjny: _____

Data zakupu: _____

Dystrybutor: _____

_____

_____

Uwagi na temat konserwacji:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

HySpeed HSD130

Lokalnie Generowana Wysoka Częstotliwość (LHF)

Instrukcja obsługi

Polski / Polish

wersja 0 – Kwiecień, 2006

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH USA
www.hypertherm.com

© Copyright 2007 Hypertherm, Inc.
Wszelkie prawa zastrzeżone

Hypertherm, HySpeed i HSD130 to zastrzeżone znaki handlowe Hypertherm, Inc.,
i mogą być zarejestrowane w Stanach Zjednoczonych i/lub w innych krajach.

Hypertherm, Inc.
Etna Road, P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA
603-643-3441 Tel (Main Office)
603-643-5352 Fax (All Departments)
info@hypertherm.com (Main Office Email)
800-643-9878 Tel (Technical Service)
technical.service@hypertherm.com (Technical Service Email)
800-737-2978 Tel (Customer Service)
customer.service@hypertherm.com (Customer Service Email)

Hypertherm Automation
5 Technology Drive, Suite 300
West Lebanon, NH 03784 USA
603-298-7970 Tel
603-298-7977 Fax

Hypertherm Plasmatechnik GmbH
Technologiepark Hanau
Rodenbacher Chaussee 6
D-63457 Hanau-Wolfgang, Deutschland
49 6181 58 2100 Tel
49 6181 58 2134 Fax
49 6181 58 2123 (Technical Service)

Hypertherm (S) Pte Ltd.
No. 19 Kaki Bukit Road 2
K.B. Warehouse Complex
Singapore 417847, Republic of Singapore
65 6 841 2489 Tel
65 6 841 2490 Fax
65 6 841 2489 (Technical Service)

Hypertherm (Shanghai) Trading Co., Ltd.
Unit 1308-09, Careri Building
432 West Huai Hai Road
Shanghai, 200052
PR China
86-21 5258 3330/1 Tel
86-21 5258 3332 Fax

Hypertherm
Branch of Hypertherm, UK, UC
PO Box 244
Wigan, Lancashire, England WN8 7WU
00 800 3324 9737 Tel
00 800 4973 7329 Fax
00 800 4973 7843 (Technical Service)

France (Representative office)
15 Impasse des Rosiers
95610 Eragny, France
00 800 3324 9737 Tel
00 800 4973 7329 Fax

Hypertherm S.r.l.
Via Torino 2
20123 Milano, Italia
39 02 725 46 312 Tel
39 02 725 46 400 Fax
39 02 725 46 314 (Technical Service)

Hypertherm Europe B.V.
Vaartveld 9
4704 SE Roosendaal, Nederland
31 165 596907 Tel
31 165 596901 Fax
31 165 596908 Tel (Marketing)
31 165 596900 Tel (Technical Service)
00 800 49 73 7843 Tel (Technical Service)

Hypertherm Japan Ltd.
801 Samty Will Building
2-40 Miyahara 1-Chome,
Yodogawa-ku, Osaka
532-0003, Japan
81 6 6170 2020 Tel
81 6 6170 2015 Fax

HYPERTHERM BRASIL LTDA.
Avenida Doutor Renato de
Andrade Maia 350
Parque Renato Maia
CEP 07114-000
Guarulhos, SP Brasil
55 11 6409 2636 Tel
55 11 6408 0462 Fax

Wprowadzenie do EMC

Sprzęt firmy Hypertherm opatrzony znakiem CE jest zbudowany zgodnie z normą EN60974-10. W celu zapobiegania zakłóceniom elektromagnetycznym sprzęt powinien być montowany i używany zgodnie z informacjami podanymi poniżej.

Ograniczenia stawiane przez normę EN60974-10 mogą okazać się niewystarczające do całkowitego wyeliminowania zakłóceń, gdy narażony na nie sprzęt znajduje się w pobliżu lub odznacza się wysokim stopniem czułości. W takim przypadku może zajść konieczność przedsięwzięcia innych środków, aby jeszcze bardziej obniżyć poziom zakłóceń.

Niniejszy sprzęt plazmowy został zaprojektowany wyłącznie do użytku przemysłowego.

Instalacja i używanie

Użytkownik jest odpowiedzialny za instalację oraz używanie sprzętu plazmowego zgodnie z instrukcjami producenta. W razie wykrycia zakłóceń elektromagnetycznych użytkownik zobowiązany jest do rozwiązania problemu przy wsparciu technicznym producenta. W niektórych przypadkach działanie naprawcze może ograniczyć się do uziemienia obwodu tnącego (patrz *Uziemianie elementu obrabianego*). W innych przypadkach może być konieczne zbudowanie ekranu elektromagnetycznego całkowicie otaczającego źródło napięcia oraz obszar pracy z powiązanymi filtrami wejściowymi. We wszystkich przypadkach zakłócenia elektromagnetyczne należy zredukować do takiego poziomu, aby nie stanowiły już problemu.

Ocena obszaru

Przed zainstalowaniem sprzętu użytkownik jest zobowiązany ocenić możliwość wystąpienia problemów elektromagnetycznych w otaczającym obszarze. W analizie należy uwzględnić poniższe czynniki:

a. Inne kable zasilające, kable sterujące, kable sygnałowe i telefoniczne znajdujące się powyżej i poniżej sprzętu tnącego oraz przylegające do niego.

b. Nadajniki i odbiorniki radiowe i telewizyjne.

c. Komputery i inny sprzęt sterujący.

d. Sprzęt krytyczny pod względem bezpieczeństwa, na przykład chroniący wyposażenie przemysłowe.

e. Zdrowie ludzi znajdujących się w pobliżu, na przykład używających rozrusznika serca i aparatów słuchowych.

f. Sprzęt wykorzystywany do kalibracji lub pomiarów.

g. Odporność innego sprzętu znajdującego się w tym środowisku pracy. Użytkownik jest zobowiązany upewnić się, że pozostały sprzęt wykorzystywany w tym środowisku pracy jest zgodny. Może to wymagać dodatkowych środków ochrony.

h. Porę dnia, w której cięcie lub inne czynności będą przeprowadzane.

Rozmiar otaczającego obszaru, który należy wziąć pod uwagę zależy od struktury budynku i innych planowanych czynności. Obszar otaczający może wykraczać poza obszar nieruchomości.

Metody redukcji emisji

Zasilacz sieciowy

Sprzęt tnący musi być podłączony do zasilacza sieciowego zgodnie z zaleceniami producenta. Jeżeli wystąpią zakłócenia, może zajść konieczność zastosowania dodatkowych zabezpieczeń, takich jak filtrowanie zasilacza sieciowego. W przypadku zainstalowanego na stałe sprzętu tnącego warto rozważyć osłonięcie kabla sieciowego za pomocą metalowej rurki lub jej odpowiednika. Osłona powinna zapewniać ciągłość elektryczną na całej swojej długości. Osłona powinna być podłączona do zasilacza sieciowego urządzenia tnącego w sposób zapewniający dobre połączenie elektryczne między rurką a osłoną zasilania urządzenia tnącego.

Konserwacja sprzętu tnącego

Sprzęt tnący musi podlegać rutynowej konserwacji zgodnie z zaleceniami producenta. Podczas pracy sprzętu tnącego wszystkie otwory dostępowe i obsługowe powinny być zamknięte i właściwie zabezpieczone. Sprzętu tnącego nie należy modyfikować; wyjątek stanowią zmiany i ustawienia, o których mowa w instrukcji producenta. Szczególnie ważne jest, aby iskiernik zajarzonego łuku oraz urządzenia stabilizacyjne były regulowane zgodnie z zaleceniami producenta.

Kable

Kable, możliwie krótkie, powinny być ułożone razem na podłodze lub blisko podłogi.

Połączenia ekwipotencjalne

Należy rozważyć połączenie wszystkich metalowych elementów instalacji tnącej oraz elementów z nią sąsiadujących. Połączenie elementów metalowych z

elementem obrabianym zwiększy jednak ryzyko doznania przez operatora porażenia w przypadku jednoczesnego dotknięcia elementów metalowych i elektrody. Operator powinien być odizolowany od takich połączeń elementów metalowych.

Uziemianie elementu obrabianego

Jeśli element obrabiany nie jest uziemiony dla bezpieczeństwa elektrycznego ze względu na swój rozmiar i usytuowanie, na przykład kadłub statku lub stal konstrukcyjna, w niektórych (ale nie wszystkich) przypadkach utworzenie połączenia między elementem obrabianym a ziemią może wywołać redukcję emisji. Należy zachować ostrożność, aby zapobiec uziemieniu elementu obrabianego i zwiększeniu w ten sposób ryzyka obrażeń użytkowników lub uszkodzeń innego sprzętu elektrycznego. Tam gdzie to konieczne, podłączenie elementu obrabianego do ziemi należy wykonać przez bezpośrednie podłączenie do elementu obrabianego, ale w niektórych krajach, gdzie podłączenia bezpośrednie są niedozwolone, połączenie powinno zostać wykonane poprzez kondensatory o pojemnosciach dobranych zgodnie z krajowymi normami.

Informacja. Obwód tnący może być lub nie być uziemiony dla celów bezpieczeństwa. Zmiana stanu uziemienia powinna być autoryzowana przez osobę, która w sposób kompetentny oceni, czy zmiany zwiększą ryzyko obrażeń, na przykład przez dopuszczenie torów powrotnych równoległych prądu tnącego, co może doprowadzić do uszkodzenia obwodów uziemiających innych urządzeń. Więcej informacji można znaleźć w dokumentach IEC TC26 (sec)94 i IEC TC26/108A/CD Arc Welding Equipment Installation and Use (Instalacja i używanie sprzętu do spawania łukowego).

Ekranowanie i osłanianie

Wybiórcze ekranowanie i osłanianie innych kabli i urządzeń znajdujących się w otaczającym obszarze może zmniejszyć problem zakłóceń. W przypadku zastosowań specjalnych można wziąć pod uwagę ekranowanie całej instalacji do cięcia plazmowego.

Uwaga

Oryginalne części firmy Hypertherm są zalecanymi przez producenta częściami zamiennymi do systemu firmy Hypertherm. Jakiekolwiek uszkodzenia spowodowane przez używanie części innych niż oryginalne części firmy Hypertherm mogą nie być objęte gwarancją.

Użytkownik jest odpowiedzialny za bezpieczne używanie produktu. Firma Hypertherm nie może udzielić i nie udziela żadnych gwarancji ani poręczeń dotyczących bezpiecznego używania produktu w środowisku użytkownika.

Ogólne

Firma Hypertherm, Inc. gwarantuje, że jej produkt jest pozbawiony wad materiałowych i produkcyjnych, pod warunkiem że firma Hypertherm zostanie powiadomiona o usterce (I) zasilacza w okresie dwóch (2) lat od daty jego dostarczenia użytkownikowi, z wyjątkiem zasilaczy serii Powermax, które obejmuje okres trzech (3) lat od daty dostarczenia użytkownikowi, a także (II) palnika oraz przewodów w okresie jednego (1) roku od daty dostarczenia użytkownikowi. Niniejsza gwarancja nie dotyczy produktów niewłaściwie zainstalowanych, zmodyfikowanych czy uszkodzonych w inny sposób. Wyłącznie firma Hypertherm może podjąć decyzję o bezpłatnej naprawie, wymianie lub regulacji wadliwego produktu objętego niniejszą gwarancją; produkt należy odpowiednio zapakować i zwrócić wraz z wcześniejszą autoryzacją firmy Hypertherm (która nie może zostać bezpodstawnie wstrzymana) do oddziału w Hanover w stanie New Hampshire lub do autoryzowanego warsztatu naprawczego z opłaconymi z góry wszystkimi kosztami, ubezpieczeniem i kosztami przewozu. Firma Hypertherm nie ponosi odpowiedzialności za żadne naprawy, wymiany bądź regulacje produktów objętych niniejszą gwarancją, z wyjątkiem tych, o których mowa w niniejszym ustępie, bądź tych, na które firma Hypertherm wyraziła wcześniej pisemną zgodę. **Powyższa gwarancja jest jedyna i zastępuje wszystkie inne gwarancje, wyraźne, sugerowane, ustawowe lub inne, obowiązujące w odniesieniu do produktu lub związane ze skutkami jego używania, a także wszystkie sugerowane gwarancje bądź warunki jakości, wartości handlowej lub przydatności w określonym celu bądź gwarancje przeciw naruszeniom. Powyższe postanowienia stanowią jedyne i wyłączne zadośćuczynienie w przypadku jakiekolwiek niedotrzymania warunków gwarancji przez firmę Hypertherm.** Dystrybutorzy lub partnerzy OEM mogą oferować inne lub dodatkowe gwarancje, nie są jednak upoważnieni do udzielania użytkownikowi żadnych dodatkowych gwarancji bądź składania oświadczeń, które byłyby wiążące dla firmy Hypertherm.

Znaki testów certyfikacyjnych

Produkty objęte certyfikatem są identyfikowane przez jeden lub większą liczbę znaków testów certyfikacyjnych udzielanych przez akredytowane laboratoria testowe. Znaki testów certyfikacyjnych umieszczane są na tabliczce znamionowej lub w jej pobliżu. Każdy znak testu certyfikacyjnego oznacza, że produkt i jego komponenty krytyczne pod względem bezpieczeństwa spełniają odpowiednie krajowe normy bezpieczeństwa, co zostało potwierdzone przez dane laboratorium testowe. Firma Hypertherm umieszcza znaki testów certyfikacyjnych na swoich produktach dopiero po wytworzeniu danego produktu przy użyciu komponentów krytycznych pod względem bezpieczeństwa, które zostały zatwierdzone przez akredytowane laboratorium testowe.

Po opuszczeniu przez produkt fabryki firmy Hypertherm znaki testu certyfikacyjnego tracą ważność, jeżeli wystąpi jakakolwiek z poniższych sytuacji:

- Produkt uległ znaczącej modyfikacji, co spowodowało zagrożenie lub niezgodność z normami.
- Komponenty krytyczne pod względem bezpieczeństwa zostały wymienione na części zamienne pozbawione autoryzacji.
- Dodano jakikolwiek pozbawiony autoryzacji zespół lub element uzupełniający wykorzystujący lub generujący niebezpieczne napięcie.
- Dokonano przeróbek obwodu bezpieczeństwa lub innych elementów wbudowanych w produkt, stanowiących o jego certyfikacji.

Oznaczenie CE stanowi deklarację producenta, że sprzęt jest zgodny z odpowiednimi dyrektywami i normami europejskimi. Jedynie te wersje produktów firmy Hypertherm, które są opatrzone znakiem CE umieszczonym na tabliczce znamionowej lub w jej pobliżu, zostały przetestowane pod względem zgodności z wymogami europejskiej dyrektywy niskonapięciowej (LVD) oraz europejskiej dyrektywy w sprawie zgodności elektromagnetycznej (EMC). Filtry EMC, które muszą być zgodne z europejską dyrektywą EMC, są dołączane do zasilaczy sieciowych opatrzonych znakiem CE.

Ubezpieczenie patentowe

Z wyłączeniem przypadków dotyczących produktów niewytworzonych przez firmę Hypertherm lub wytworzonych przez podmiot inny niż Hypertherm, które nie są całkowicie zgodne ze specyfikacjami firmy Hypertherm, a także przypadków dotyczących projektów,

procesów, formuł lub ich kombinacji nieopracowanych lub rzekomo opracowanych przez Hypertherm, firma Hypertherm na własny koszt podejmie się obrony lub porozumienia w każdym procesie lub postępowaniu prowadzonym przeciw użytkownikowi w sprawie domniemania, że użycie produktu firmy Hypertherm, samego lub w kombinacji z innymi produktami niedostarczonymi przez Hypertherm, narusza jakiekolwiek prawa patentowe stron trzecich. Użytkownik powinien powiadomić firmę Hypertherm o jakimkolwiek działaniu lub groźbie podjęcia działania w związku z takim domniemaniem naruszenia praw natychmiast po uzyskaniu takich informacji, a zobowiązanie firmy Hypertherm do ubezpieczenia użytkownika daje firmie Hypertherm wyłączną kontrolę, w porozumieniu i przy współpracy ze stroną ubezpieczoną, nad sposobem obrony przed roszczeniem.

Ograniczona odpowiedzialność

W żadnym wypadku firma Hypertherm nie może ponosić odpowiedzialności względem jakiejkolwiek osoby lub podmiotu za szkody przypadkowe, wynikowe, pośrednie lub moralne (włącznie z możliwą utratą zysków), bez względu na to, czy jest ona oparta na niedotrzymaniu warunków umowy, czynie niedozwolonym, odpowiedzialności bezpośredniej, niedotrzymaniu warunków gwarancji, niezrealizowaniu zamiarów lub czymkolwiek innym, nawet jeżeli zostałaby powiadomiona o możliwości takich szkód.

Ograniczenie odpowiedzialności

W żadnym wypadku odpowiedzialność firmy Hypertherm, bez względu na to, czy jest ona oparta na niedotrzymaniu warunków umowy, czynie niedozwolonym, odpowiedzialności bezpośredniej, niedotrzymaniu warunków gwarancji, niezrealizowaniu zamiarów lub czymkolwiek innym, w odniesieniu do jakiegokolwiek procesu lub postępowania roszczeniowego, będąca wynikiem użycia produktu firmy Hypertherm lub z nim związana, nie może przekroczyć łącznej kwoty zapłaconej za produkt, który jest podstawą takiego roszczenia.

Ubezpieczenie

W każdym przypadku użytkownik będzie posiadać i utrzymywać polisy ubezpieczeniowe w takiej liczbie, takiego typu oraz o takim zakresie, aby skutecznie i właściwie chronić firmę Hypertherm w razie jakiegokolwiek roszczenia wynikającego z użycia jej produktów.

Przepisy krajowe i lokalne

Przepisy krajowe i lokalne w sprawie instalacji wodno-kanalizacyjnych oraz elektrycznych mają pierwszeństwo przed jakimikolwiek instrukcjami zawartymi w niniejszym podręczniku. **W żadnym wypadku** firma Hypertherm nie będzie odpowiedzialna za obrażenia osób lub uszkodzenia mienia wynikające z naruszenia przepisów prawnych lub niewłaściwego sposobu pracy.

Przeniesienie praw

Użytkownik może przenieść wszystkie pozostałe prawa, które posiada, wyłącznie przy sprzedaży wszystkich lub zasadniczo wszystkich aktywów bądź całego kapitału akcyjnego swojemu następcy, jeżeli ten zobowiąże się dotrzymać wszystkich warunków niniejszej gwarancji.

Właściwy sposób usuwania produktów firmy Hypertherm

Systemy do cięcia plazmowego firmy Hypertherm, podobnie jak wszystkie produkty elektroniczne, mogą zawierać materiały lub elementy, na przykład obwody drukowane, których nie wolno usuwać tak jak zwykłe odpady. Użytkownik jest zobowiązany do usuwania każdego produktu firmy Hypertherm lub jego elementu w sposób akceptowalny dla środowiska naturalnego oraz zgodnie z przepisami prawnymi krajowymi i lokalnymi.

- W Stanach Zjednoczonych – należy sprawdzić wszystkie przepisy federalne, stanowe i lokalne.
- W Unii Europejskiej – należy sprawdzić dyrektywy UE oraz przepisy krajowe i lokalne. Więcej informacji na stronie internetowej www.hypertherm.com/weee.
- W innych krajach – należy sprawdzić przepisy krajowe i lokalne.

Zgodność Elektromagnetyczna (EMC) ..... **i**
Gwarancją ..... **iii**

Część 1 BEZPIECZEŃSTWO **1-1**
Rozpoznawanie informacji związanych z bezpieczeństwem 1-2
Postępowanie zgodnie z instrukcjami dotyczącymi bezpieczeństwa 1-2
Cięcie może być przyczyną pożaru lub wybuchu 1-2
Porażenie prądem elektrycznym może być przyczyną śmierci 1-3
Elektryczność statyczna może być przyczyną uszkodzenia urządzeń elektronicznych 1-3
Toksyczne opary mogą być przyczyną obrażeń lub śmierci 1-4
Łuk plazmowy może być przyczyną obrażeń i oparzeń 1-5
Promienie łuku mogą powodować oparzenia oczu i skóry 1-5
Bezpieczne uziemienie 1-5
Ochrona urządzeń ze sprężonym gazem 1-6
Uszkodzone butle gazowe mogą wybuchnąć 1-6
Hałas może doprowadzić do ubytku lub utraty słuchu 1-6
Rozruszniki serca i aparaty słuchowe 1-6
Łuk plazmowy może uszkodzić zamarznięte rury 1-6
Etykieta ostrzegawcza 1-7

Część 2 SPECYFIKACJE **2-1**
Opis systemu 2-2
Ogólne 2-2
Zasilacz 2-2
Konsola zapłonowa 2-2
Konsola gazu palnego 2-2
Zawór odcinający 2-2
Palnik 2-2
Diagram systemu nr 1 – bez konsoli gazu palnego 2-3
Diagram systemu nr 2 – z konsolą gazu palnego 2-4
Specyfikacje 2-5
Wymagania dotyczące systemu gazowego 2-5
Poziomy hałasu 2-6
Zasilacz 2-7
Konsola gazu palnego – 078201 2-8
Konsola zapłonowa 2-9
Standartowy zawór odcinający – 229105 2-10
Zawór odcinający gazu palnego – 229130 2-11
Palnik – 228144 2-12

Część 3 INSTALACJA **3-1**
Przed odbiorem 3-3
Roszczenia 3-3
Wymagania instalacyjne 3-3
Rozmieszczenie elementów systemu 3-3
Specyfikacje palnika 3-3
Wymagania instalacyjne – system standartowy 3-4

Komponenty systemu 3-5
Kable i węże 3-5
Własny kabel zasilający klienta 3-5
Węże zasilające w gaz 3-5
Wymagania instalacyjne – system z opcjonalną konsolą gazu palnego 3-6
Komponenty systemu 3-7
Kable i węże 3-7
Własny kabel zasilający klienta 3-7
Węże zasilające w gaz 3-7
Zalecenia dotyczące techniki uziemiania i ekranowania 3-8
Wprowadzenie 3-8
Typy uziemienia 3-8
Rozwiązania 3-9
Diagram uziemienia 3-12
Umieszczenie zasilacza 3-13
Instalacja zaworu odcinającego 3-14
Montowanie i wyrównywanie palnika 3-15
Montowanie palnika 3-15
Wyrównywanie palnika 3-15
Wymagania dotyczące podnośnika palnika 3-15
Instalacja konsoli gazy palnego 3-16
Uprząż kabli i węży prowadząca od zasilacza do zaworu odcinającego 3-17
Od zasilacza do połączeń zaworu odcinającego 3-18
Od konsoli gazu palnego do połączeń zaworu odcinającego 3-19
Połączenia od konsoli gazu palnego do zasilacza 3-20
Zespół przewodów palnika 3-22
Podłączanie palnika do zespołu przewodów palnika 3-23
Przewód roboczy 3-26
Doprowadzenie napięcia łuku 3-27
Kabel od zasilacza do interfejsu CNC 3-28
Uwagi do listy ścieżek kabla interfejsu CNC 3-29
Przykłady obwodów wyjściowych 3-30
Przykłady obwodów wejściowych 3-31
Wymagania dotyczące zasilania 3-32
Ogólne 3-32
Przełącznik odłączenia linii 3-32
Kabel zasilający 3-32
Podłączanie zasilania 3-33
Wymagania dotyczące chłodziwa palnika 3-34
Wymagania dotyczące czystości wody 3-34
Wlewanie chłodziwa do zasilacza 3-35
Wymagania dotyczące gazu 3-36
Ustawianie regulatorów zasilających 3-36
Regulatory gazu 3-37
Instalacje zasilania gazem 3-38
Podłączanie gazów zasilających 3-39

System standartowy 3-39
System z gazem palnym 3-39
Węże gazów zasilających 3-40

Część 4 OBSŁUGA 4-1
Pokrętła i wskaźniki 4-2
Główny włącznik zasilania 4-2
Codzienny rozruch 4-3
Sprawdzenie palnika 4-3
Obsługa systemu 4-4
Wskaźnik AMPS 4-4
Obsługa konsoli gazu palnego 4-5
Wybór materiałów eksploatacyjnych 4-6
Stal miękka 4-6
Stal nierdzewna 4-6
Aluminium 4-7
Instalowanie materiałów eksploatacyjnych 4-8
Wykresy cięcia 4-9
Szacowana kompensacja szerokości szczeliny 4-9
Wymiana materiałów eksploatacyjnych 4-23
Usuwanie materiałów eksploatacyjnych 4-23
Przegląd materiałów eksploatacyjnych 4-24
Przegląd palnika 4-25
Kontrola głębokości wgłębienia elektrody 4-26
Wymiana rury wodnej palnika 4-27
Najczęstsze przyczyny błędów podczas cięcia 4-28
Jak zoptymalizować jakość cięcia 4-29
Wskazówki związane ze stołem i palnikiem 4-29
Wskazówki dotyczące ustawień plazmy 4-29
Maksymalizowanie okresu trwałości materiałów eksploatacyjnych 4-29
Dodatkowe czynniki wpływające na jakości cięcia 4-30
Dodatkowe ulepszenia 4-31

Część 5 KONSERWACJA 5-1
Wprowadzenie 5-2
Rutynowa konserwacja 5-2
Opis systemu 5-3
Kable sterujące i sygnałowe 5-3
Sekwencja czynności 5-4
Schemat blokowy PCB 5-5
Kody błędów 5-6
Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (1 z 8) 5-7
Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (2 z 8) 5-8
Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (3 z 8) 5-9
Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (4 z 8) 5-10
Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (5 z 8) 5-11
Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (6 z 8) 5-12

Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (7 z 8) 5-13
Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (8 z 8) 5-14
Stany zasilacza 5-15
Działanie systemu plazmowego z przekroczeniem dopuszczalnego czasu pompy 5-16
Działanie CNC z przekroczeniem dopuszczalnego czasu pompy 5-17
Wstępne sprawdzenie 5-18
Zautomatyzowane testy diagnostyczne 5-19
Pomiar zasilania 5-20
Serwisowanie systemu chłodziwa zasilacza 5-21
Osuszanie systemu chłodziwa 5-21
Wymiana filtra chłodziwa systemu 5-22
Wymiana elementu filtra powietrza 5-23
Procedura testu przepływu chłodziwa 5-24
Test przełącznika przepływu 5-25
Procedura testu upływu gazu 5-26
PCB4: Tablica sterownicza zasilacza 5-27
PCB3: Tablica rozdzielcza napięcia zasilacza 5-28
PCB2: Obwód rozruchu 5-29
Obsługa 5-29
Schemat funkcjonalny obwodu rozruchu 5-29
Rozwiązywanie problemów z obwodem rozruchu 5-29
Poziomy prądu łuku pilotującego 5-31
PCB2: Płyta kontrolna konsoli gazu palnego 5-32
PCB1: Płyta rozrządu zasilania konsoli gazu palnego 5-33
PCB3: Płyta sterowników zaworów prądu zmiennego konsoli gazu palnego 5-34
Testy przerywacza 5-35
Test wykrywania utraty fazy 5-38
Test przewodu palnika 5-40
Konserwacja profilaktyczna 5-41

Część 6 LISTA CZĘŚCI 6-1
Zasilacz 6-2
Konsola zapłonowa LHF (lokalnie generowanej wysokiej częstotliwości) 6-8
Konsola gazu palnego 6-9
Zawór odcinający (standartowy) 6-10
Zawór odcinający (dla gazu palnego) 6-10
Palnik HySpeed (szybkotnący) 6-11
Podzespół palnika 6-11
Przewody palnika 6-11
Zestaw części eksploatacyjnych dla stali miękkiej 6-12
Zestaw części eksploatacyjnych dla stali nierdzewnej/aluminium 6-13
Zalecane części zapasowe 6-14

Część 7 SCHEMATY OKABLOWANIA 7-1
Wprowadzenie 7-1
Schematy okablowania 7-5

Dodatek A DANE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA PRACY Z CHŁODZIWEM PALNIKA HYPERTHERM a-1
Część 1 Identyfikacja substancji chemicznej i przedsiębiorstwa a-2
Część 2 Informacja o składnikach.....a-2
Część 3 Identyfikacja zagrożeń.....a-2
Część 4 Pierwsza pomoc.....a-3
Część 5 Postępowanie w przypadku pożaru a-3
Część 6 Postępowanie w przypadku uwolnienia do Środowiska a-3
Część 7 Obchodzenie się z substancją i magazynowanie.....a-3
Część 8 Kontrola narażenia/Środki ochrony indywidualnej a-4
Część 9 Właściwości fizykochemiczne a-4
Część 10 Stabilność i reaktywność.....a-4
Część 11 Informacje toksykologiczne a-4
Część 12 Informacje ekologiczen a-5
Część 13 Postępowanie z odpadami.....a-5
Część 14 Informacje o transporcie a-5
Część 15 Informacje dotyczące uregulowań prawnych a-5
Część 16 Inne informacje.....a-5
Punkt zamarzania glikolu propylenowego.....a-6

Część 1

BEZPIECZEŃSTWO

W tej części:

Rozpoznawanie informacji związanych z bezpieczeństwem 1-2
Postępowanie zgodnie z instrukcjami dotyczącymi bezpieczeństwa 1-2
Cięcie może być przyczyną pożaru lub wybuchu 1-2
Porażenie prądem elektrycznym może być przyczyną śmierci 1-3
Elektryczność statyczna może być przyczyną uszkodzenia urządzeń elektronicznych 1-3
Toksyczne opary mogą być przyczyną obrażeń lub śmierci 1-4
Łuk plazmowy może być przyczyną obrażeń i oparzeń 1-5
Promienie łuku mogą powodować oparzenia oczu i skóry 1-5
Bezpieczne uziemienie 1-5
Ochrona urządzeń ze sprężonym gazem 1-6
Uszkodzone butle gazowe mogą wybuchnąć 1-6
Hałas może doprowadzić do ubytku lub utraty słuchu 1-6
Rozruszniki serca i aparaty słuchowe 1-6
Łuk plazmowy może uszkodzić zamarznięte rury 1-6
Etykieta ostrzegawcza 1-7

Rozpoznawanie informacji związanych z bezpieczeństwem

Symbole przedstawione w tej części są używane do identyfikacji potencjalnych zagrożeń. Kiedy użytkownik zobaczy na swoim urządzeniu symbole ostrzegawcze przedstawione w niniejszym podręczniku, powinien rozpoznać potencjalne zagrożenia doznania obrażeń i postępować zgodnie z odpowiednimi instrukcjami, aby tym zagrożeniom zapobiec.



Postępowanie zgodnie z instrukcjami dotyczącymi bezpieczeństwa

Należy dokładnie zapoznać się ze wszystkimi komunikatami ostrzegawczymi znajdującymi się w niniejszym podręczniku oraz wszystkimi etykietami ostrzegawczymi umieszczonymi na urządzeniu.

- Etykiety ostrzegawcze na urządzeniu powinny być utrzymane w dobrym stanie. Należy natychmiast uzupełnić brakujące lub uszkodzone etykiety.
- Należy nauczyć się, w jaki sposób bezpiecznie obsługiwać urządzeniei jak korzystać z układów sterowania. Nie wolno dopuścić, aby ktokolwiek korzystał z urządzeniabez instrukcji.
- Należy utrzymywać urządzenie we właściwym stanie technicznym. Nieautoryzowane modyfikacje urządzenia mogą wpłynąć na bezpieczeństwo i długość jego okresu eksploatacji.

NIEBEZPIECZEŃSTWO OSTRZEŻENIE PRZESTROGA

Wyraz NIEBEZPIECZEŃSTWO lub OSTRZEŻENIE używany jest wraz z symbolem ostrzegawczym. NIEBEZPIECZEŃSTWO określa najpoważniejsze zagrożenia.

- Etykiety ostrzegawcze NIEBEZPIECZEŃSTWO i OSTRZEŻENIE są umieszczane na maszynach w pobliżu określonych zagrożeń.
- Komunikaty ostrzegawcze OSTRZEŻENIE są umieszczane przed instrukcjami, których nieprzestrzeganie może prowadzić do obrażeń lub śmierci.
- Komunikaty ostrzegawcze PRZESTROGA są umieszczane przed instrukcjami, których nieprzestrzeganie może prowadzić do uszkodzeń sprzętu.



Cięcie może być przyczyną pożaru lub wybuchu

Zapobieganie pożarom

- Przed każdym cięciem należy upewnić się, że obszar wokół stanowiska pracy jest bezpieczny. Należy trzymać w pobliżu gaśnicę.
- Wszystkie materiały łatwopalne w promieniu 10 m od obszaru cięcia należy usunąć.
- Należy zahartować gorący metal bądź pozwolić mu wystygnąć przed dalszą obróbką lub przed jego zetknięciem z materiałami palnymi.
- Nigdy nie należy ciąć zbiorników, które zawierają materiały potencjalnie palne. Należy je wcześniej usunąć, a zbiornik odpowiednio wyczyścić.
- Przed rozpoczęciem cięcia należy przewietrzyć potencjalnie palną atmosferę.
- Podczas cięcia z użyciem tlenu jako gazu plazmowego wymagany jest system wentylacji wyciągowej.

Zapobieganie wybuchom

- Nie należy używać systemu plazmowego, jeżeli w pobliżu znajdują się wybuchowe pyły lub opary.
- Nie wolno ciąć butli, rur ani żadnych zamkniętych zbiorników pod ciśnieniem.
- Nie należy ciąć zbiorników, w których przechowywane były materiały palne.

OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo wybuchu
Argon-wodór i metan

Wodór i metan są gazami palnymi, które stwarzają zagrożenie wybuchem. Butle i węże zawierające mieszanki z metanem lub wodorem powinny znajdować się z dala od ognia. Podczas używania plazmy z metanu lub z mieszanki argon-wodór należy unikać ognia i iskier w pobliżupalnika.

OSTRZEŻENIE

Wybuch wodoru przy cięciu aluminium

- Podczas cięcia aluminium pod wodą, a także w przypadku gdy woda styka się z dolną częścią elementu aluminiowego, wolny wodór może zbierać się pod elementem obrabianym i doprowadzić do wybuchu podczas cięcia plazmowego.
- Aby wyeliminować ryzyko wybuchu wodoru, należy zainstalować kolektor napowietrzający na dnie stołu wodnego. Więcej informacji o kolektorze napowietrzającym można znaleźć w dodatku do niniejszego podręcznika.



Porażenie prądem elektrycznym może być przyczyną śmierci

Dotknięcie części znajdujących się pod napięciem może być przyczyną śmiertelnego porażenia lub poważnego oparzenia.

- Podczas pracy system plazmowy zamyka obwód elektryczny między palnikiem a elementem obrabianym. Element obrabiany i wszystkie stykające się z nim komponenty stanowią część obwodu elektrycznego.
- Nie należy nigdy dotykać korpusu palnika ani wody znajdującej się na stole wodnym podczas pracy systemu plazmowego.

Zapobieganie porażeniom prądem elektrycznym

We wszystkich systemach plazmowych firmy Hypertherm podczas procesu cięcia używa się prądu o wysokim napięciu (powszechnie stosuje się prąd stały o napięciu od 200 do 400 V). Podczas pracy z tym systemem należy zachować następujące środki ostrożności:

- Należy używać rękawic izolujących i obuwia, oraz dbać by ciało i ubranie były suche.
- Podczas pracy z systemem plazmowym nie należy stać, siedzieć lub leżeć na jakiejkolwiek mokrej powierzchni ani takiej powierzchni dotykać.
- Należy odizolować się od obrabianej części i ziemi przez użycie suchych mat izolacyjnych lub nakryć dostatecznie dużych, aby zapobiec jakiemukolwiek fizycznemu kontaktowi z obrabianą częścią lub ziemią. Należy zachować wyjątkową ostrożność w razie konieczności pracy w obszarze wilgotnym lub w jego pobliżu.
- W pobliżu zasilacza należy zamocować wyłącznik wyposażony w odpowiednio dobrane bezpieczniki. Wyłącznik ten pozwala operatorowi na szybkie wyłączenie zasilania w razie wystąpienia sytuacji niebezpiecznej.
- Podczas pracy z użyciem stołu wodnego należy upewnić się, że jest on odpowiednio uziemiony.
- Sprzęt ten należy instalować i uziemiać zgodnie z wytycznymi znajdującymi się w niniejszej instrukcji obsługi oraz zgodnie z krajowymi i lokalnymi przepisami prawnymi.
- Należy dokonywać regularnych przeglądów przewodów zasilania pod względem uszkodzeń lub pęknięć izolacji. Należy natychmiast wymienić uszkodzony przewód. **Nieizolowany przewód może być przyczyną śmierci.**
- Należy dokonywać przeglądów przewodów palnika i wymieniać każdy przewód zużyty lub uszkodzony.
- Podczas cięcia nie należy podnosić elementu obrabianego ani jego skrawków. Podczas cięcia należy pozostawić element obrabiany z dołączonym kablem roboczym na miejscu lub na stole warsztatowym.
- Przed dokonaniem sprawdzenia, czyszczenia lub wymiany elementów palnika należy odłączyć główne zasilanie lub wyłączyć zasilacz z sieci.
- Nigdy nie należy omijać ani zwierać blokad bezpieczeństwa.
- Przed usunięciem jakiegokolwiek zasilacza lub osłony systemu należy odłączyć zasilanie wejściowe. Po odłączeniu głównego zasilania należy odczekać 5 minut, aby rozładować kondensatory.
- Nigdy nie należy używać systemu plazmowego, jeśli osłona zasilacza nie znajduje się na swoim miejscu. Odsłonięte styki zasilacza stanowią poważne zagrożenie porażeniem elektrycznym.
- Przed podłączeniem złączy wejściowych należy najpierw właściwie podłączyć uziemienie.
- Każdy system plazmowy firmy Hypertherm jest przeznaczony do użytku wyłącznie z określonymi palnikami firmy Hypertherm. Nie należy używać innych palników, które mogą się przegrzewać i stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa.



Elektryczność statyczna może być przyczyną uszkodzenia urządzeń elektronicznych

Podczas pracy z obwodami drukowanymi (PC) należy stosować odpowiednie środki ostrożności.

- Obwody drukowane należy przechowywać w pojemnikach antystatycznych.
- Podczas pracy z obwodami drukowanymi należy nosić na nadgarstku uziemioną opaskę antystatyczną.



Toksyczne opary mogą być przyczyną obrażeń lub śmierci

Łuk plazmowy jest źródłem ciepła używanym do cięcia. Dlatego też, mimo że łuk plazmowy nie jest uważany za źródło toksycznych oparów, cięty materiał może być źródłem toksycznych oparów lub gazów, które zmniejszają ilość tlenu.

Wytwarzane opary mogą się różnić w zależności od rodzaju ciętego metalu. Do metali, które mogą być źródłem toksycznych oparów, należą między innymi: stal nierdzewna, stal węglowa, cynk (galwanizowany) oraz miedź.

W niektórych przypadkach metal może być powleczony substancją, która powoduje uwolnienie toksycznych oparów. Do toksycznych powłok zalicza się między innymi: ołów (w niektórych lakierach), kadm (w niektórych lakierach i wypełniaczach) oraz beryl.

Gazy powstające podczas cięcia plazmowego mogą się różnić w zależności od ciętego materiału oraz metody cięcia; mogą zawierać ozon, tlenki azotu, sześciowartościowy chrom, wodór i inne substancje, jeżeli te są zawarte w ciętym materiale lub przez ten materiał uwolnione.

Należy zachować ostrożność, aby zminimalizować narażenie na opary powstające w trakcie procesu przemysłowego. W zależności od składu chemicznego i stężenia oparów (oraz innych czynników, takich jak wentylacja), może zaistnieć ryzyko wystąpienia chorób, takich jak wady okołoporodowe lub rak.

Właściciel sprzętu oraz miejsca pracy zobowiązany jest do testowania powietrza w miejscu, w którym jest używany sprzęt, w celu sprawdzenia, czy skład powietrza w miejscu pracy spełnia wszystkie lokalne i krajowe normy i regulacje prawne.

Jakość powietrza w miejscu pracy zależy od określonych dla danego miejsca czynników, takich jak:

- Rodzaj stołu (mokry, suchy, podwodny).
- Skład materiału, wykończenie powierzchni oraz skład powłok.
- Objętość usuniętego materiału.
- Czas cięcia lub żłobienia.
- Rozmiar, objętość powietrza, wentylacja oraz filtracja obszaru pracy.
- Sprzęt ochrony osobistej.
- Liczba systemów tnących i spawających będących w użyciu.
- Inne procesy, które mogą być źródłem oparów.

Jeżeli miejsce pracy musi odpowiadać krajowym lub lokalnym regulacjom prawnym, jedynie monitorowanie lub testowanie wykonywane na miejscu może dać odpowiedź, czy odpowiednie parametry znajdują się powyżej czy poniżej dopuszczalnego poziomu.

Aby zredukować ryzyko związane z narażeniem na działanie oparów:

- Przed rozpoczęciem cięcia należy usunąć z metalu wszystkie powłoki i rozpuszczalniki.
- Należy używać lokalnej instalacji wyciągowej w celu usunięcia oparów z powietrza.
- Nie należy wdychać oparów. Podczas cięcia metalu pokrytego powłoką, zawierającego lub mogącego zawierać materiały toksyczne, należy używać maskę ochronną zapewniającądopływ powietrza.
- Należy upewnić się, że osoby używające sprzętu do spawania lub cięcia oraz masek ochronnych zapewniających dopływ powietrza mają odpowiednie kwalifikacje i są przeszkolone w zakresie prawidłowego używania takiego sprzętu.
- Nigdy nie należy ciąć zbiorników zawierających materiały potencjalnie toksyczne. Należy najpierw zbiornik opróżnić i właściwie wyczyścić.
- W razie potrzeby należy monitorować i testować jakość powietrza w miejscu pracy.
- Należy skonsultować się z ekspertem, aby wdrożyć plan zagospodarowania przestrzeni zapewniający bezpieczną jakość powietrza.



Łuk plazmowy może być przyczyną obrażeń i oparzeń

Palniki zapalane natychmiast

Łuk plazmowy pojawia się natychmiast po aktywowaniu przełącznika palnika.

Łuk plazmowy może szybko przeciąć rękawice i skórę.

- Należy trzymać się z dala od czubka palnika.
- Nie należy trzymać metalu w pobliżu ścieżki cięcia.
- Nigdy nie należy kierować palnika na siebie lub w kierunku innych osób.



Promienie łuku mogą powodować oparzenia oczu i skóry

Ochrona oczu Promienie łuku plazmowego wytwarzają widoczne i niewidoczne (w zakresie ultrafioletu i podczerwieni) promieniowanie o wysokim natężeniu, które może wywołać oparzenia oczu i skóry.

- Należy stosować sprzęt ochrony oczu zgodny z odpowiednimi przepisami prawnymi krajowymi i lokalnymi.
- Należy nosić sprzęt ochrony oczu (okulary lub gogle ochronne z bocznymi płytkami oraz kask spawalniczy) wyposażony w odpowiednio przyciemniane soczewki chroniące oczy przed promieniowaniem ultrafioletowym i podczerwonym pochodzącym z łuku.





Prąd łuku	Cieniowanie soczewek AWS (USA)	ISO 4850
Do 100 A	No. 8	No. 11
100-200 A	No. 10	No. 11-12
200-400 A	No. 12	No. 13
> 400 A	No. 14	No. 14

Ochrona skóry Należy nosić odzież ochronną zabezpieczającą przed oparzeniami wywołanymi przez ultrafiolet, iskry i gorący metal.

- Rękawice ochronne, buty ochronne oraz kask.
- Ubranie wykonane z materiału niepalnego, zakrywające wszystkie narażone obszary ciała.
- Spodnie bez mankietu w celu zapobieżenia dostawaniu się iskier i żużlu.
- Przed rozpoczęciem cięcia należy usunąć z kieszeni wszystkie materiały palne, jak zapałki czy zapalniczki.

Obszar cięcia Należy tak przygotować obszar cięcia, aby ograniczyć odbicia i rozprzestrzenianie się ultrafioletu:

- Ściany i inne powierzchnie powinny być pomalowane na ciemne kolory, aby zmniejszyć odbicia.
- Należy korzystać z ekranów ochronnych lub barier, aby zabezpieczyć inne osoby przed błyskami i oślepiającym światłem.
- Należy ostrzec inne osoby, aby nie patrzyły na łuk. Należy używać plakatów lub znaków ostrzegawczych.



Bezpieczne uziemienie

Kabel roboczy Kabel roboczy powinien być bezpiecznie podłączony do elementu obrabianego lub stołu roboczego za pomocą pewnego połączenia metal-metal. Nie należy go podłączać do elementu, który po zakończeniu cięcia odpadnie.

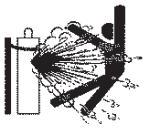
Stół roboczy Należy podłączyć stół roboczy do uziemienia zgodnie z odpowiednimi krajowymi lub lokalnymi przepisami prawnymi dotyczącymi instalacji elektrycznych.

Prąd wejściowy

- Należy upewnić się, że przewód uziemiający kabla zasilającego został podłączony do uziemienia panelu zasilania.
- Jeżeli instalacja systemu plazmowego wymaga podłączenia przewodu zasilającego do zasilacza, należy dopilnować właściwego podłączenia przewodu uziemiającego kabla zasilającego.
- Do śruby uziemiającej należy najpierw podłączyć przewód uziemiający kabla zasilającego, a dopiero później, na uziemieniu kabla zasilającego, inne przewody uziemiające. Nakrętka zatrzymująca powinna być mocno dokręcona.
- Należy dokręcić wszystkie połączenia elektryczne, aby zapobiec nadmiernemu nagrzewaniu.

Ochrona urządzeń ze sprężonym gazem

- Nigdy nie należy smarować zaworów butli ani regulatorów olejem lub smarem.
- Należy korzystać wyłącznie z odpowiednich do danego zadania butli gazowych, reduktorów, węży i armatury.
- Cały sprzęt ze sprężonym gazem i powiązane z nim części należy utrzymywać w dobrym stanie.
- Należy stosować etykiety służące do identyfikacji gazu znajdującego się w każdym z węży, używając kolorów przyjętych dla danych gazów. Należy sprawdzić krajowe i lokalne przepisy prawne.



Uszkodzone butle gazowe mogą wybuchnąć

Butle gazowe zawierają gaz pod wysokim ciśnieniem. Uszkodzona butla może wybuchnąć.

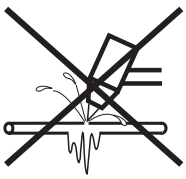
- Używanie butli gazowych i obchodzenie się z nimi musi być zgodne z odpowiednimi przepisami prawnymi krajowymi i lokalnymi.
- Nigdy nie należy używać butli, która nie jest ustawiona i zabezpieczona w pozycji pionowej.
- Kołpak ochronny powinien być wkręcony ochraniając zawór, z wyjątkiem sytuacji, gdy butla jest w użyciu lub jest podłączona do użycia.
- Nie można dopuścić do zwarcia elektrycznego między łukiem plazmowym a butlą.
- Nie wolno narażać butli na nadmierne nagrzewanie, ani na kontakt z iskrami, żużlem lub otwartym płomieniem.
- Nigdy nie należy używać młotka, klucza francuskiego ani innych narzędzi do otwierania zablokowanego zaworu butli.



Hałas może doprowadzić do uszkodzenia lub utraty słuchu

Długotrwałe narażenie na hałas, który towarzyszy cięciu lub żłobieniu, może doprowadzić do uszkodzenia lub utraty słuchu.

- Podczas używania systemu plazmowego należy stosować zatwierdzony sprzęt ochrony słuchu.
- Należy ostrzec przed zagrożeniem hałasem inne osoby przebywające w pobliżu.



Łuk plazmowy może uszkodzić zamarznięte rury

Zamarznięte rury mogą zostać uszkodzone lub pęknąć podczas próby rozmrożenia ich palnikiem plazmowym.



Rozruszniki serca i aparaty słuchowe

Pola magnetyczne związane z przepływem prądu o wysokim natężeniu mogą wpływać na pracę rozruszników serca oraz aparatów słuchowych.

Osoby używające rozruszników serca i aparatów słuchowych powinny skonsultować się z lekarzem, zanim znajdą się w pobliżu jakichkolwiek operacji cięcia i żłobienia łukami plazmowymi.

Aby zredukować zagrożenia związane z polami magnetycznymi:

- Kabel roboczy i przewód palnika należy trzymać po jednej stronie, z dala od ciała.
- Należy ułożyć przewody palnika możliwie blisko kabla roboczego.
- Nie należy owijać się lub przykrywać przewodem palnika lub kablem roboczym.
- Zasilacz powinien znajdować się możliwie jak najdalej od użytkownika.

Etykieta ostrzegawcza

Ta etykieta ostrzegawcza znajduje się na niektórych zasilaczach. Ważne jest, aby znaczenie tych symboli ostrzegawczych zostało przez operatora lub technika dokonującego konserwacji zrozumiane zgodnie z opisem.



Etykieta ostrzegawcza

Ta etykieta ostrzegawcza znajduje się na niektórych zasilaczach. Ważne jest, aby znaczenie tych symboli ostrzegawczych zostało przez operatora lub technika dokonującego konserwacji zrozumiane zgodnie z opisem. Numeracja w tekście odpowiada numeracji ramek na etykiecie.



1. Iskry powstające podczas cięcia mogą być przyczyną wybuchu lub pożaru.

1.1 Materiały palne należy trzymać z dala od miejsca cięcia.

1.2 Gaśnica powinna znajdować się w pobliżu, a osoba nadzorująca powinna być gotowa do jej użycia.

1.3 Nie należy ciąć żadnych zamkniętych pojemników.

2. Łuk plazmowy może być przyczyną obrażeń i oparzeń.

2.1 Przed rozłączeniem palnika należy wyłączyć zasilanie.

2.2 Nie należy trzymać materiału w pobliżu ścieżki cięcia.

2.3 Należy stosować sprzęt całkowitej ochrony ciała.

3. Porażenie prądem elektrycznym od palnika lub przewodów może być przyczyną śmierci. Należy zabezpieczyć się przed porażeniem prądem.

3.1 Należy używać rękawic izolujących. Nie należy używać mokrych lub uszkodzonych rękawic.

3.2 Należy odizolować się od części obrabianej i ziemi.

3.3 Przed rozpoczęciem pracy przy urządzeniu należy odłączyć złącze wejściowe lub zasilanie.

4. Wdychanie oparów powstałych podczas cięcia może być niebezpieczne dla zdrowia.

4.1 Głowę należy trzymać z dala od oparów.

4.2 Aby usunąć opary, należy korzystać z wymuszonej wentylacji lub lokalnego wywietrznika.

4.3 Aby usunąć opary, należy użyć wentylatora.

5. Promienie łuku mogą powodować oparzenia oczu i rany skóry

5.1 Należy założyć kask i okulary ochronne. Należy nosić sprzęt ochrony słuchu i zapiąć guzik kołnierza koszuli. Należy używać kasku spawalniczego z odpowiednio przyciemnianym filtrem. Należy stosować sprzęt całkowitej ochrony ciała.

6. Przed rozpoczęciem cięcia lub pracy przy urządzeniu należy odbyć szkolenie i zapoznać się z instrukcjami.

7. Nie należy usuwać ani zamalowywać (zakrywać) etykiet ostrzegawczych.

Część 2

SPECYFIKACJE

W tej części:

Opis systemu 2-2
- Ogólne 2-2
- Zasilacz 2-2
- Konsola zapłonowa 2-2
- Konsola gazu palnego 2-2
- Zawór odcinający 2-2
- Palnik 2-2
- Diagram systemu nr 1 – bez konsoli gazu palnego 2-3
- Diagram systemu nr 2 – z konsolą gazu palnego 2-4

Specyfikacje 2-5
- Wymagania dotyczące systemu gazowego 2-5
- Poziomy hałasu 2-6
- Zasilacz 2-7
- Konsola gazu palnego – 078201 2-8
- Konsola zapłonowa 2-9
- Standartowy zawór odcinający – 229105 2-10
- Zawór odcinający gazu palnego – 229130 2-11
- Palnik – 228144 2-12

Opis systemu

Ogólne

System HySpeed HSD130 został zaprojektowany dla cięcia stali miękkiej, stali nierdzewnej i aluminium w szerokim zakresie grubości materiału.

Zasilacz

Zasilacz to źródło prądu stałego o napięciu 130 V i natężeniu 150 A. Zawiera zespół obwodów elektrycznych do zapalania palnika, wymiennik ciepła oraz pompę do chłodzenia palnika. Zasilacz posiada osobny interfejs dla wymiany informacji z urządzeniem sterującym CNC.

Konsola zapłonowa

Konsola zapłonowa korzysta z zespołu iskiernika. Konsola zapłonowa przetwarza napięcie sterujące 120 V (prąd zmienny) z zasilacza na impulsy o wysokiej częstotliwości i wysokim napięciu (9–10 kV), które rozładowują się na otworze dyszy elektrody palnika. Sygnał o wysokim napieciu i wysokiej częstotliwości jest doprowadzony do przewodu łuku pilotującego.

Konsola gazu palnego (opcja, zob. diagram systemu nr 2)

Konsola gazu palnego umożliwia wybór spośród doprowadzanych gazów palnych oraz kontroluje prędkość przepływu. Konsola zawiera reduktor ciśnienia, zawory elektromagnetyczne, zawory zamykające i czujnik ciśnienia. W obudowie konsoli znajdują się również płyty obwodów drukowanych sterowania przekaźnikami i obwodów kontrolera.

Zawór odcinający

Zawór odcinający składa się z trzech zaworów elektromagnetycznych, bloku rozdzielczego i splotu przewodów zakończonych złączem. Podzespól ten przyłącza się do zasilacza.

Palnik

Palnik może ciąć stal miękką o grubości 12 mm z prędkością do 2032 mm/min. Palnik ma zalecaną produkcyjną wydajność cięcia 16 mm. Maksymalna zdolność przebicia to 25 mm dla stali miękkiej i 19 mm dla stali nierdzewnej i aluminium. Maksymalna zdolność odcinania to 38 mm dla stali miękkiej i 25 mm dla stali nierdzewnej i aluminium.

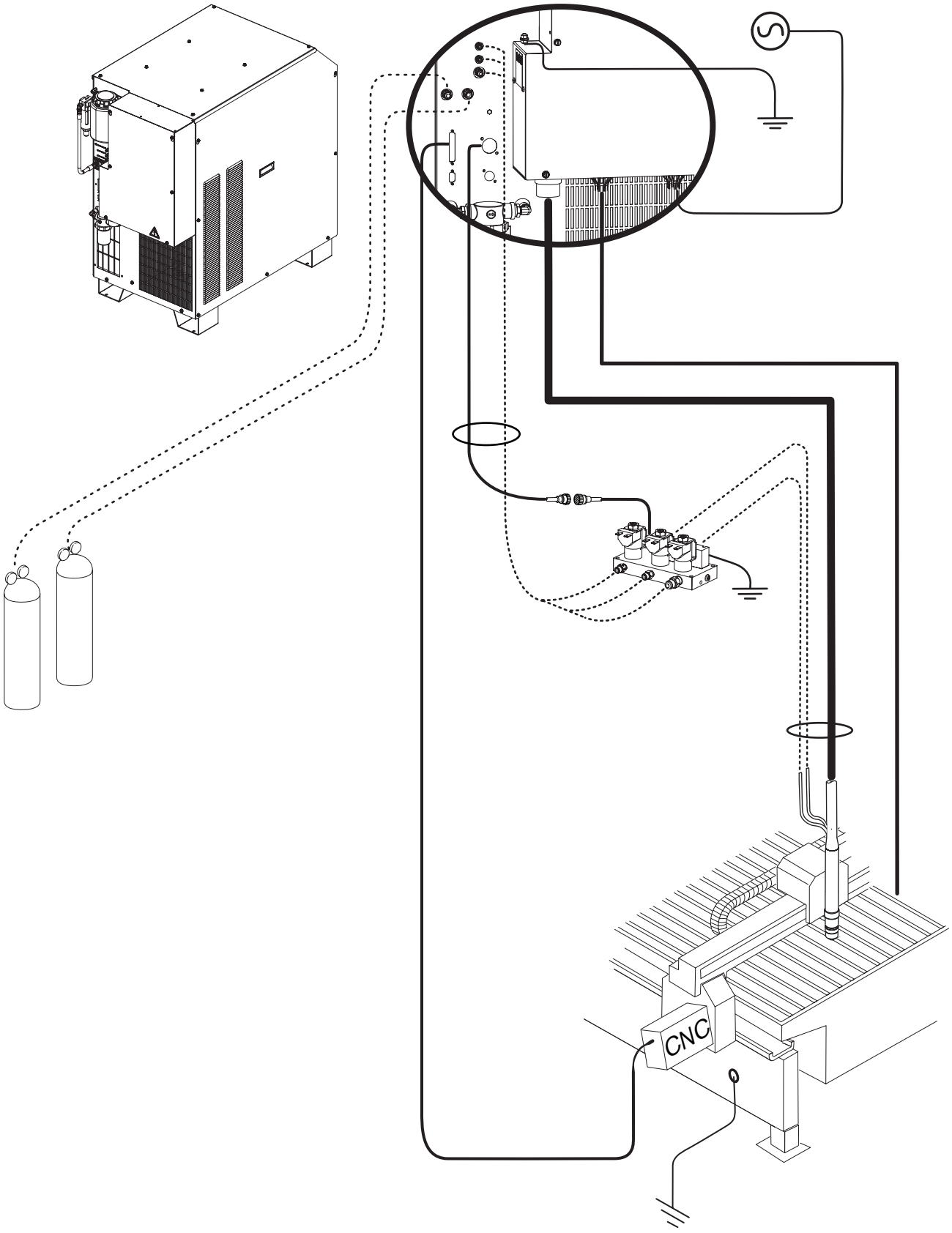


Diagram systemu nr 1 – bez konsoli gazu palnego

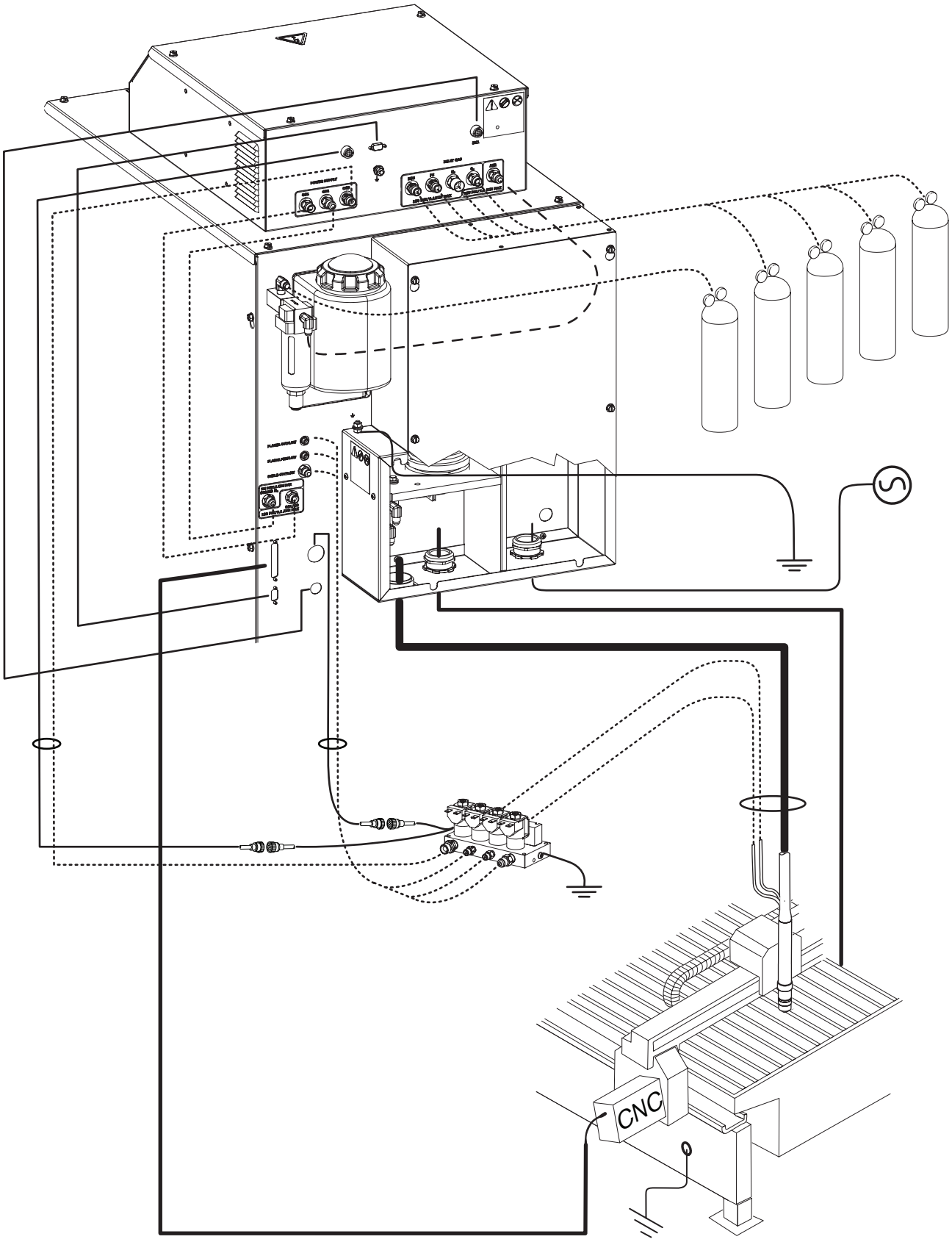


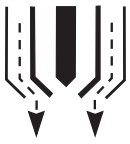
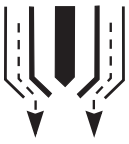
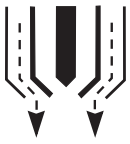
Diagram systemu nr 2 – z konsolą gazu palnego

Specyfikacje

Wymagania dotyczące systemu gazowego

Wymagania dotyczące jakości i ciśnienia gazu			
	Jakość	**Ciśnienie +/–10%**	**Poziom przepływu**
Tlen O_2	Czystość 99,5% Czysty, suchy, pozbawiony oleju	793 kPa / 7,93 bar	4250 l/h
Azot N_2*	Czystość 99,99% Czysty, suchy, pozbawiony oleju	793 kPa / 7,93 bar	8500 l/h
Powietrze	Czysty, suchy, pozbawiony oleju	655 kPa / 6,55 bar	8500 l/h
H35 Argon-wodór*	Czystość 99,995% (H35 = 65% argon, 35% wodór)	793 kPa / 7,93 bar	4250 l/h
F5 Azot-wodór*	Czystość 99,98% (F5 = 95% azot, 5% wodór)	793 kPa / 7,93 bar	4250 l/h

* Gazy te są wymagane jedynie dla systemów z konsolą gazu palnego.

	Stal miękka		**Stal nierdzewna**		**Aluminium**	
						
Rodzaje gazu	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona
Cięcie 45 A	Powietrze	Powietrze	Powietrze / N_2 / F5	Powietrze / N_2	Powietrze	Powietrze
Cięcie 50 A	O_2	Powietrze	—	—	—	—
Cięcie 130 A	O_2 / Powietrze	Powietrze	Powietrze / N_2 / H35	Powietrze / N_2	Powietrze / H35	Powietrze / N_2

Poziomy hałasu

Pomiary zostały przeprowadzone w pracowni inżynieryjnej Hypertherm, gdy w pobliżu uruchomione były inne urządzenia, zgodnie z instrukcją Hypertherm ESI-034. Ich wyniki są jedynie ogólną oceną poziomu hałasu wywoływanego przez system plazmowy. Pomiary hałasu akustycznego powinny być wykonane po instalacji, aby ustalić jego poziom charakterystyczny dla wybranego miejsca. Poziom hałasu został zmierzony w odległosci od łuku 1, 2, 3 i 5 m w linii prostej. Operator znajdujący się przy komputerowym urządzeniu sterującym CNC znajduje się w odległości około 1 m od łuku. Pomiary zostały wykonane miernikiem Bruel & Kjaer osadzonym na trójnogu na wysokości 336,55 mm powyżej poziomu centrum łuku.

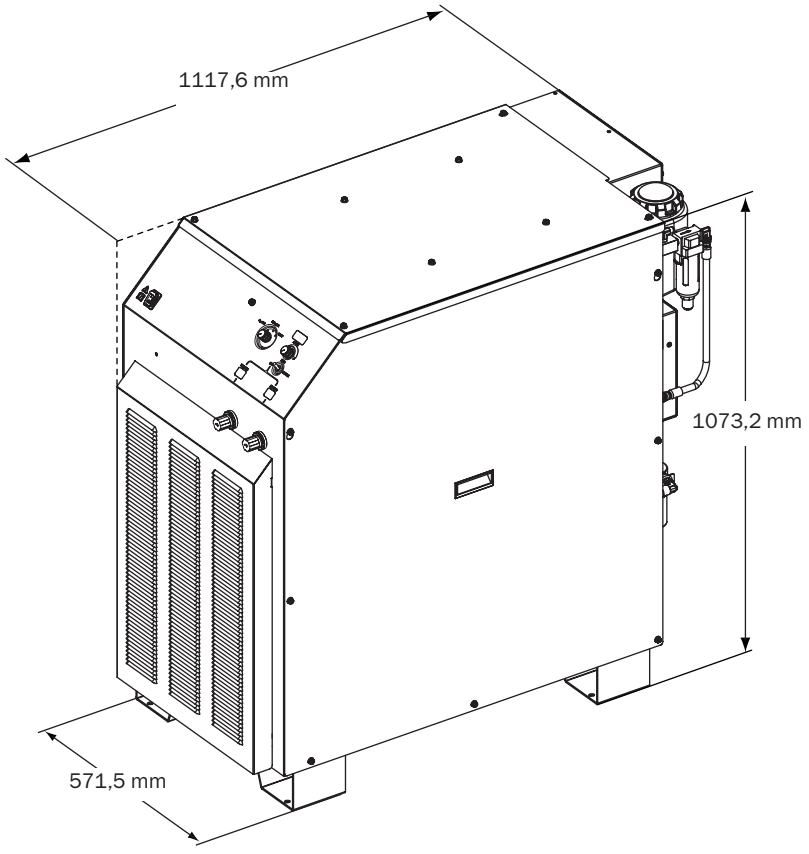
Odległość od centrum łuku	Poziom hałasu otoczenia	Proces nr 1 $H35/N_2$ 130 A	Proces nr 2 Powietrze/Powietrze 130 A
1 m	80-84 dB	104-106 dB	106-108 dB
2 m	80-84 dB	97-99 dB	99-100 dB
3 m	80-84 dB	94-96 dB	96-97 dB
5 m	80-84 dB	93-97 dB	94-96 dB

Zasilacz

Ogólne	
Maksymalne napięcie obwodu otwartego (U_0)	311 V prąd stały
Maksymalny prąd wyjściowy (I_2)	130 A
Napięcie wyjściowe (U_2)	50 – 150V prąd stały
Wskaźnik cyklu pracy (X)	100% przy 19,5 kW, 40°C
Temperatura pokojowa	Zasilanie będzie działać w temperaturze od –10°C do +40°C
Współczynnik mocy (cosφ)	0,91 przy 130 A prądu stałego na wyjściu
Chłodzenie	Wymuszony obieg powietrza (klasa F)
Izolacja	Klasa H
Moc wejściowa (napięcie wejścia (U_1) Xprąd wejścia (I_1 X 1,73) (+/- 10%)	
200/208 V (prąd zmienny), trójfazowy, 50/60 Hz, 62/60 A	
220 V (prąd zmienny), trójfazowy, 50/60 Hz, 56 A	
240 V (prąd zmienny), trójfazowy, 60 Hz, 52 A	
380 V (prąd zmienny), trójfazowy, 50/60 Hz, 33 A	
400 V (prąd zmienny) CE, trójfazowy, 50/60 Hz, 32 A	
440 V (prąd zmienny), trójfazowy, 50/60 Hz, 28 A	
480 V (prąd zmienny), trójfazowy, 60 Hz, 26 A	
600 V (prąd zmienny), trójfazowy, 60 Hz, 21 A	

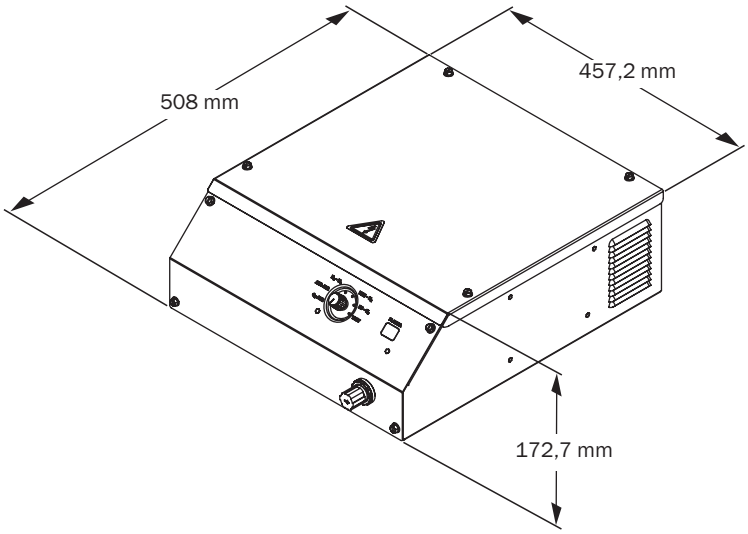
Numery części
200/208 V (prąd zmienny) – 078194
220 V (prąd zmienny) – 078204
240 V (prąd zmienny) – 078195
380 V (prąd zmienny) – 078196
400 V (prąd zmienny) – 078197
440 V (prąd zmienny) – 078198
480 V (prąd zmienny) – 078199
600 V (prąd zmienny) – 078200

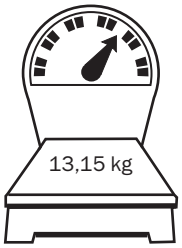


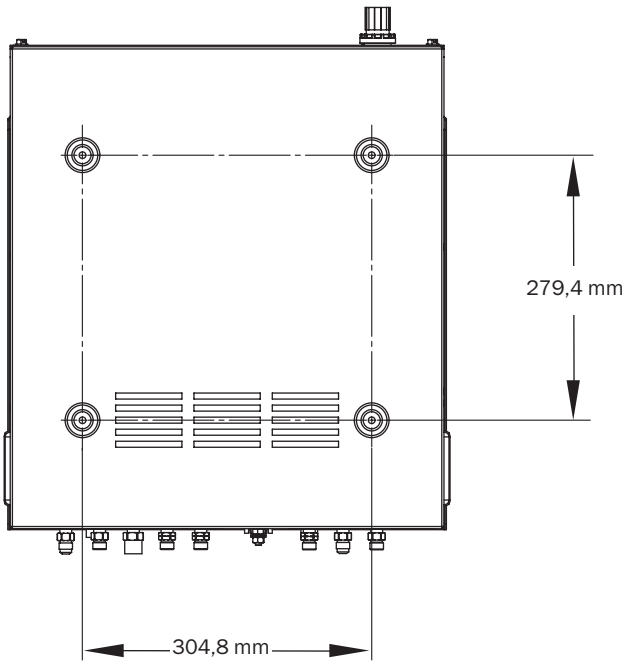


Konsola gazu palnego (opcja) – 078201

- Konsola gazu palnego jest instalowana na zasilaczu. Konsola powinna znajdować się w odległości co najmniej 1 m od innych obiektów dla zapewnienia wentylacji i dostępu dla konserwacji.
- Maksymalna długość przewodów od konsoli gazu palnego do zaworu odcinającego wynosi 15 m.

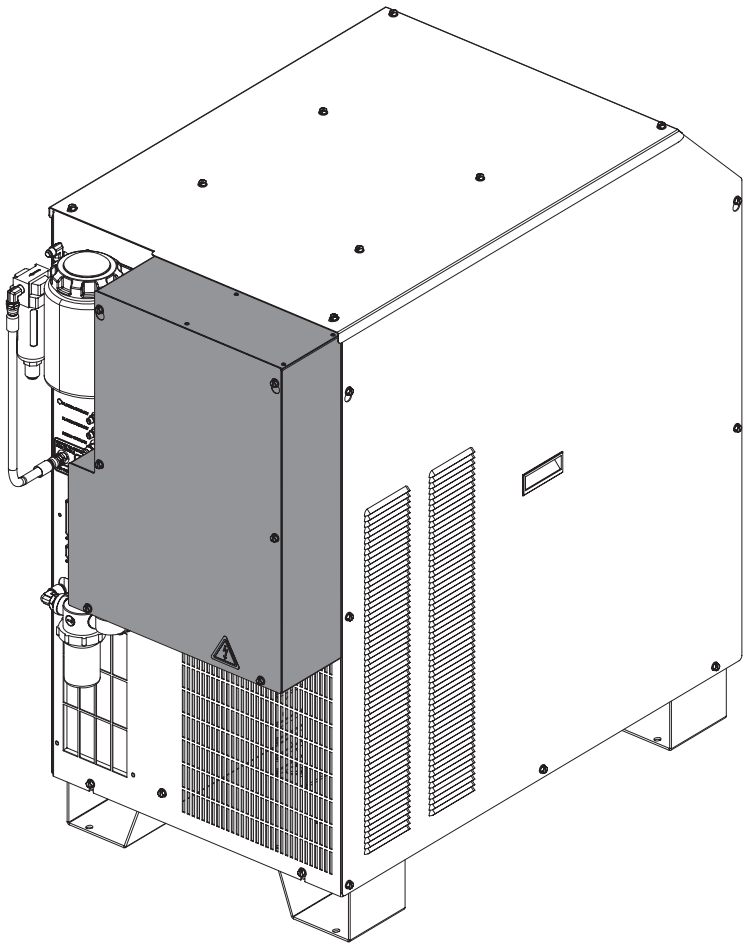






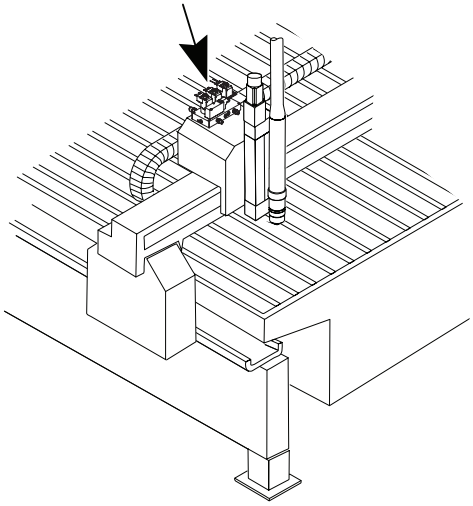
Konsola zapłonowa

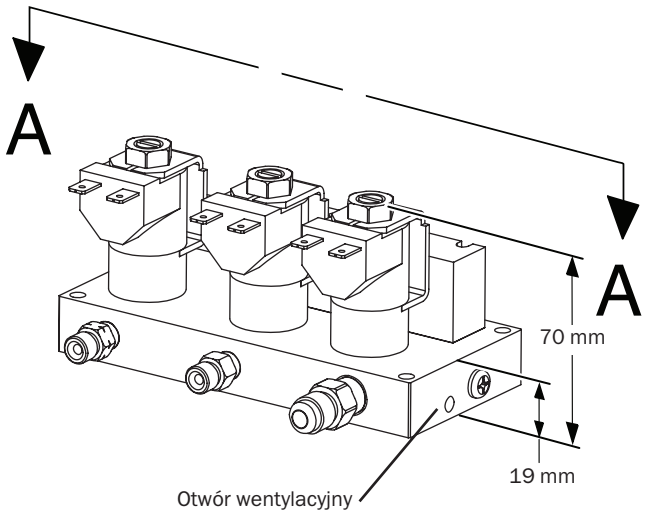
- Konsola zapłonu jest instalowana na tylnej ściance zasilacza. Zasilacz powinien znajdować się w takiej odległości od innych obiektów, by zapewnić możliwość zdjęcia tylnej ścianki dla konserwacji.
- Maksymalna długość przewodu od konsoli zapłonu do palnika wynosi 15 m.

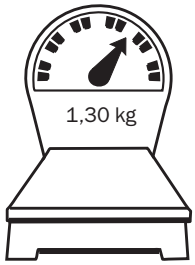


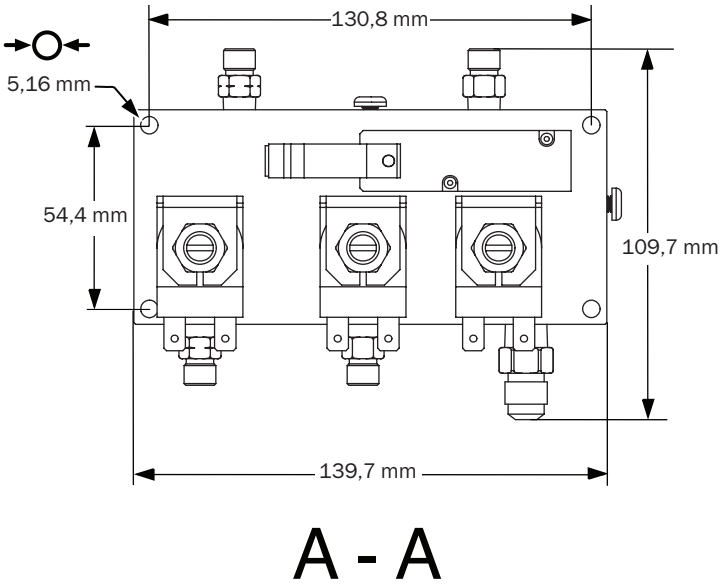
Standartowy zawór odcinający – 229105

- Maksymalna długość kabla od zaworu odcinającego do podnośnika palnika wynosi 1,8 m.
- Podzespół zaworu odcinającego powinien być zamontowany na wózku palnika, w przypadku stołu cięcia o dużych rozmiarach. W przypadku małych stołów, może on być zamontowany na uchwycie powyżej mostka.
- Otwór wentylacyjny na sciance bocznej bloku rozdzielczego musi zawsze pozostawać niezasłonięty.





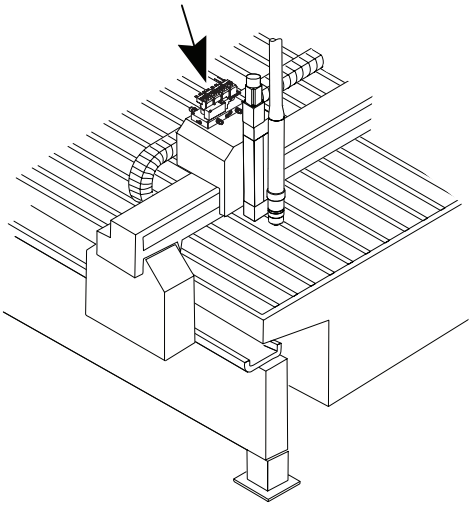


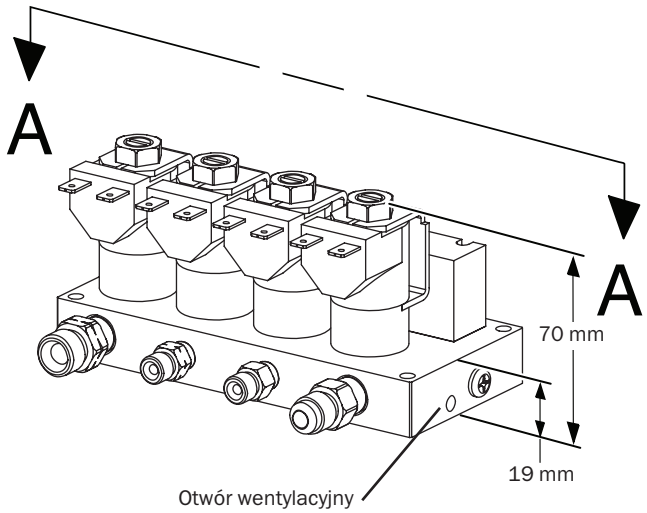


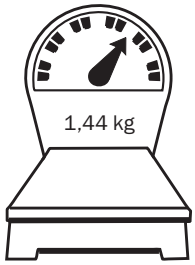
A - A

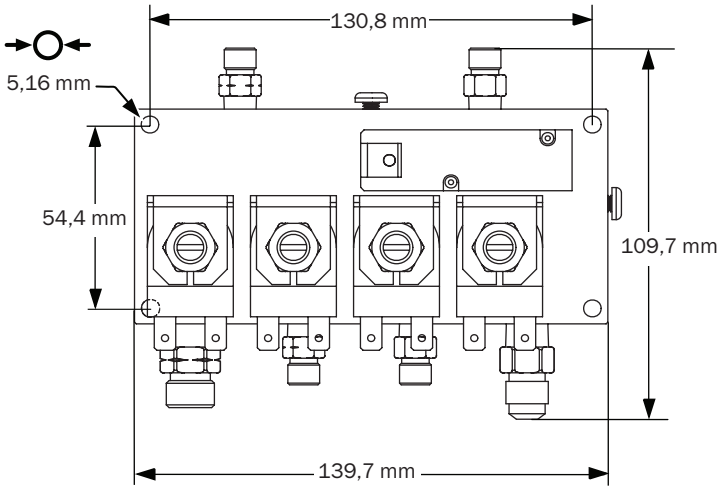
Zawór odcinający gazu palnego – 229130

- Maksymalna długość kabla od zaworu odcinającego do podnośnika palnika wynosi 1,8 m.
- Podzespół zaworu odcinającego powinien być zamontowany na wózku palnika, w przypadku stołu cięcia o dużych rozmiarach. W przypadku małych stołów, może on być zamontowany na uchwycie powyżej mostka.
- Otwór wentylacyjny na sciance bocznej bloku rozdzielczego musi zawsze pozostawać niezasłonięty.





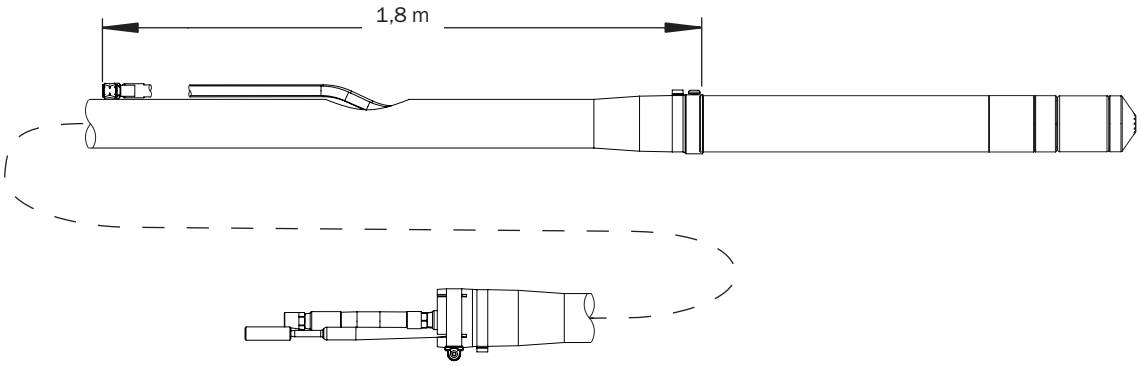


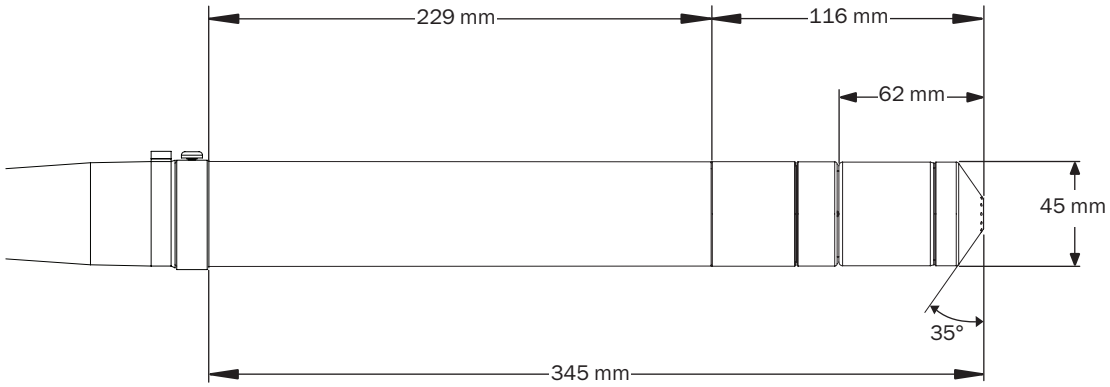


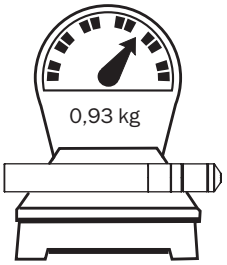
A - A

Palnik – 228144 (włącznie z obręczą mocującą i materiałami eksploatacyjnymi)

- Zewnętrza średnica tulei obsady palnika wynosi 45 mm.







Część 3

INSTALACJA

W tej części:

Przed odbiorem 3-3
Roszczenia....3-3
Wymagania instalacyjne 3-3
Rozmieszczenie elementów systemu 3-3
    Specyfikacje palnika 3-3
Wymagania instalacyjne – system standartowy 3-4
    Komponenty systemu 3-5
    Kable i węże 3-5
    Własny kabel zasilający klienta 3-5
    Węże zasilające w gaz....3-5
Wymagania instalacyjne – system z opcjonalną konsolą gazu palnego 3-6
    Komponenty systemu 3-7
    Kable i węże 3-7
    Własny kabel zasilający klienta 3-7
    Węże zasilające w gaz....3-7
Zalecenia dotyczące techniki uziemiania i ekranowania 3-8
Wprowadzenie 3-8
    Typy uziemienia 3-8
    Rozwiązania 3-9
    Diagram uziemienia....3-12
Umieszczenie zasilacza 3-13
Instalacja zaworu odcinającego....3-14
Montowanie i wyrównywanie palnika 3-15
    Montowanie palnika 3-15
    Wyrównywanie palnika 3-15
    Wymagania dotyczące podnośnika palnika 3-15
Instalacja konsoli gazy palnego 3-16
Uprząż kabli i węży prowadząca od zasilacza do zaworu odcinającego....3-17
    Od zasilacza do połączeń zaworu odcinającego 3-18
Od konsoli gazu palnego do połączeń zaworu odcinającego 3-19
Połączenia od konsoli gazu palnego do zasilacza....3-20
Zespół przewodów palnika 3-22
    Podłączanie palnika do zespołu przewodów palnika....3-23

Przewód roboczy 3-26
Doprowadzenie napięcia łuku 3-27
Kabel od zasilacza do interfejsu CNC 3-28
Uwagi do listy ścieżek kabla interfejsu CNC 3-29
Przykłady obwodów wyjściowych 3-30
Przykłady obwodów wejściowych 3-31
Wymagania dotyczące zasilania 3-32
Ogólne 3-32
Przełącznik odłączenia linii 3-32
Kabel zasilający 3-32
Podłączanie zasilania 3-33
Wymagania dotyczące chłodziwa palnika 3-34
Wymagania dotyczące czystości wody 3-34
Wlewanie chłodziwa do zasilacza 3-35
Wymagania dotyczące gazu 3-36
Ustawianie regulatorów zasilających 3-36
Regulatory gazu 3-37
Instalacje zasilania gazem 3-38
Podłączanie gazów zasilających 3-39
System standartowy 3-39
System z gazem palnym 3-39
Węże gazów zasilających 3-40

Przed odbiorem

- Należy sprawdzić, czy wszystkie zamówione elementy systemu zostały odebrane. W razie braku jakiegoś elementu należy skontaktować się z dostawcą.

- Należy sprawdzić elementy systemu pod względem uszkodzeń fizycznych, które mogły powstać podczas transportu. W razie wykrycia śladów uszkodzenia należy odwołać się do części *Roszczenia.* Wszelka korespondencja związana z roszczeniami musi zawierać numer modelu oraz numer seryjny, które umieszczone są z tyłu zasilacza.

Roszczenia

Roszczenia dotyczące uszkodzeń powstałych podczas transportu. Jeżeli urządzenie zostało uszkodzone podczas transportu, roszczenie należy skierować do przewoźnika. Firma Hypertherm może wydać na żądanie użytkownika kopię faktury na ładunek. Jeżeli konieczna jest dodatkowa pomoc, należy zadzwonić do działu obsługi klienta, którego dane umieszczone są na początku niniejszego podręcznika, lub do autoryzowanego dystrybutora firmy Hypertherm.

Roszczenia dotyczące uszkodzonych lub brakujących towarów. Jeżeli jakikolwiek towar został uszkodzony lub zagubiony, należy skontaktować się z dostawcą. Jeżeli konieczna jest dodatkowa pomoc, należy zadzwonić do działu obsługi klienta, którego dane umieszczone są na początku niniejszego podręcznika, lub do autoryzowanego dystrybutora firmy Hypertherm.

Wymagania instalacyjne

Wszystkie prace instalacyjne i serwisowe systemów elektrycznych i wodno-kanalizacyjnych muszą być zgodne z krajowymi lub lokalnymi przepisami prawnymi dotyczącymi systemów elektrycznych i wodno-kanalizacyjnych. Prace te powinny być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany i licencjonowany personel.

Wszystkie pytania natury technicznej należy kierować do najbliższego działu obsługi technicznej firmy Hypertherm, którego dane umieszczone są na początku niniejszego podręcznika, lub do autoryzowanego dystrybutora firmy Hypertherm.

Rozmieszczenie elementów systemu

- Przed wykonaniem podłączeń elektrycznych, gazowych oraz interfejsu wszystkie komponenty systemu należy umieścić na swoich miejscach. Użyj diagramów w niniejszej części jako orientacyjnych wskazówek rozmieszczenia komponentów.

- Wszystkie komponenty systemu wymagają uziemienia. Szczegóły w niniejszej sekcji pod nagłówkiem *Zalecenia dotyczące techniki uziemiania i ekranowania.*

- Aby zapobiec nieszczelności systemu, należy dokręcić wszystkie połączenia wodne i gazowe zgodnie z poniższym opisem:

Specyfikacje palnika			
Rozmiar węża do wody lub gazu	**kG x cm**	**funt siła x cal**	**funt siła x stopa**
Do 10 mm	8,6-9,8	75-85	6,25-7
12 mm	41,5-55	360-480	30-40

Wymagania instalacyjne – system standartowy

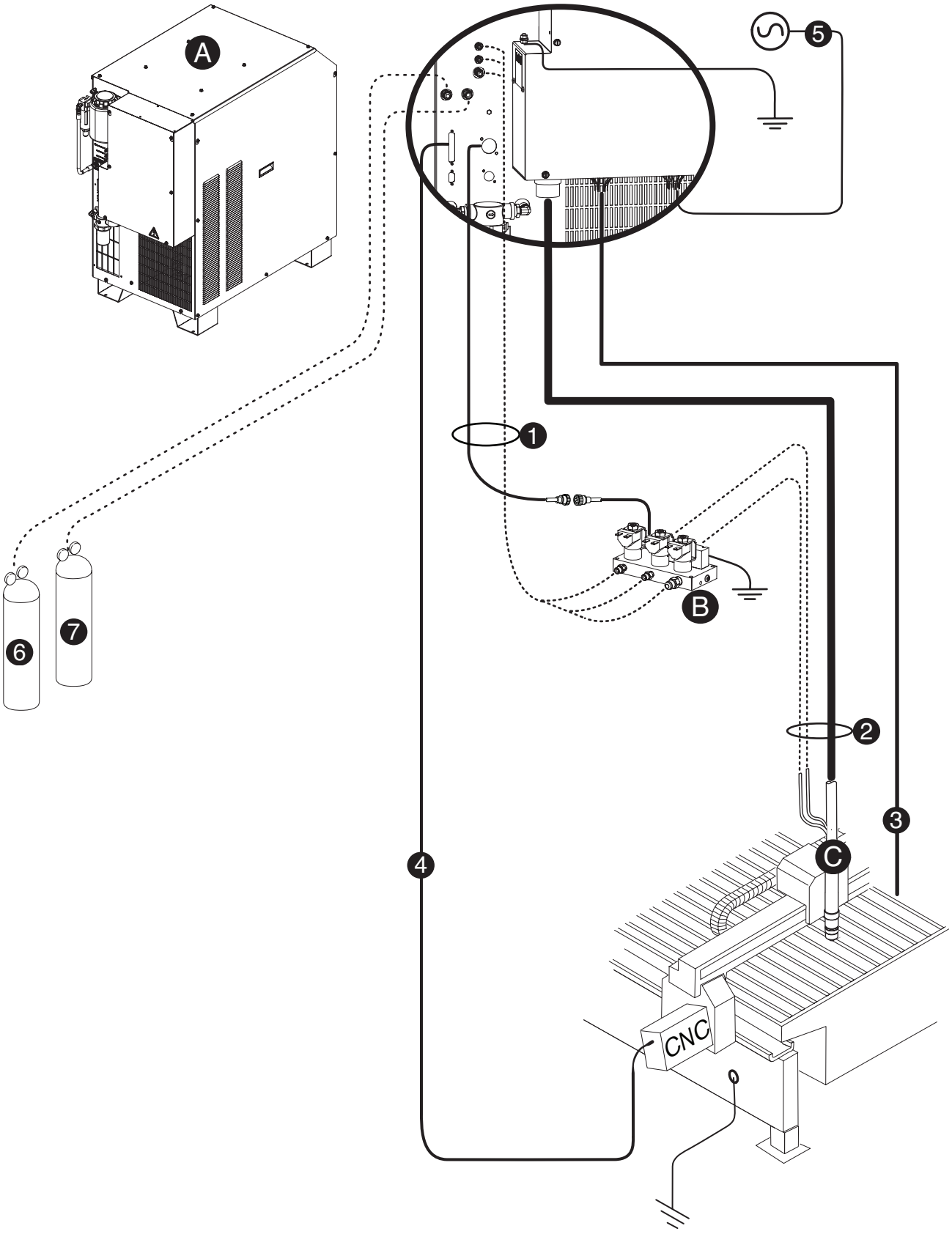


Diagram systemu nr 1 – bez konsoli gazu palnego

Komponenty systemu

- A Zasilacz
- B Podzespół zaworu odcinającego
- C Palnik

Kable i węże

- 1 Podzespół kabla i węża pomiędzy zasilaczem i zaworem odcinającym
- 2 Zespół przewodów palnika
- 3 Przewód roboczy
- 4 Kabel od interfejsu CNC do zasilacza

Własny kabel zasilający klienta

- 5 Główny kabel zasilający

Węże zasilające w gaz

- 6 Powietrze
- 7 Tlen

Wymagania instalacyjne – system z opcjonalną konsolą gazu palnego

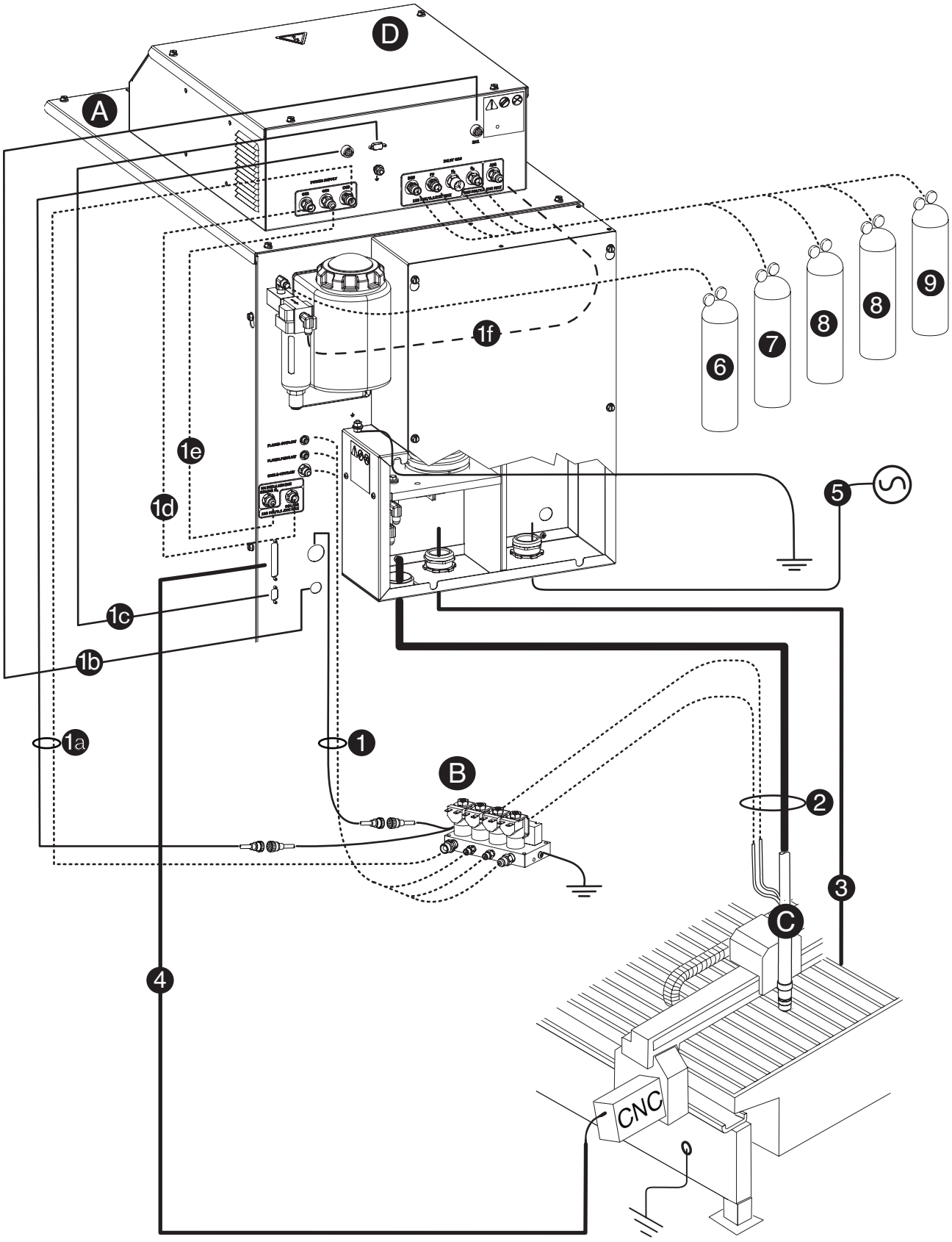


Diagram systemu nr 2 – z konsolą gazu palnego

Komponenty systemu

- A Zasilacz
- B Podzespół zaworu odcinającego
- C Palnik
- D Konsola gazu palnego

Kable i węże

- 1 Podzespół kabla i węża pomiędzy zasilaczem i zaworem odcinającym
- 1a Podzespół kabla i węża pomiędzy konsolą gazu palnego i zaworem odcinającym
- 1b Kabel zasilający gazu
- 1c Kabel sterujący gazu
- 1d Wąż gazu cięcia nr 1
- 1e Wąż gazu cięcia nr 2
- 1f Wąż doprowadzający powietrze od filtra powietrza zasilacza do konsoli gazu palnego
- 2 Zespół przewodów palnika
- 3 Przewód roboczy
- 4 Kabel od interfejsu CNC do zasilacza

Własny kabel zasilający klienta

- 5 Główny kabel zasilający

Węże zasilające w gaz

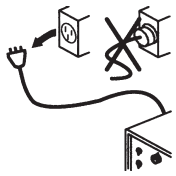
- 6 Powietrze
- 7 Tlen
- 8 F5 lub H35
- 9 Azot

Zalecenia dotyczące techniki uziemiania i ekranowania




NIEBEZPIECZEŃSTWO

PORAŻENIE PRĄDEM ELEKTRYCZNYM MOŻE BYĆ PRZYCZYNĄ ŚMIERCI



Wyłącz zasilanie elektryczne przed rozpoczęciem jakiejkolwiek konserwacji. Wszelka działalność wymagająca wymontowania zasilacza musi być wykonana przez wykwalifikowanego technika.

Zobacz Sekcję 1 instrukcji obsługi systemu plazmowego dla zapoznania się z innymi zaleceniami dotyczącymi bezpieczeństwa.

Wprowadzenie

Niniejszy dokument opisuje uziemienie i ekranowanie niezbędne dla zabezpieczenia systemu cięcia plazmą przed zakłóceniami o częstotliwościach radiowych (RFI) i szumami elektromagnetycznymi (EMI). Dotyczy on trzech systemów uziemienia opisanych poniżej. Na str. 5 znajduje się odnośny diagram.

Informacja: Przedstawione tu procedury i metody mogą nie być skuteczne w każdym przypadku, gdy wymagana jest eliminacja zakłóceń RFI/EMI. Rozwiązania te przyniosły doskonałe wyniki w wielu zainstalowanych systemach i stąd zalecamy, by były one rutynową cześcią procesu instalacji. Ostateczny sposób wdrożenia tych rozwiązań może zależeć od instalowanego systemu; powinny one jednak być konsekwentnie stosowane dla wszystkich modeli danej serii produkcyjnej.

Typy uziemienia

A. Uziemienie bezpieczeństwa (PE ang. positive earth pol. zapewnione uziemienie) lub serwisowe. Ten system uziemienia wykorzystuje uziemienie linii wejściowej zasilania. Zapobiega on niebezpieczeństwu porażenia osób przez urządzenia i stół roboczy. Obejmuje on uziemienie serwisowe doprowadzone do zasilacza plazmy oraz do urządzenia sterującego CNC, sterowników silników i wspomagającego pręta uziemiającego połączonego ze stołem roboczym. W przypadku obwodów plazmowych, uziemienie jest doprowadzone od korpusu zasilacza plazmy do korpusów wszystkich konsol przy pomocy kabli połączeniowych.

B. Uziemienie prądu stałego lub prądu cięcia. Jest to system uziemienia, który zapewnia drogę powrotu od palnika do zasilacza dla prądu cięcia. Wymaga on, by złącze dodatnie wiodące od zasilacza było pewnie podłączone kablem o właściwej przewodności do magistrali uziemiającej stołu roboczego. Wymaga on także, by płyty na których spoczywa obrabiana część miały dobry styk zarówno ze stołem, jak i z obrabianą częścią.

C. Uziemienie i ekranowanie RFI i EMI. Jest to system uziemienia, który ogranicza ilość elektrycznego szumu emitowanego przez plazmę i silniki systemów napędowych. Ogranicza on również ilość szumu przenikającego do CNC oraz innych obwodów kontrolnych i pomiarowych. Zalecenie takiego sposobu uziemiania i ekranowania podczas montażu jest głównym zadaniem niniejszej instrukcji.

Rozwiązania

1. O ile nie wyszczególniono inaczej, należy używać jedynie przewodów spawalniczych 6 AWG (16 mm^2, nr części Hypertherm 047040) jako kabli uziemiających EMI pokazanych na diagramie w kolorze niebieskim.

2. Stół cięcia jest wykorzystywany jako punkt wspólny uziemienia EMI; powinien on posiadać przyspawane gwintowane trzpienie z zamontowaną na nich miedzianą sztabą-magistralą. Oddzielna sztaba-magistrala powinna być zamontowana na ruchomym mostku, możliwie blisko wszystkich silników napędzających. Jeśli silniki znajdują się przy obu końcach mostka, należy doprowadzić osobny kabel uziemienia EMI pomiędzy magistralą mostka a silnikiem napędowym znajdującym się w największej odległości od magistrali mostka. Sztaba-magistrala mostka powinna posiadać osobny kabel uziemiający EMI o dużym przekroju (4 AWG, 25 mm^2 , nr części Hypertherm 047031) wiodący do sztaby-magistrali stołu. Kable uziemienia EMI podnośnika palnika i konsoli RHF muszą być oddzielne i prowadzić do sztaby-magistrali stołu.

3. Pręt uziemiający, spełniający wszystkie wymagania władz lokalnych i państwowych w stosunku do urządzeń elektrycznych, musi być zainstalowany w odległości do 6 m od stołu. Stanowi on uziemienie PE i powinien być połączony z magistralą uziemiającą stołu cięcia zielono-żółtym kablem uziemiającym (nr części Hypertherm 047121). Wszystkie uziemienia PE pokazano na diagramie w kolorze zielonym.

4. Dla najskuteczniejszego ekranowania, należy stosować kable CNC Hypertherm jako kable interfejsu I/O, szeregowej wymiany informacji, rozgałęzionych połączeń pomiędzy zasilaczami i wszystkimi podzespołami urządzenia Hypertherm.

5. Wszystkie okucia i przewody systemu uziemiającego powinny być wykonane z mosiądzu lub miedzi. Jedyny wyjątek stanowią przyspawane do stołu trzpienie montażowe magistrali uziemiającej, które mogą być stalowe. Nigdy nie powinny być stosowane okucia i przewody ze stali lub aluminium.

6. Zasilanie prądem zmiennym, PE i uziemienie serwisowe powinny być podłączone do urządzeń zgodnie z wymaganiami władz lokalnych i państwowych.

7. * Przewody dodatni, ujemny i przewód łuku pilotującego powinny biec równolegle (być ze sobą spięte) na najdłuższym możliwym odcinku. Przewód palnika, przewód roboczy i przewód łuku pilotującego (dyszy pilotującej) mogą być prowadzone równolegle z innymi przewodami i kablami, gdy ich wzajemna odległość wynosi przynajmniej 150 mm. Jeśli jest to możliwe, kable zasilania i kable przesyłające informacje powinny być prowadzone oddzielnymi trasami.

8. * Konsola zapłonowa powinna być zamontowana jak najbliżej palnika. Musi mieć ona oddzielny kabel uziemiający prowadzący do sztaby-magistrali na stole cięcia.

9. Każda komponenta Hypertherm, jak też wszystkie obudowy systemów sterowania CNC oraz szafki napędu elektrycznego muszą mieć osobne kable uziemiające wiodące do centralnego punktu uziemiającego na stole cięcia. Dotyczy to również konsoli zapłonowej, nawet jeżeli jest ona przymocowana śrubami do zasilacza, lub urządzenia tnącego.

10. Ekran z metalowej plecionki pokrywający przewody palnika musi mieć połączenie o dobrym styku z konsolą zapłonową i palnikiem. Musi on być odizolowany elektrycznie od wszelkich części metalowych, podłogi oraz budynku.

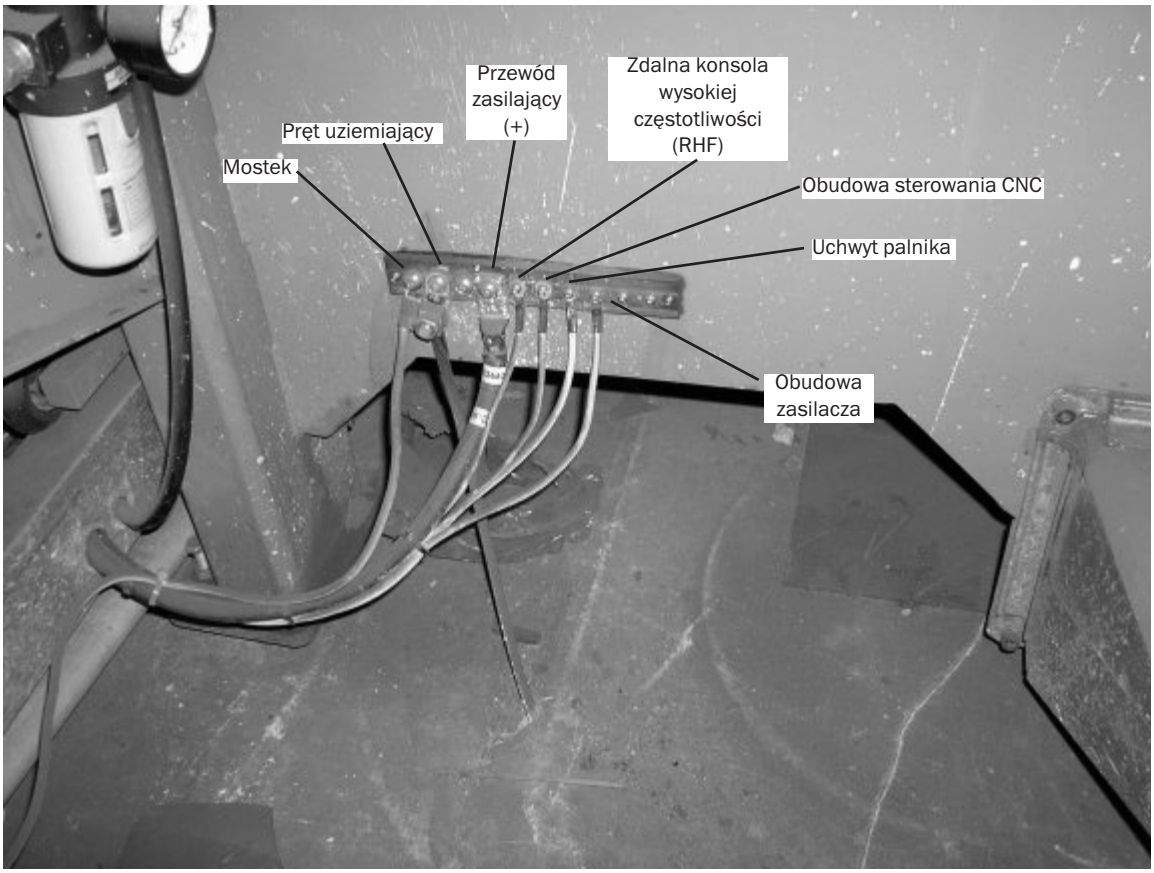
11. Uchwyt palnika i mechanizm odsuwający palnik (część, która jest zamontowana na podnośniku, a nie na palniku) musi być połączona do nieprzesuwającej się sekcji podnośnika przy pomocy plecionki miedzianej o szerokości co najmniej 12,7 mm. Osobny kabel musi być poprowadzony pomiędzy podnośnikiem i sztabą-magistralą mostka. Blok zaworów powinien również posiadać oddzielne połączenie uziemiające ze sztabą-magistralą mostka.

* Dotyczy systemów stosujących zdalną konsolę wysokiej częstotliwości (RHF)

12. Jeśli mostek przesuwa się na szynach, które nie są przyspawane do stołu, należy oba ich końce połączyć ze stołem przy pomocy kabla uziemiającego. Nie jest wymagane, aby były one połączone z centralnym punktem uziemiającym; mogą one być połączone z najbliższym punktem stołu.

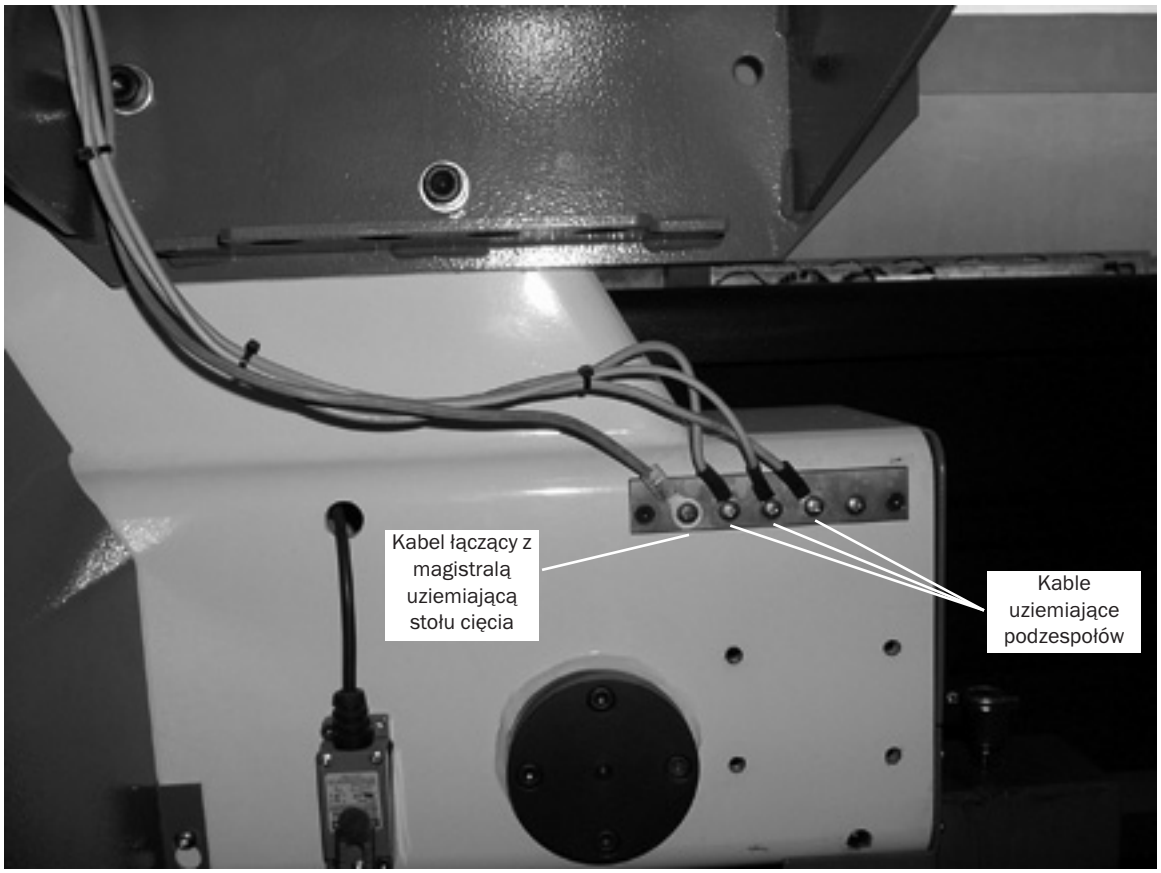
13. Jeśli producent zainstalował dzielnik napięcia by mierzyć napięcie łuku do wykorzystania w systemie kontrolnym, płyta dzielnika powinna być zamontowana jak najbliżej miejsca, gdzie napięcie jest mierzone. Jednym z możliwych miejsc jest wewnątrz obudowy zasilacza plazmy. W przypadku zastosowania dzielnika napięcia Hypertherm, sygnał wyjściowy jest odizolowany od wszelkich innych obwodów. Sygnał wyjściowy powinien biec ekranowanym kablem skręconym (typu Belden 1800F, albo równoważnym). Musi on być ekranowany plecionką, a nie folią. Ekran powinien być połączony jednym końcem z obudową zasilacza a niepodłączony na drugim końcu.

14. Wszystie pozostałe sygnały (analogowe, cyfrowe, szeregowe, kodowane) powinny biec skręconymi przewodami równoległymi (twisted pair) wewnątrz ekranowanego kabla. Złącza tych kabli powinny mieć metalowe osłony, do których powinien być przyłączony po obu końcach ekran przewodu, a nie dren. Nie wolno nigdy łączyć ekranu ani drenu przy pomocy styków złącza.



Przykład poprawnego wykonania sztaby-magistrali uziemiającej stołu cięcia. Powyższa ilustracja przedstawia połączenie pomiędzy sztabą-magistalą mostka, prętem uziemienia, przewodem dodatnim zasilacza, konsolą RHF*, obudową CNC, uchwytem palnika i obudową zasilacza.

* Dotyczy systemów storujących zdalną konsolę wysokiej częstotliwości (RHF)



Przykład poprawnego wykonania sztaby-magistrali uziemiającej mostka. Wszystkie indywidualne kable podzespołów zamontowanych na mostku biegną do magistrali, z wyjątkiem tych z konsoli RHF* i uchwytu palnika. Pojedynczy kabel o dużym przekroju łączy magistralę uziemienia mostka z magistralą stołu.

* Dotyczy systemów storujących zdalną konsolę wysokiej częstotliwości (RHF)

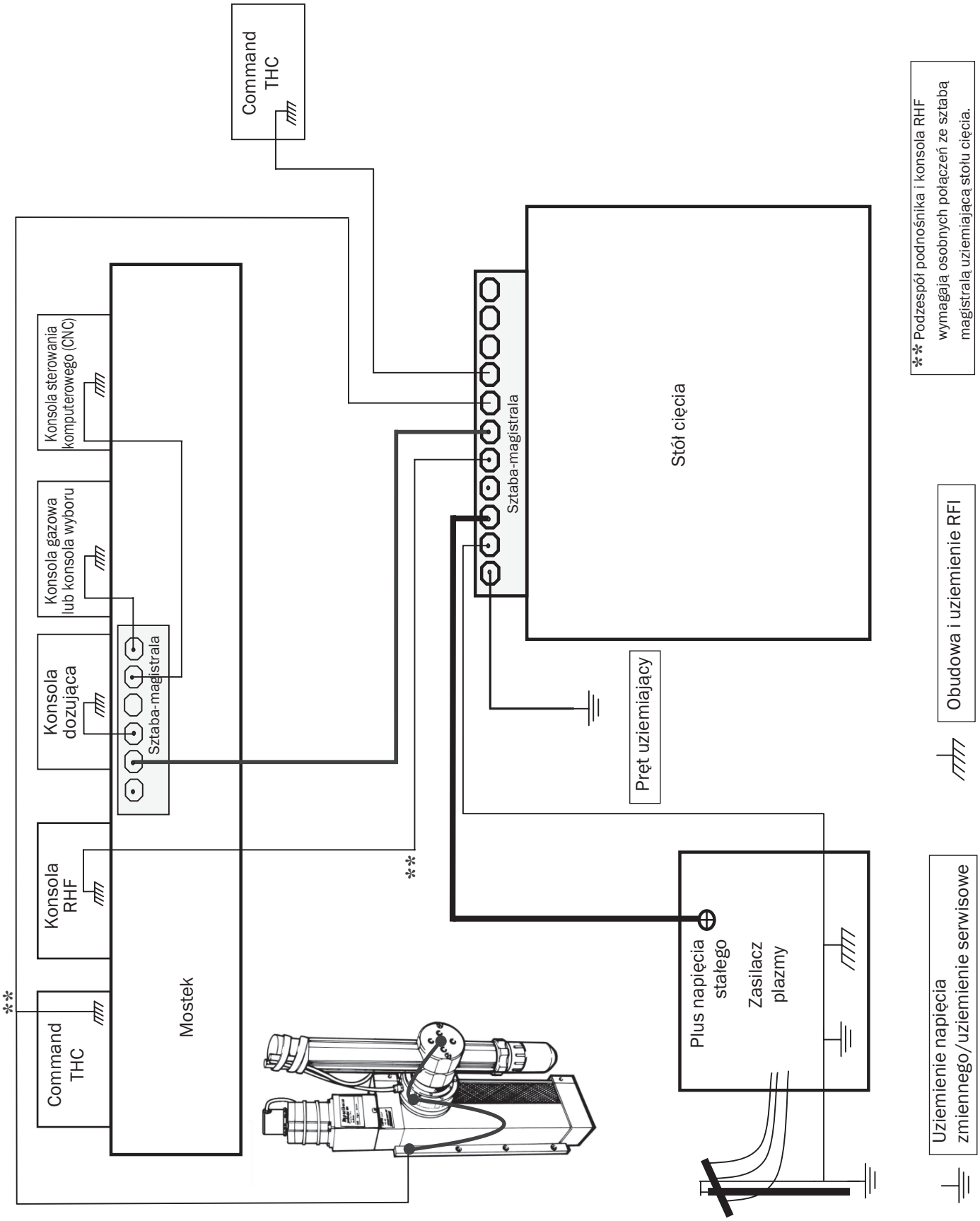


Diagram uziemienia (niektóre systemy nie wykorzystują wszystkich przedstawionych komponent)

A Umieszczenie zasilacza



NIEBEZPIECZEŃSTWO

PORAŻENIE PRĄDEM ELEKTRYCZNYM MOŻE BYĆ PRZYCZYNĄ ŚMIERCI

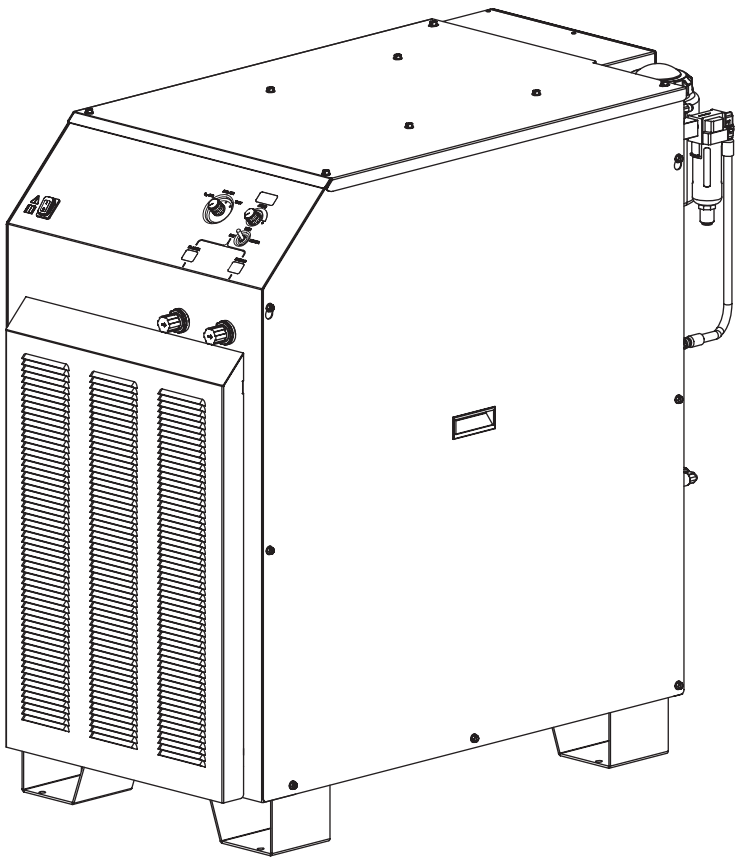
Przed przenoszeniem lub pozycjonowaniem należy rozłączyć wszystkie połączenia elektryczne. Podczas transportu może dojść do obrażeń personelu lub uszkodzenia sprzętu.

Zasilacz można przemieszczać za pomocą wózka widłowego, ale jego widelec musi być na tyle długi, aby wystawał poza obudowę zasilacza. Podczas podnoszenia należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić spodu zasilacza.

- Zasilacz należy umieścić w miejscu wolnym od nadmiernej wilgoci, o dobrej wentylacji i względnie czystym. Zasilacz powinien znajdować się w odległości 1 m od najbliższego obiektu dla zapewnienia dostępu i wentylacji.

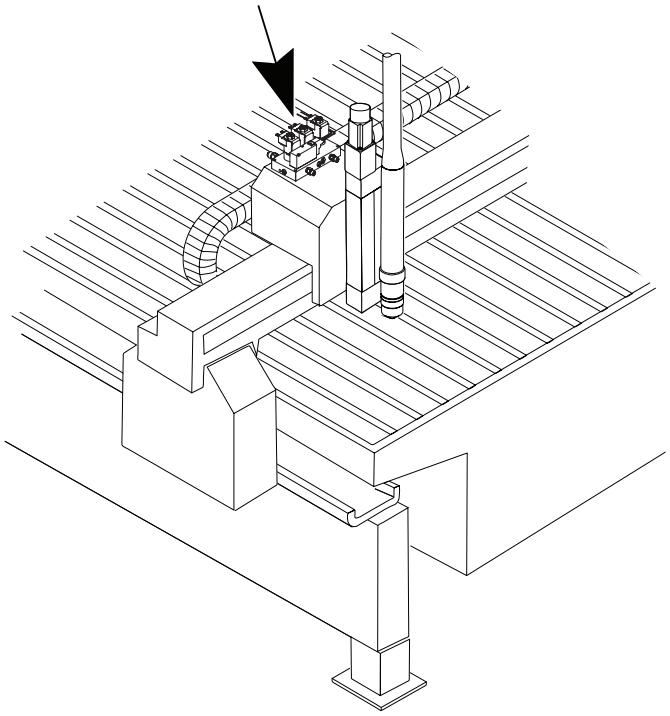
- Powietrze chłodzące jest dostarczane przy użyciu wentylatora chłodzącego przez panel przedni i odprowadzane przez tylną część urządzenia. W żadnym miejscu wlotu powietrza nie należy umieszczać filtra, ponieważ zmniejsza to efektywność chłodzenia i powoduje UNIEWAŻNIENIE GWARANCJI.

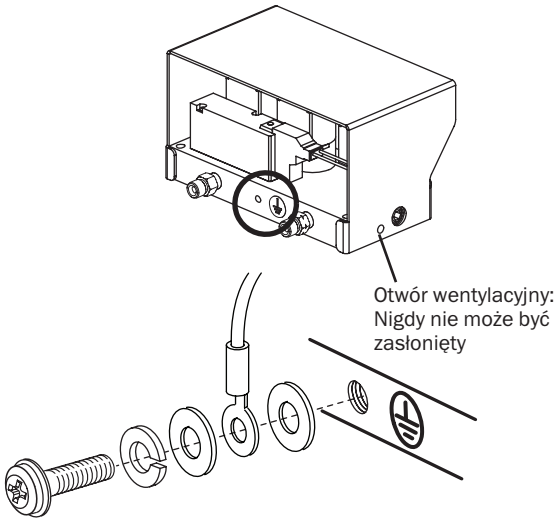
- Nie należy ustawiać zasilacza pod kątem większym niż 10°, aby zapobiec jego przewróceniu.



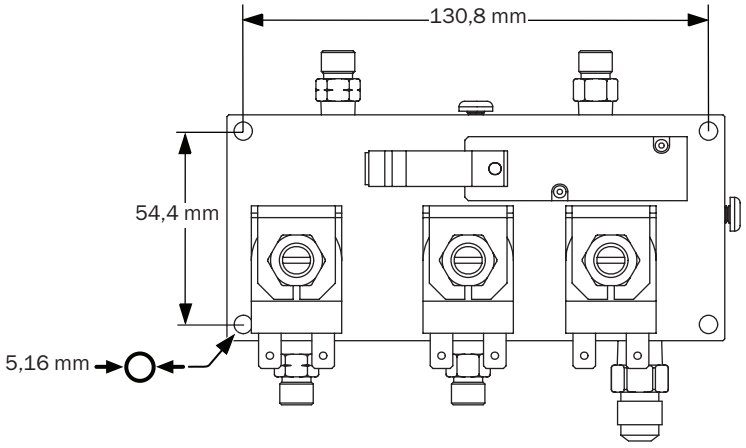
B Instalacja zaworu odcinającego (standartowego i dla gazu palnego)

- Zamontuj podzespół zaworu odcinającego w pobliżu podnośnika palnika. Maksymalna długość węży doprowadzających gaz pomiędzy podzespołem zaworu odcinającego i palnikiem wynosi 1,8 m.



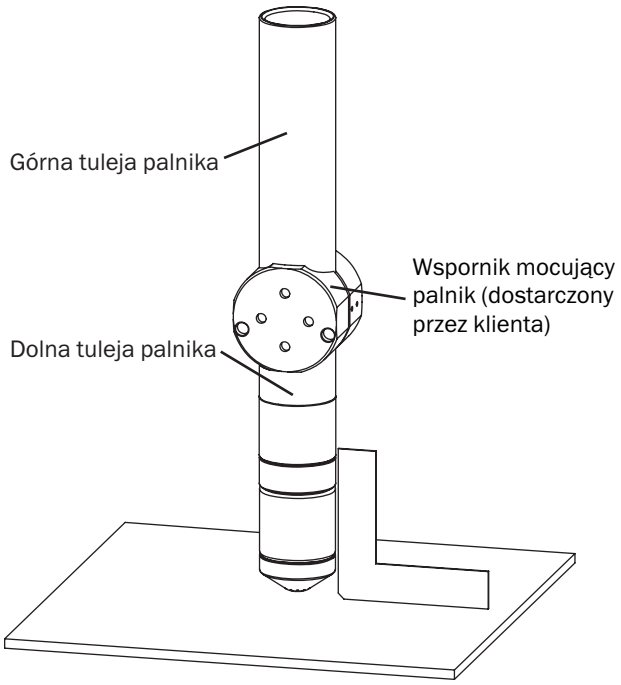


Uziemienie zaworu odcinającego



C Montowanie i wyrównywanie palnika

Montowanie palnika



Instalacja

1. Zainstaluj palnik (z dołączonymi przewodami palnika) na wsporniku mocującym palnik.
2. Palnik powinien znajdować się poniżej uchwytu mocującego, tak aby uchwyt obejmował dolną część obręczy mocującej, nie stykając się z korpusem palnika.
3. Dokręć śruby zabezpieczające.

Informacja: W celu zminimalizowania wibracji na czubku palnika należy umieścić wspornik możliwie nisko na tulei palnika.

Wyrównywanie palnika

Do ustawienia palnika pod odpowiednim kątem względem elementu obrabianego należy użyć kątownika. Patrz rysunek powyżej.

W celu zainstalowania materiałów eksploatacyjnych palnika, zobacz *Instalacja materiałów ekspolatacyjnych* w Części 4.

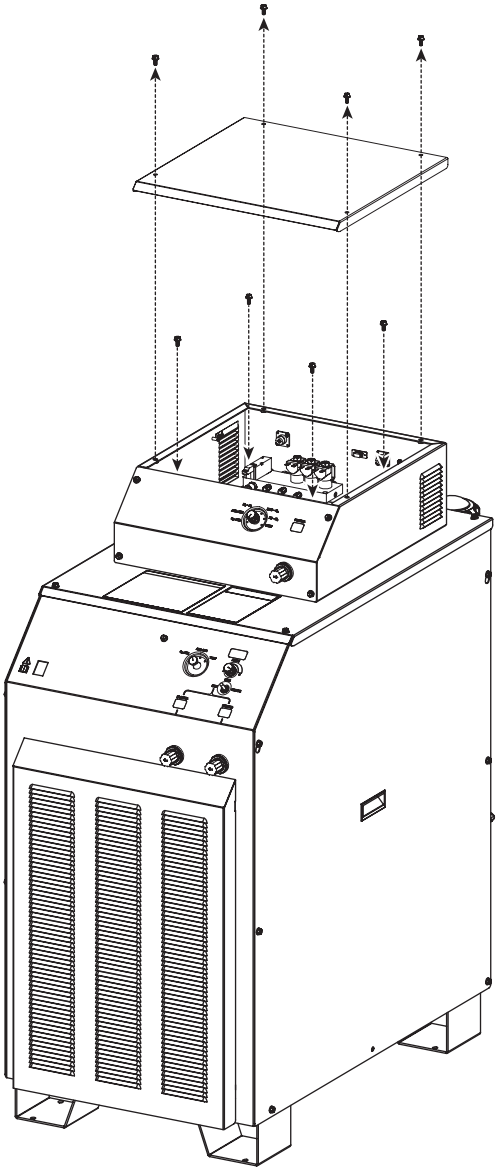
Wymagania dotyczące podnośnika palnika

System wymaga silnikowego podnośnika palnika wysokiej jakości, o wystarczającym przesunięciu, które pozwoli spełnić wszystkie wymagania dotyczące grubości cięcia. Podnośnik musi zapewnić 203 mm przesunięcia pionowego. Jednostka powinna mieć zdolność zapewnienia stałej prędkości dochodzącej do 5080 mm/min z hamowaniem dodatnim. Jednostka dryfująca poza punkt zatrzymania jest nie do przyjęcia.

Instalacja konsoli gazy palnego (komponenta opcjonalna)

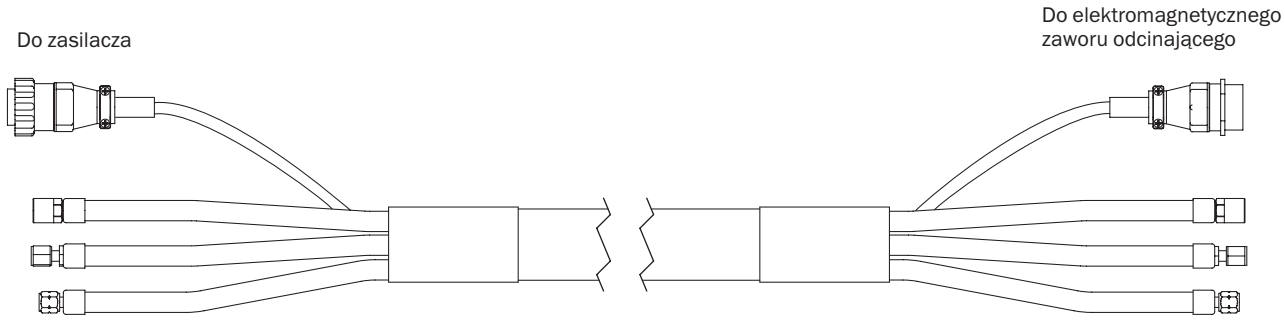
- Konsola gazu palnego jest montowana na zasilaczu. Konsola powininna znajdować się w odległości 1 m od najbliższego obiektu dla zapewnienia dostępu i wentylacji.

- Maksymalna odległość pomiędzy konsolą gazu palnego a zaworem odcinającym wynosi 15 m.



❶ Uprząż kabli i węży prowadząca od zasilacza do zaworu odcinającego

Numer części	Długość
228053	7.5 m (25 ft)
228054	15 m (50 ft)



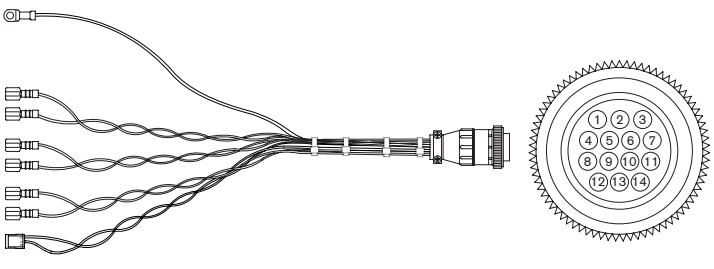
Kabel wiodący od zasilacza do zaworu odcinającego



Lista sygnałów kabla – Kabel wiodący od zasilacza do zaworu odcinającego

Koniec po stronie konsoli gazu		**Do zaworu odcinającego**
Nr styku	Opis	Nr styku
1	Ekran „gorącego” przewodu 120 V prądu zmiennego	1
2	Ekran „powrotu” 120 V prądu zmiennego	2
3	Przewód „gorący” 120 V prądu zmiennego przepływu wstępnego plazmy	3
4	Przewód „powrotu” 120 V prądu zmiennego przepływu wstępnego plazmy	4
5	Przewód „gorący” 120 V prądu zmiennego przepływu kończącego	5
6	Przewód „powrotu” 120 V prądu zmiennego przepływu kończącego	6
7	Przewód „gorący” 120 V prądu zmiennego opróżniania gazu plazmowego	7
8	Przewód „powrotu” 120 V prądu zmiennego opróżniania	8
9	Uziemienie	9

Kabel elektromagnetycznego zaworu odcinania



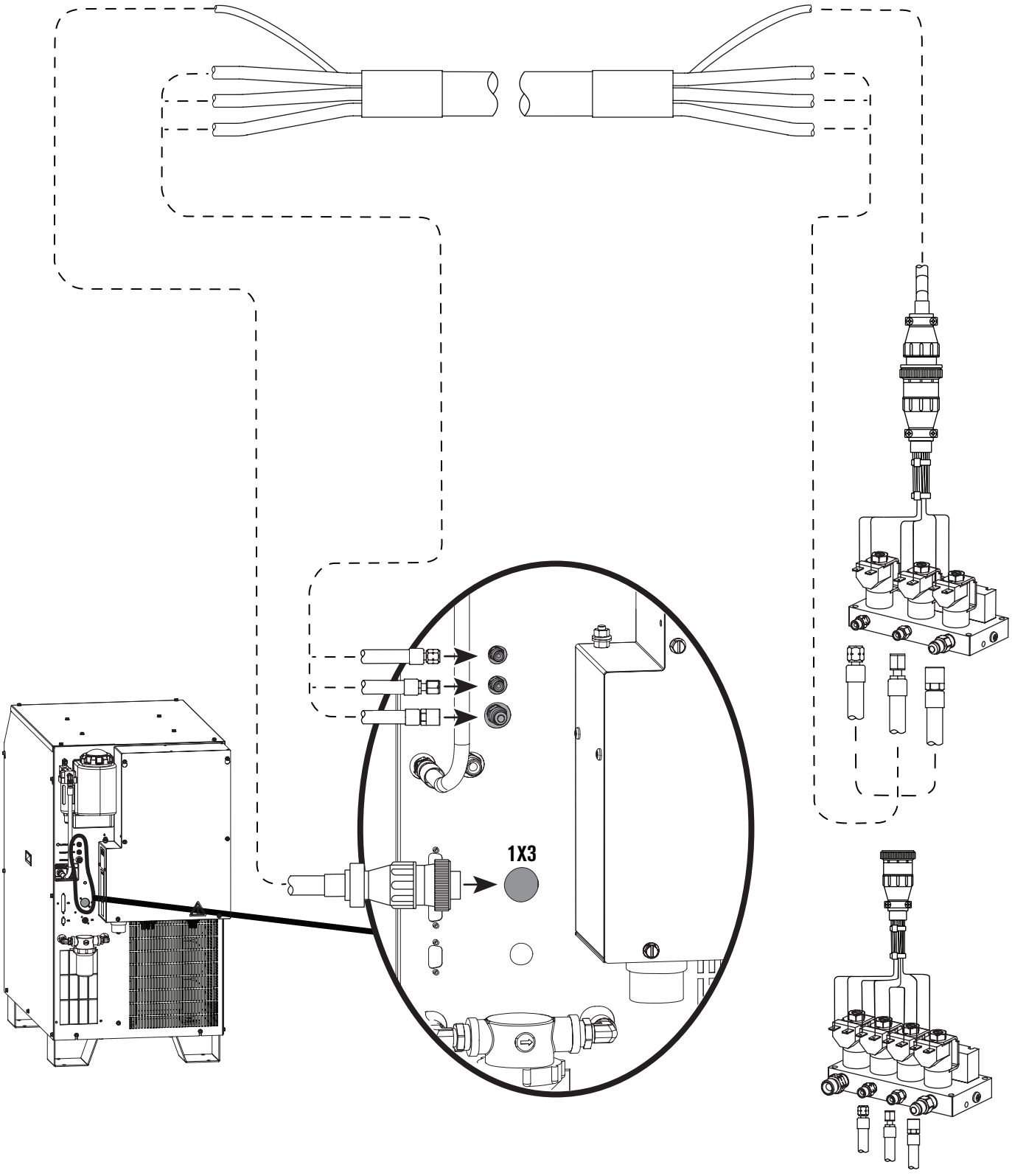
Końcówka B

Końcówka A (męska/bolce)

Lista sygnałów kabla – kabel elektromagnetycznego zaworu odcinania do zaworu odcinania

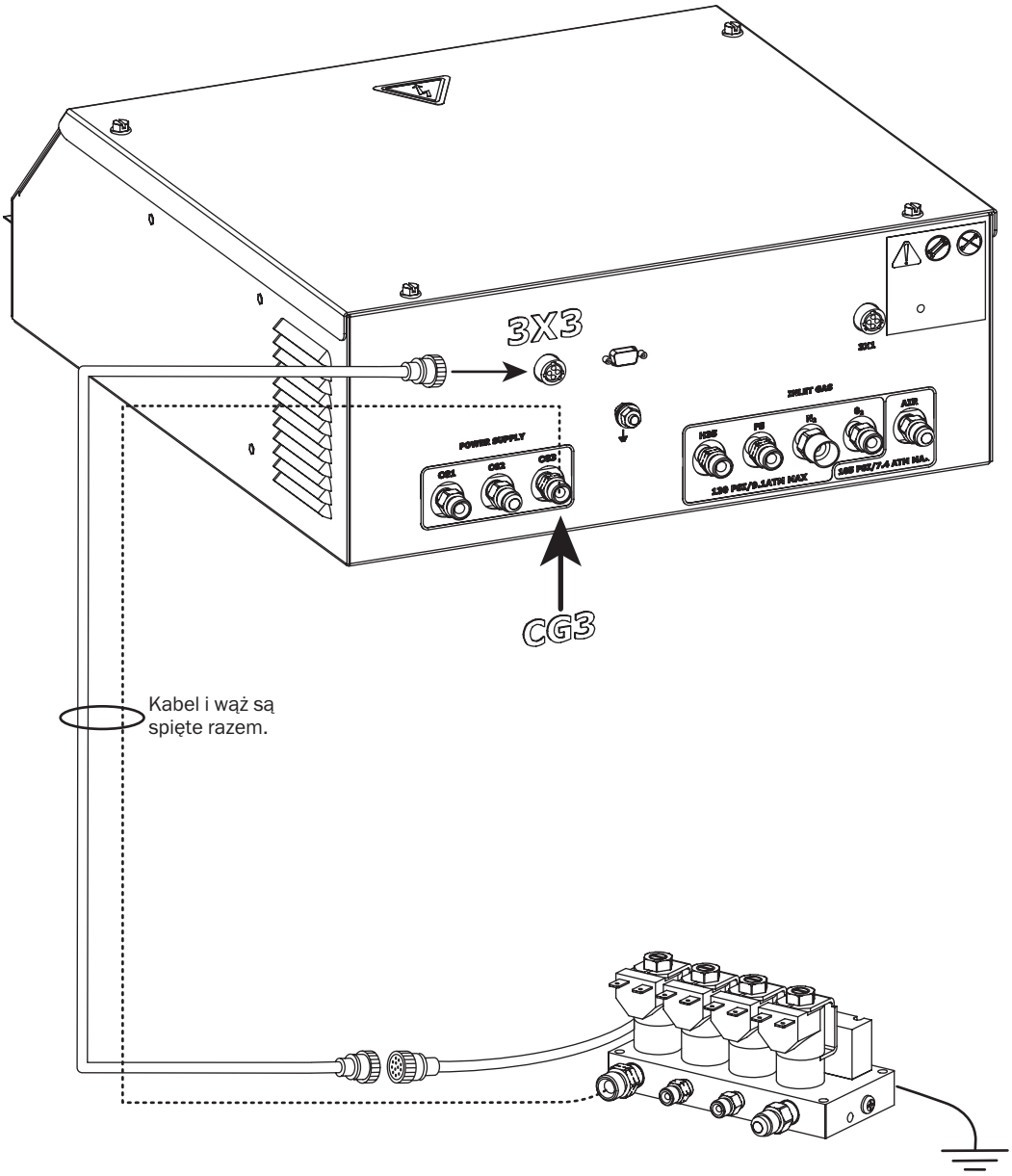
Funkcja	Koniec B	Kolor	Koniec A
Osłona	A	Niebieski	1
	C	Niebieski	2
Plazma	P	Czerwony/Czarny	3
Wstępny przepływ	P	Czerwony	4
Plazma	P	Czerwony/Czarny	5
Przepływ cięcia	C	Czerwony	6
Wentyl	V	Czerwony/Czarny	7
	V	Czerwony	8
Nieużywany			9
Nieużywany			10
Uziemienie	Uziemienie	Zielony/Żółty	11
	Uziemienie		12
	Uziemienie		13
	Uziemienie		14

Od zasilacza do połączeń zaworu odcinającego



❶a Od konsoli gazu palnego do połączeń zaworu odcinającego

Numer części	Długość
228148	7.5 m (25 ft)
228149	15 m (50 ft)

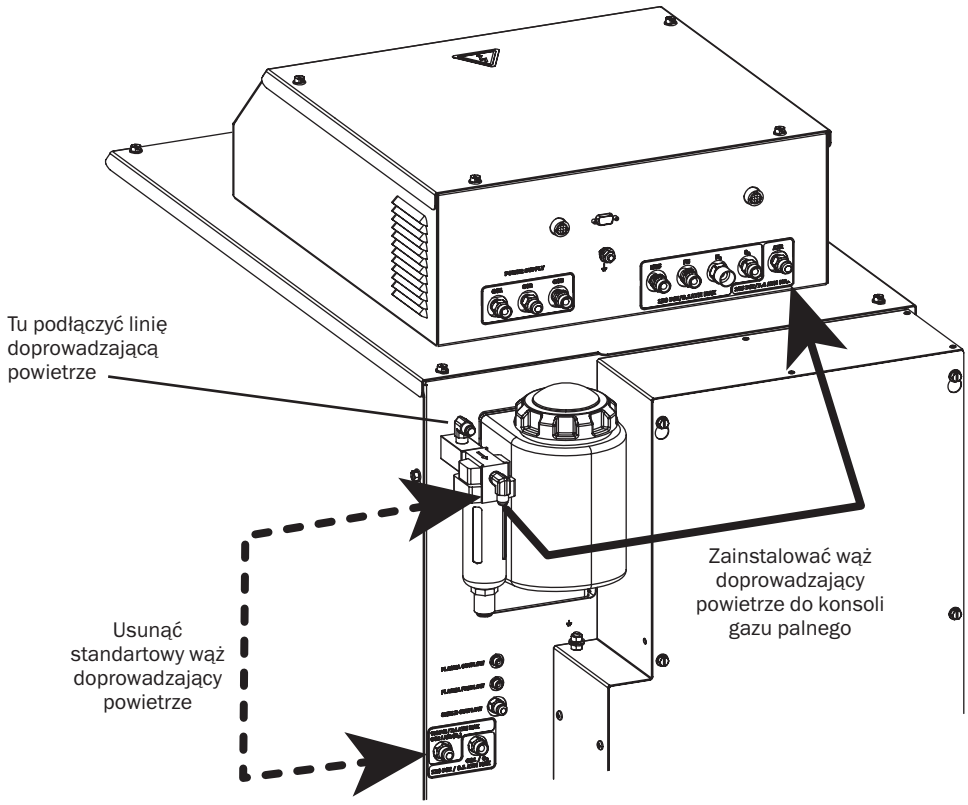


⓫b – ⓫f Połączenia od konsoli gazu palnego do zasilacza

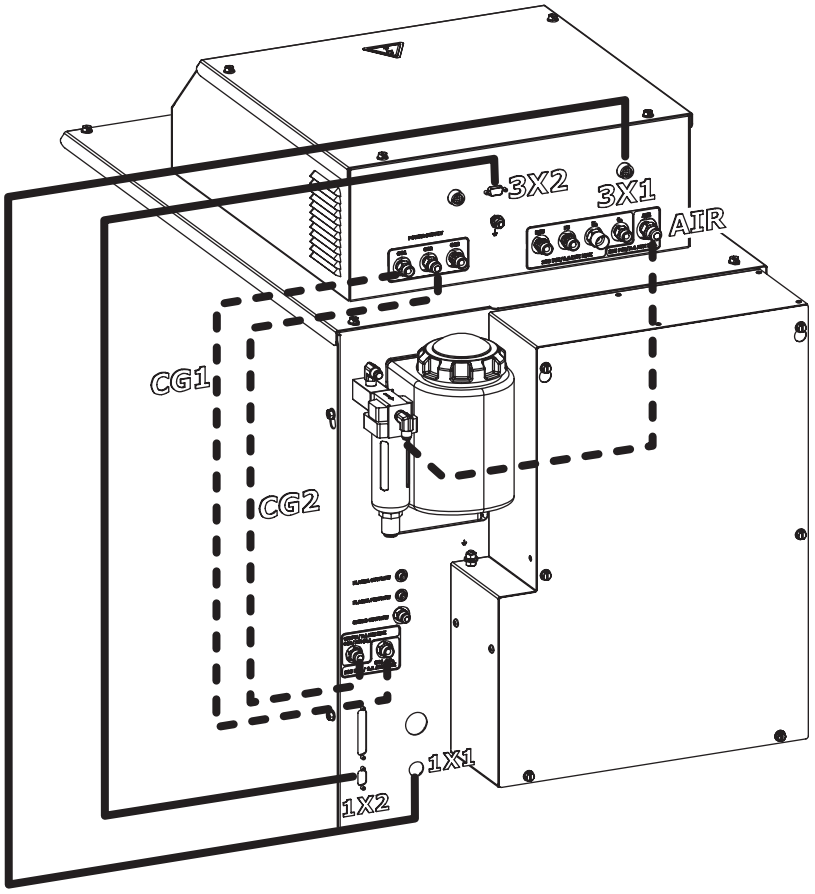
Zanim zostaną wykonane połączenia pomiędzy konsolą gazu palnego a zasilaczem, standartowy wąż doprowadzający powietrze musi być usunięty z zasilacza.

1. Usunąć standartowy wąż doprowadzający powietrze.

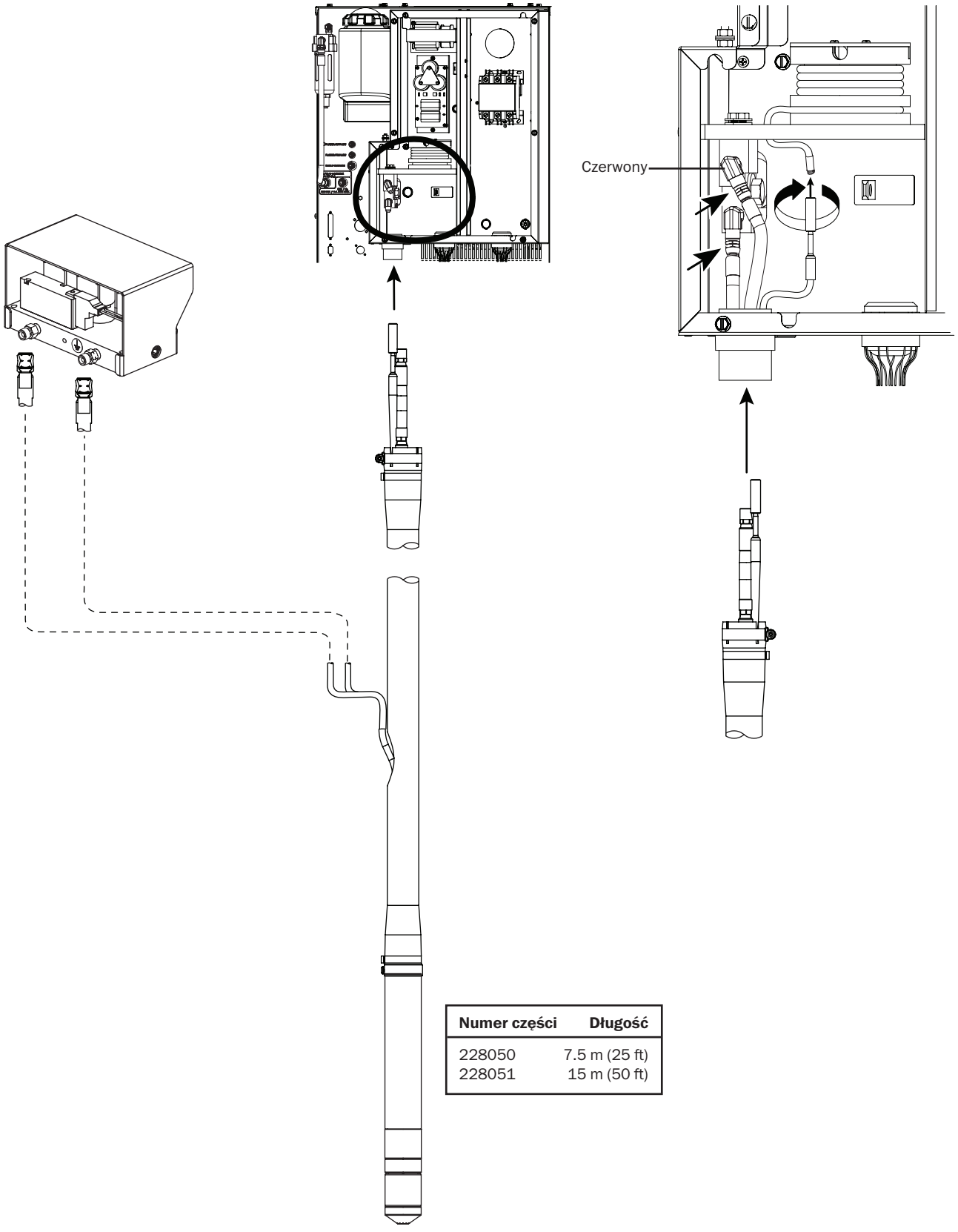
2. Wąż doprowadzający powietrze do zasilacza konsoli gazu palnego jest częścią dostarczaną wraz z konsolą gazu palnego. Podłączyć wąż (nr części 024819) pomiędzy filtrem powietrza zasilacza a wpustem powietrza konsoli gazu palnego.



Numer części	Opis	Długość
078203	**Zespół przewodów konsoli gazu palnego**	
024819	Wąż (czarny): CG1	1 m (3 ft)
024820	Wąż (niebieski): CG2	1 m (3 ft)
123844	Kabel: wymiana informacji CAN (3x2 do 1x2)	1.5 m (5 ft)
123684	Kabel: zasilanie (3x1 do 1x1)	1.5 m (5 ft)
024819	Wąż: od filtra powietrza zasilacza do konsoli gazu palnego	1 m (3 ft)



❷ Zespół przewodów palnika

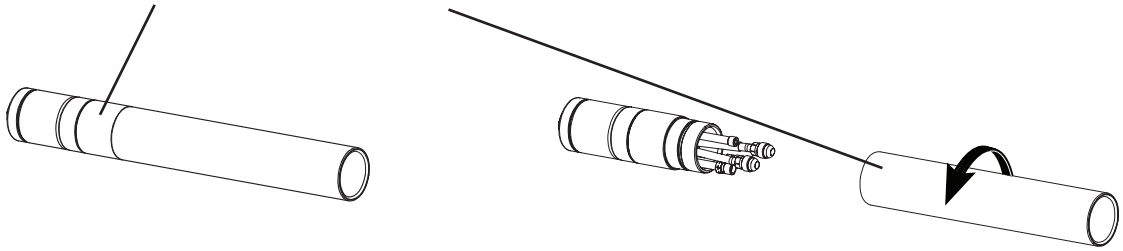


Numer części	Długość
228050	7.5 m (25 ft)
228051	15 m (50 ft)

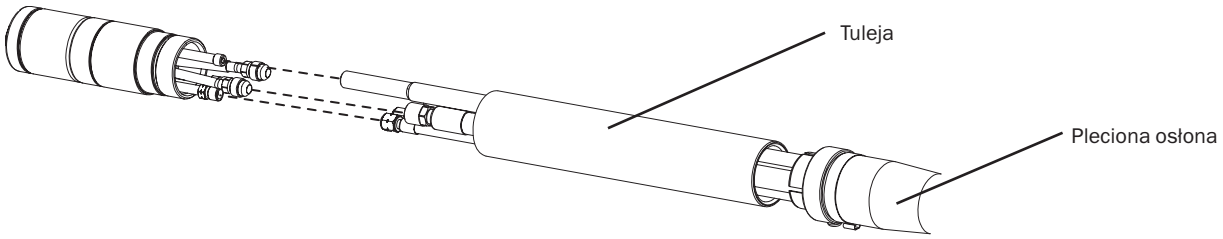
Podłączanie palnika do zespołu przewodów palnika

1. Przeprowadzić przewody ścieżką kabli na stole cięcia. Pozostawić wolny 2 m odcinek po stronie palnika dla instalacji palnika.

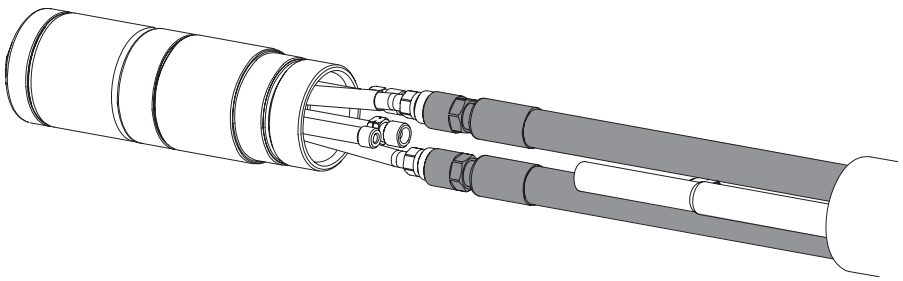
2. Przytrzymując palnik, zdjąć obręcz mocującą z podzespołu palnika.



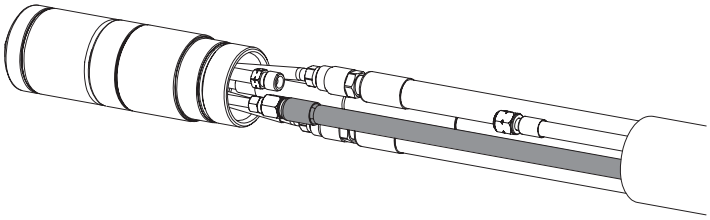
3. Odsuń plecioną osłonę i przepchnij tuleję wzdłuż przewodów. Wyrównaj palnik z wężami w zespole przewodów. Węże nie mogą być splecione. Są one ze sobą złączone za pomocą taśmy, aby zapobiec spleceniu.



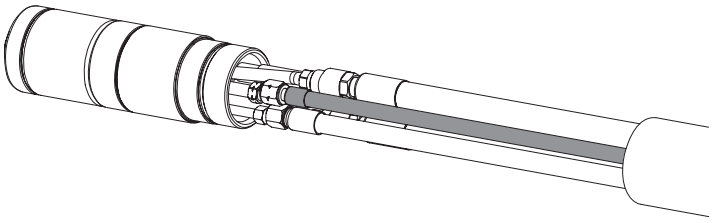
4. Podłączyć węże chłodziwa do palnika. Czerwone okucia łączyć z czerwonymi. Przykręcić okucia połączeniowe gazu i chłodziwa używając dwu kluczy.



5. Podłącz wąż gazu osłonowego.

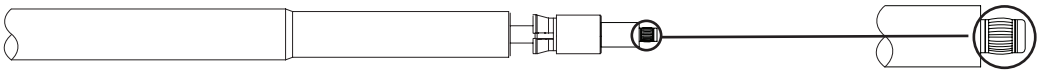


6. Podłączyć wąż gazu plazmowego. Okucie używa gwintu lewoskrętnego.

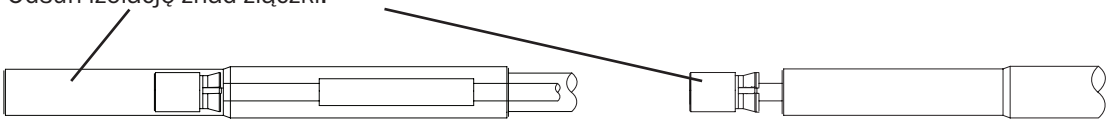


7. Podłączyć przewód łuku pilotującego.

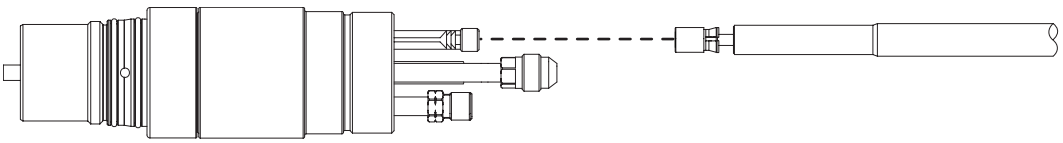
Informacja: należy zwrócić uwagę, aby nie usunąć lub uszkodzić niewielkiego paska metalowego ze szczelinami zajdującego się na końcu przewodu łuku pilotującego



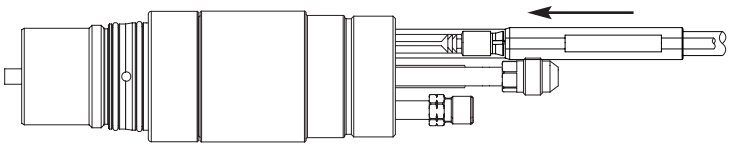
7a. Odsuń izolację znad złączki.



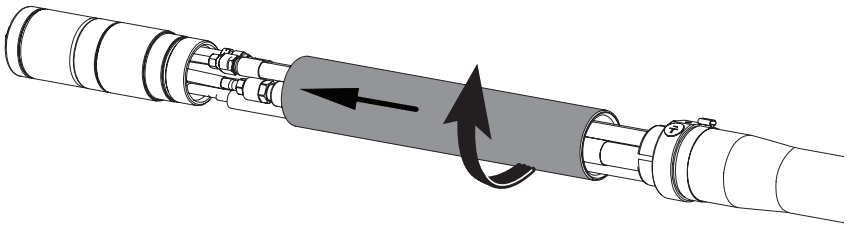
7b. Przykręć złączkę do połączenia łuku pilotującego na palniku. Zaciśnij ręcznie, do oporu, aż uzyskane zostanie pewne połączenie.



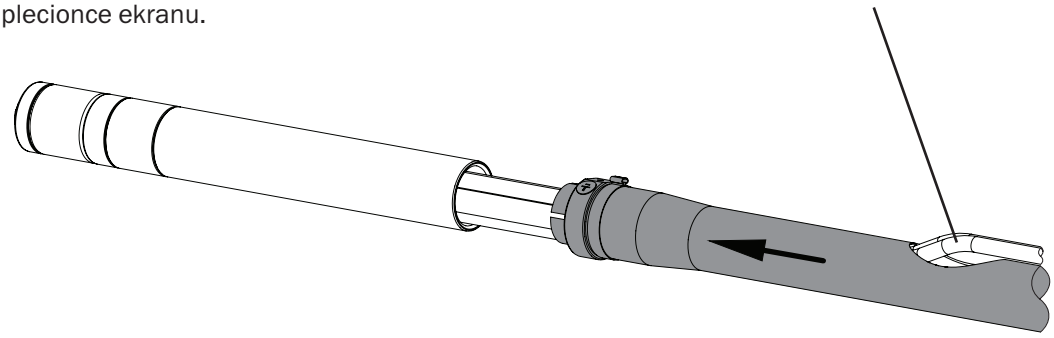
7c. Nasuń obręcz mocującą zatrzaskując ją w poprawnym położeniu.



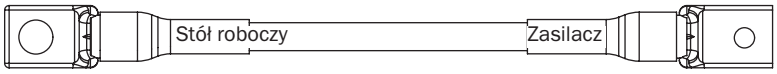
8. Nasuń obręcz mocującą na połączenia i przykręć ją do korpusu palnika.



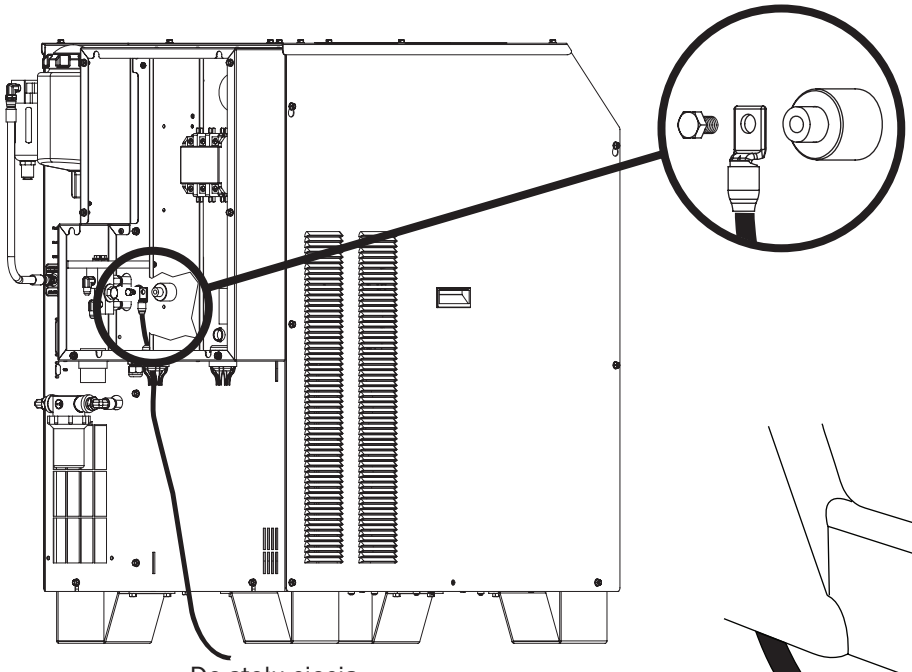
9. Przesuń plecionkę ekranu w kierunku obręczy mocującej. Wsuń mosiężny pierścień w obręcz mocującą palnika. Części powinny być w ciasnym kontakcie. Upewnij się, że węże gazu plazmowego i osłonowego wychodzą przez otwór w plecionce ekranu.

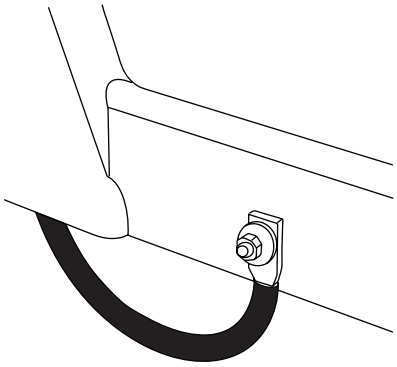


❸ Przewód roboczy



Numer części	Długość
123662	7.5 m (25 ft)
123663	15 m (50 ft)

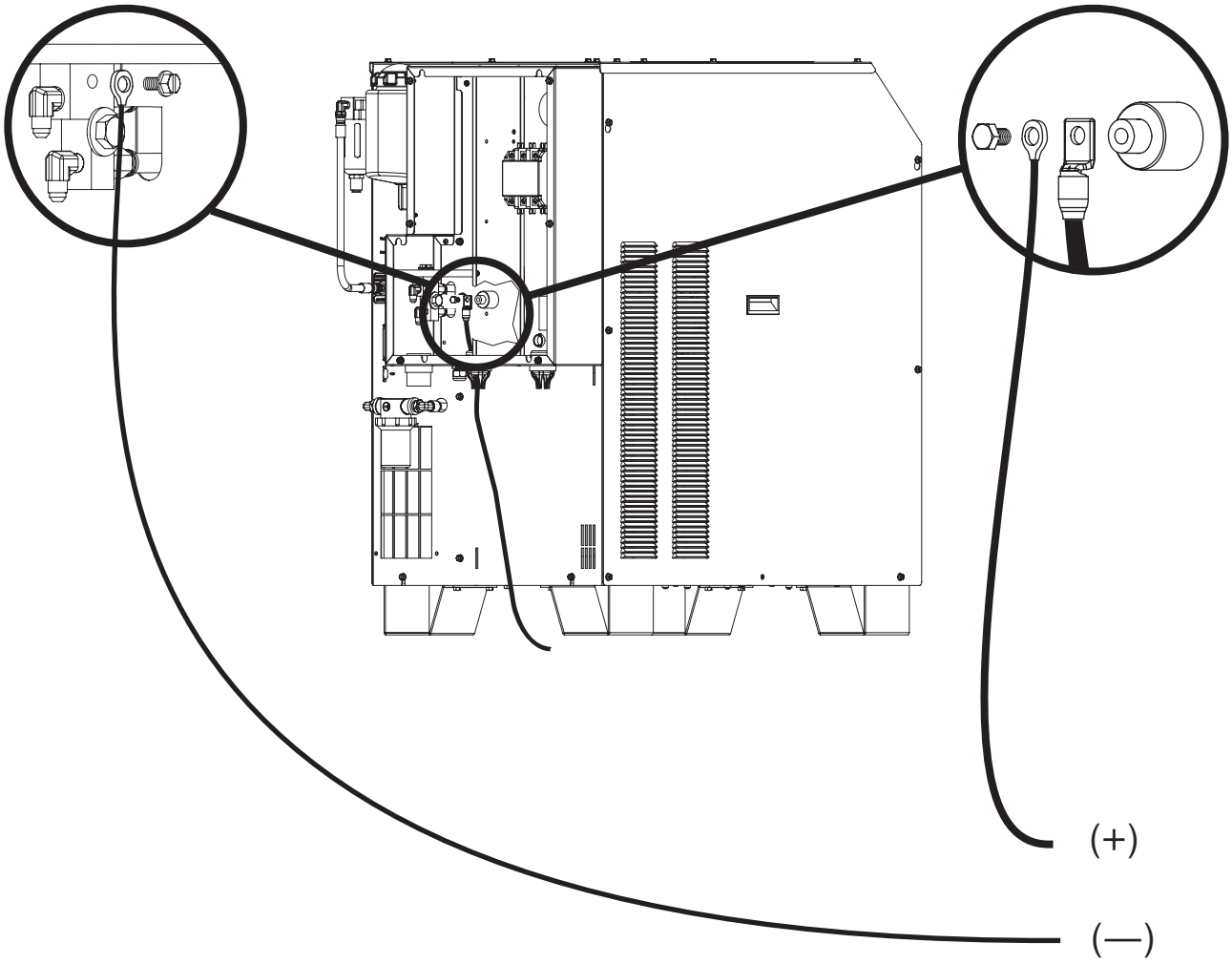




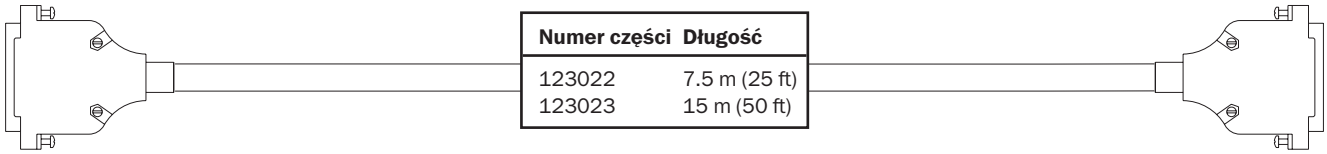
Dolna rama stołu roboczego (typowa).

Doprowadzenie napięcia łuku

Jeśli zainstalowane jest sterowanie poziomem palnika i wymagane jest niedzielone napięcie łuku (0 do 311 V prądu stałego), może ono być mierzone przy pomocy połączeń przedstawionych na ilustracji na niniejszej stronie. Kable na rysunku prowadzą do dzielnika napięcia (dostarczanego przez wytwórcę kontrolera poziomu palnika).



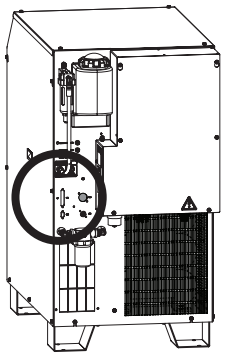
❹ Kabel od zasilacza do interfejsu CNC

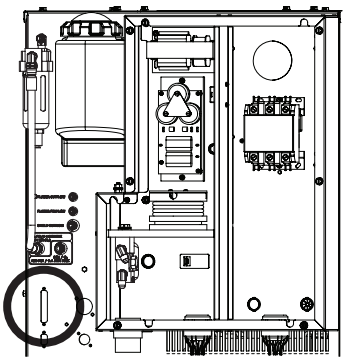


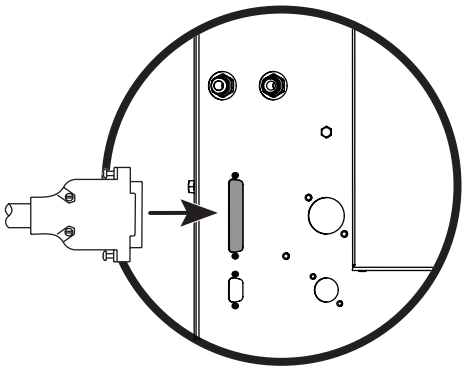
Numer części	Długość
123022	7.5 m (25 ft)
123023	15 m (50 ft)

Zasilacz **CNC**

Kolor przewodu	Numer styku	Wejście / wyjście	Nazwa sygnału	Funkcja	Wejście / wyjście	Uwagi
Czarny Czerwony	1 20	Wejście Wejście	Brak Brak	Nieużywany Nieużywany	Wyjście Wyjście	
Czarny Zielony	2 21	Wyjście Wyjście	Brak Brak	Nieużywany Nieużywany	Wejście Wejście	
Czarny Niebieski	3 22		Brak Brak	Nieużywany Nieużywany		
Czarny Żółty	4 23	Wyjście Wyjście	Ruch E (-) Ruch C (+)	Zgłasza CNC, że nastąpił transfer łuku i że ma rozpocząć przemieszczenie maszyny po upływie zdefiniowanego w CNC czasu opóźnienia przebicia.	Wejście Wejście	2
Czarny Brązowy	5 24	Wyjście Wyjściet	Brak Brak	Nieużywany Nieużywany	Wejście Wejście	2
Czarny Pomarańczowy	6 25	Wyjście Wyjście	Błąd zamknięcia E (-) Błąd zamknięcia C(+)	Zgłasza CNC, że wystąpił błąd zamknięcia.	Wejście	2
Czerwony Biały	7 26	Wyjście Wyjście	Brak Brak	Nieużywany Nieużywany	Wejście	2
Czerwony Zielony	8 27	Wyjście Wyjście	Brak Brak	Nieużywany Nieużywany	Wejście Wejście	2
Czerwony Niebieski	9 28	Wyjście Wyjściet	Brak Brak	Nieużywany Nieużywany	Wejście Wejście	2
Czerwony Żółty	10 29	Wyjście Wyjście	Brak Brak	Nieużywany Nieużywany	Wejście Wejście	2
Czerwony Brązowy	11 30		Brak Brak	Nieużywany Nieużywany		
Czerwony Pomarańczowy	12 31	Wejście Wejście	Narożnik - Narożnik +	CNC zgłasza systemowi plazmowego, że zbliża się narożnik i należy zredukować prąd cięcia (wartość prądu cięcia określana przez CNC lub domyślna – 75% prądu cięcia)	Wyjście Wyjście	1
Zielony Biały	13 32	Wejście Wejście	Przebicie - Przebicie +	CNC zgłasza systemowi plazmowemu, aby utrzymał wstępny przepływ osłony, dopóki CNC nie zwolni sygnału.	Wyjście	1
Zielony Niebieski	14 33	Wejście Wejście	Wstrzymanie - Wstrzymanie +	Niewymagane bez CommandTHC. CommandTHC wymaga sygnału do wstępnego przepływu gazów podczas wyczuwania prędkości początkowej (IHS).	Wyjście	1
Zielony Żółty	15 34	Wejście Wejście	Start - Start +	CNC inicjuje łuk plazmowy.	Wyjście Wyjście	1
Zielony Brązowy	16 35		Brak Brak	Nieużywany Nieużywany		
Zielony Pomarańczowy	17 36		Brak Uziemienie zasilania	Nieużywany Uziemienie		
Biały Czarny	18 37		Uziemienie zasilania CNC +24 V (prąd stały)	Uziemienie Dostępne napięcie 24 V prąd stały (maksymalnie 200 mA), patrz uwagi		3
	19		CNC +24 V (prąd stały)	Niepodłączony		







Uwagi do listy ścieżek kabla interfejsu CNC

Informacja 1. Wejścia z przekaźników. Wymagają prądu stałego o napięciu 24 V i natężeniu 8,3 mA lub zamknięcia styku bezprądowego.

Informacja 2. Wyjścia są izolowane optycznie, otwarte kolektory, tranzystory. Maksymalna wartość to prąd stały o napięciu 24 V przy 10 mA.

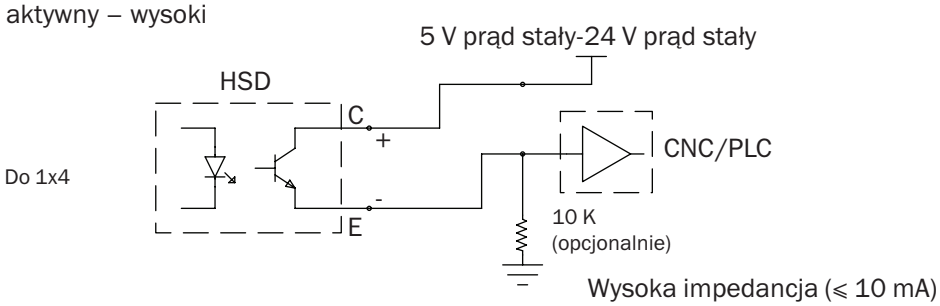
Informacja 3. Ruch maszyny jest określany i wykorzystywany w konfiguracji wielomaszynowej.

Informacja 4. Prąd stały CNC o napięciu +24 V zapewnia maksymalnie napięcie 24 V prądu stałego o natężeniu 200 mA. Na J300 wymagana jest zworka do korzystania z napięcia 24 V.

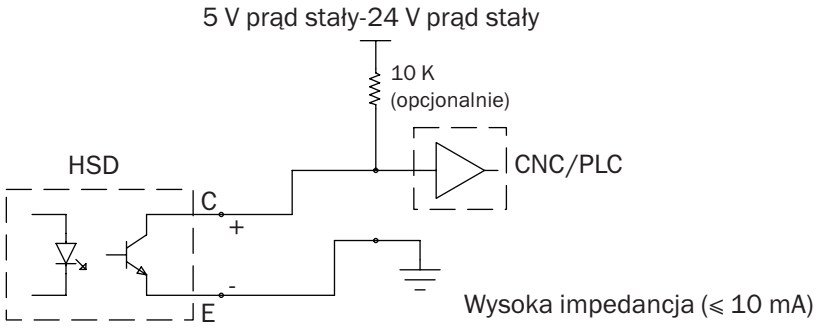
Przestroga: **Kabel CNC musi być skonstruowany z użyciem kabla o 360-stopniowej osłonie i metalowej osłonie złączy na każdym z końców. Osłona musi być podłączona do metalowych osłon na obu końcach w celu zapewnienia odpowiedniego uziemienia i zagwarantowania najlepszej możliwej osłony.**

Przykłady obwodów wyjściowych

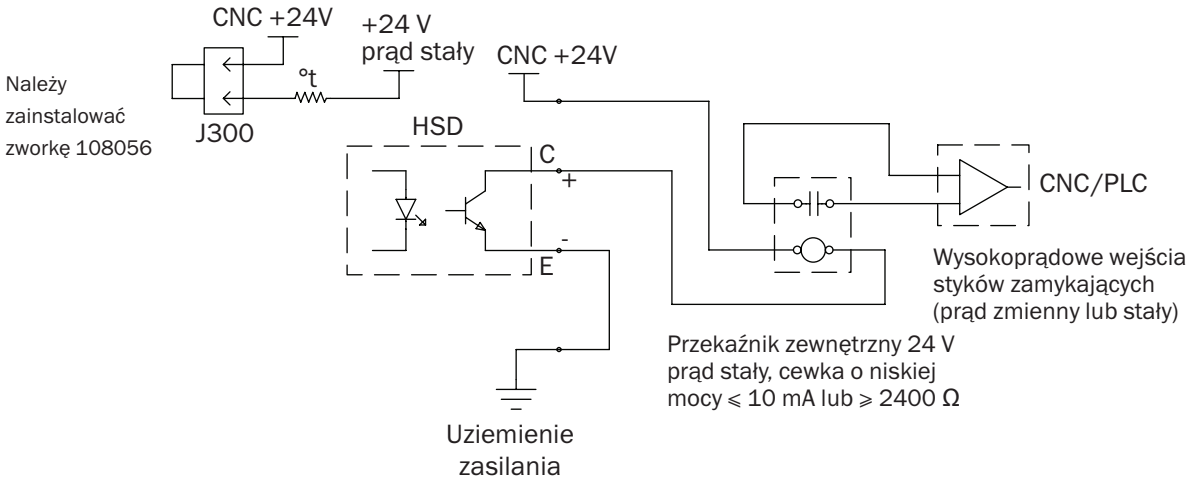
1. Interfejs logiczny, aktywny – wysoki



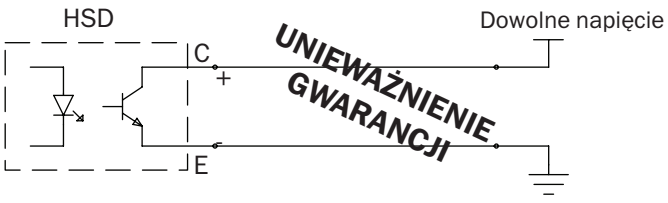
2. Interfejs logiczny, aktywny – niski



3. Interfejs przekaźnika

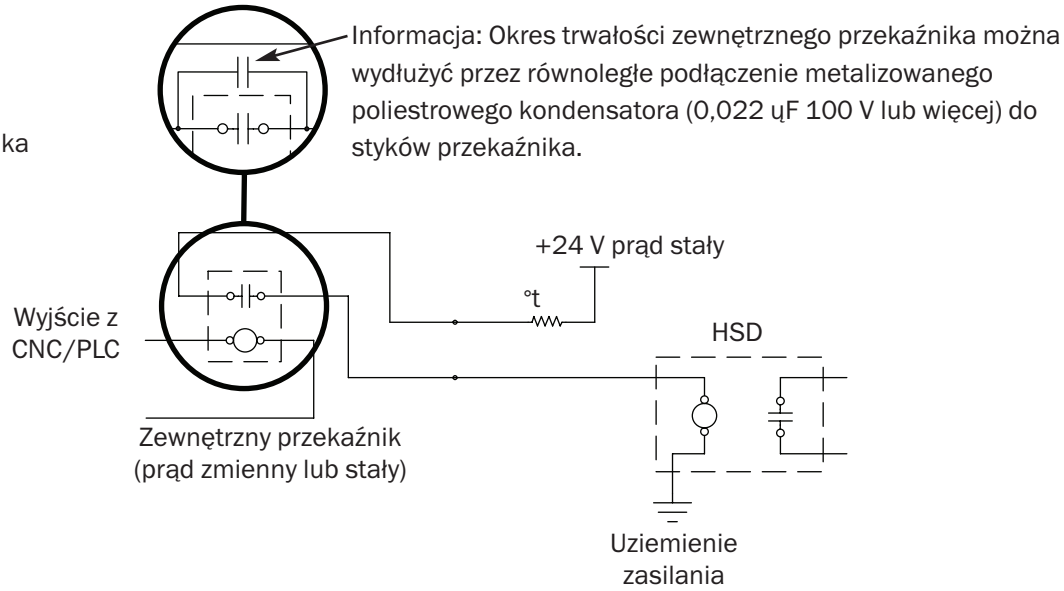


4. Nie należy używać tej konfiguracji.
   Gwarancja zostanie unieważniona.

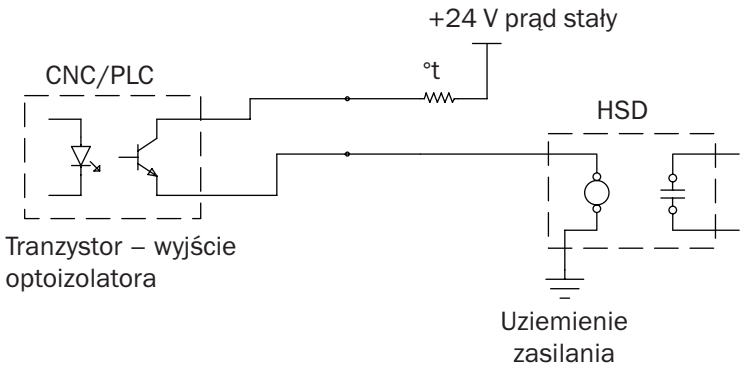


Przykłady obwodów wejściowych

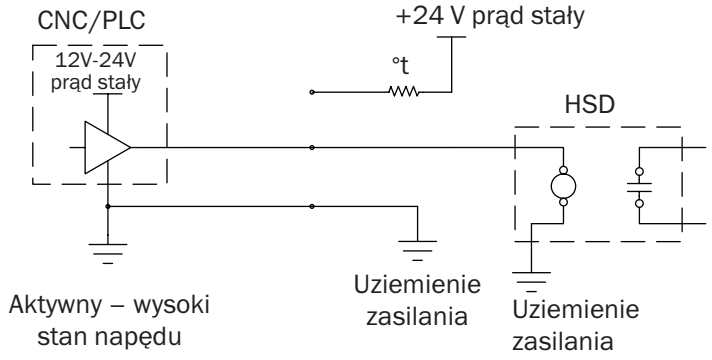
1. Interfejs przekaźnika



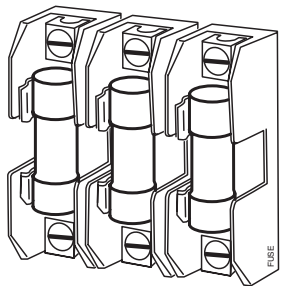
2. Interfejs optoizolatora



3. Wzmocniony – interfejs wyjściowy



Wymagania dotyczące zasilania



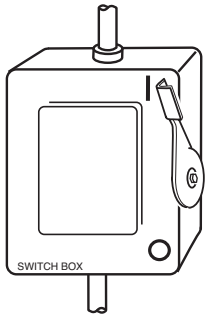
Ogólne

Wszystkie przełączniki, bezpieczniki zwłoczne i kable są zapewniane przez klienta; powinny one być wyselekcjonowane zgodnie z wymaganiami przepisów lokalnych i państwowych. Instalacja musi być wykonana przez licencjonowanego elektryka. Zasilacz powinien wykorzystywać osobną linię pierwotną odłączaną przełącznikiem.

Napięcie wejściowe	Faza	Nominalny prąd wejściowy przy 19,5 kW na wyjściu	Zalecany typ bezpiecznika wolnego	Zalecany rozmiar kabla dla długości maksymalnej 15 m Nominalny dla 60°C
200/208 V prąd zmienny	3	62/58 A	85 A	30 mm^2 (3 AWG)
220 V prąd zmienny	3	56 A	80 A	30 mm^2 (3 AWG)
240 V prąd zmienny	3	52 A	65 A	26 mm^2 (4 AWG)
400 V prąd zmienny	3	32 A	40 A	10 mm^2 (8 AWG)
440 V prąd zmienny	3	28 A	35 A	8 mm^2 (8 AWG)
480 V prąd zmienny	3	26 A	35 A	8 mm^2 (8 AWG)
600 V prąd zmienny	3	21 A	30 A	6 mm^2 (10 AWG)

Informacja: Zalecenia dotyczące AWG kabli zostały zaczerpnięte z tabeli 310-16 amerykańskich przepisów dotyczących elektryczności National Electric Code (USA).

Przełącznik odłączenia linii



Przełącznik odłączenia linii działa tak jak urządzenie odłączające (izolujące) napięcie zasilania. Dla łatwiejszego dostępu dla operatora przełącznik należy zainstalować w pobliżu zasilacza.

Instalacja musi być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami przepisów lokalnych i państwowych przez wykwalifikowanego elektryka.

Przełącznik powinien:

- Jeżeli znajduje się w pozycji „WYŁ.” – izolować sprzęt elektryczny i odłączać od napięcia zasilającego wszystkie przewody pod napięciem.
- Mieć jedną pozycję „WYŁ.” i jedną „WŁ.”, wyraźnie opatrzone znakami „O” (WYŁ.) i „I” (WŁ.).
- Być wyposażony w zewnętrzną dźwignię umożliwiającą zablokowanie go w pozycji „WYŁ.”.
- Zawierać mechanizm o napędzie silnikowym działający jako awaryjne zatrzymanie.
- Zawierać zainstalowane wolne bezpieczniki o odpowiednich zdolnościach wyłączenia (patrz tabela powyżej).

Kabel zasilający

Przekroje kabli zależą od odległości gniazdka wtykowego od głównej tablicy rozdzielczej. Należy użyć czterożyłowego wejściowego kabla zasilającego typu SO o wskaźniku temperaturowym 60°C. Instalacja musi być wykonana przez licencjonowanego elektryka.

Podłączanie zasilania

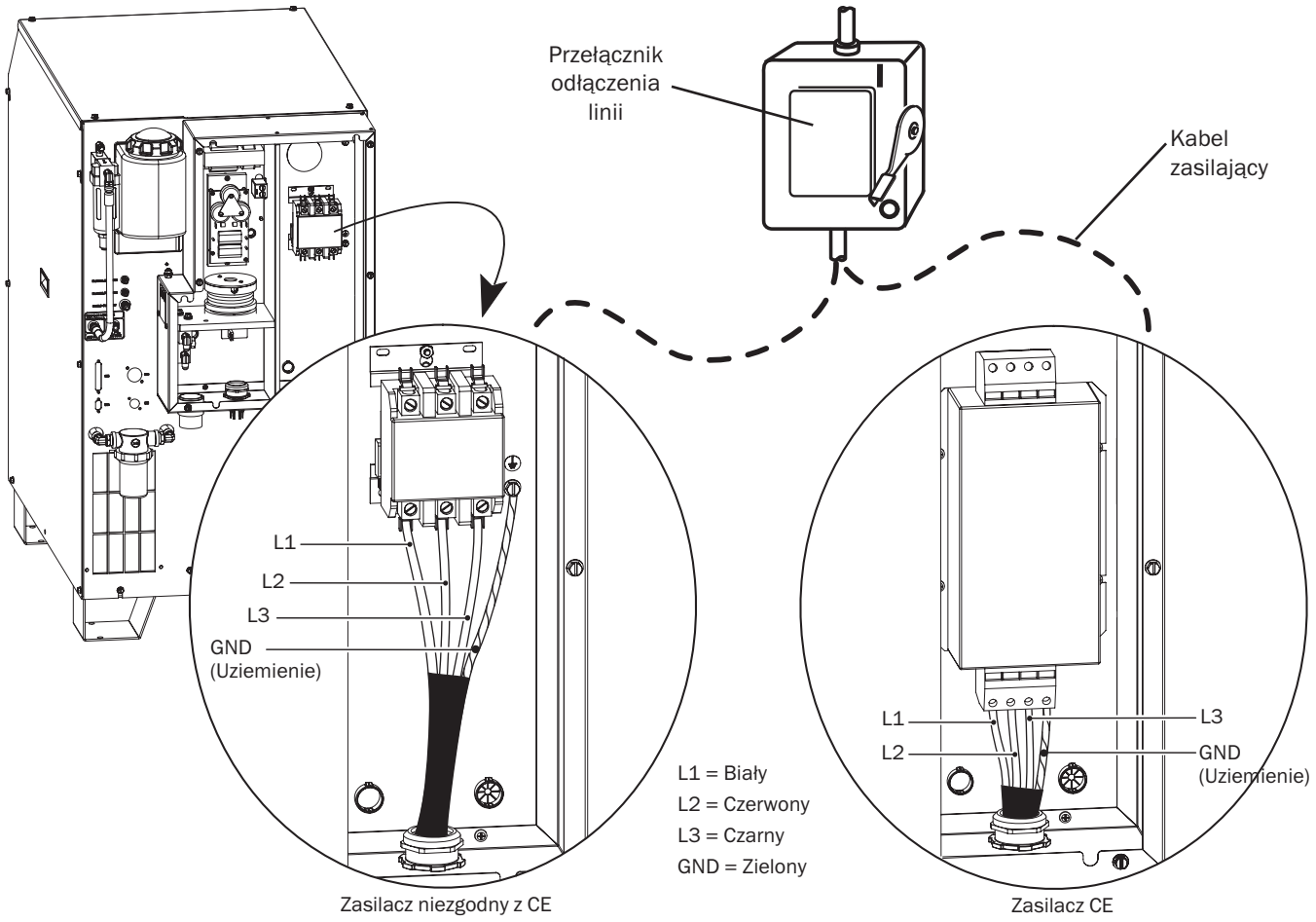
NIEBEZPIECZEŃSTWO
PORAŻENIE PRĄDEM ELEKTRYCZNYM MOŻE BYĆ PRZYCZYNĄ ŚMIERCI

Przed wykonaniem podłączeń przewodu zasilającego przełącznik odłączenia linii musi znajdować się w pozycji „WYŁ.”. W Stanach Zjednoczonych przed zakończeniem instalacji należy stosować procedurę zablokowania/oznaczenia. W innych krajach należy postępować zgodnie z krajowymi lub lokalnymi procedurami bezpieczeństwa.

1. Włóż kabel zasilający w szynę chroniącą przed odkształceniami z tyłu zasilacza.
2. Podłącz przewód uziemiający (PE) do złącza GROUND, tak jak pokazano poniżej.
3. Podłącz przewody zasilające do złączy, tak jak pokazano poniżej.
4. **Sprawdź, czy przełącznik odłączenia linii jest w pozycji WYŁ. i czy w niej pozostanie w dalszej części instalacji systemu.**
5. Podłącz przewody kabla zasilającego do przełącznika odłączenia linii zgodnie z krajowymi lub lokalnymi przepisami w sprawie instalacji elektrycznych.

Kolory przewodów w Ameryce Północnej
U – czarny
V – biały
W – czerwony
Uziemienie ochronne (PE) – zielony/żółty

Kolory przewodów w Europie
U – czarny
V – Niebieski
W – Brązowy
Uziemienie ochronne (PE) – zielony/żółty



Wymagania dotyczące chłodziwa palnika

Zasilacz dostarczany jest bez jakiegokolwiek chłodziwa w zbiorniku. Firma Hypertherm zaleca mieszankę 30% glikolu propylenowego, 69,9% wody dejonizowanej i 0,1% benzotriazolu. Mieszanka ta zamarza poniżej –12°C i zawiera czynnik hamujący korozję, aby chronić powierzchnie miedziane przed obiegiem chłodziwa. Mieszanka dostępna jest w pojemnikach o pojemności 3,8 litra, numer katalogowy 028872. Czysty (100%) glikol propylenowy można zamówić jako produkt o numerze katalogowym 028873.

Przestroga: **Przy temperaturach pracy niższych niż podana powyżej, procent glikolu propylenowego należy zwiększyć. Zaniedbanie tego może doprowadzić do pęknięcia głowicy palnika, węży lub innych uszkodzeń systemu chłodziwa palnika powstałych w wyniku zamarznięcia.**

Aby określić, czy zwiększony stosunek glikolu propylenowego do oczyszczonej wody jest potrzebny w danym systemie, patrz załącznik zawierający karty charakterystyki substancji niebezpiecznej (MSDS).

Należy zapoznać się z poniższymi ostrzeżeniami i przestrogami. Więcej informacji o przechowywaniu glikolu propylenowego i benzotriazolu oraz obchodzeniu się z nimi znajduje się w załączniku zawierającym karty charakterystyki substancji niebezpiecznej (MSDS).

NIEBEZPIECZEŃSTWO

CHŁODZIWO MOŻE POWODOWAĆ PODRAŻNIENIE SKÓRY I OCZU ORAZ BYĆ PRZYCZYNĄ POWIKŁAŃ LUB ŚMIERCI W RAZIE POŁKNIĘCIA

Glikol propylenowy i benzotriazol są substancjami powodującymi podrażnienie skóry i oczu oraz powikłania lub śmierć w razie połknięcia. Po kontakcie należy przepłukać skórę lub oczy wodą. W razie połknięcia należy popić wodą i natychmiast skonsultować się z lekarzem. Nie należy wywoływać wymiotów.

Przestroga: **Należy zawsze używać glikolu propylenowego w mieszance chłodzącej. Nie należy używać odmrażacza samochodowego zamiast glikolu propylenowego. Odmrażacz zawiera inhibitory korozji, które powodują uszkodzenie systemu chłodziwa palnika.**

W mieszance chłodzącej zawsze należy używać oczyszczonej wody, aby zapobiec uszkodzeniu pompy i korozji systemu chłodziwa palnika.

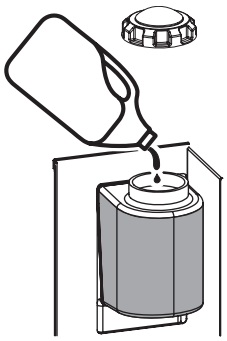
Wymagania dotyczące czystości wody

Kwestią krytyczną jest zapewnienie niskiego poziomu węglanów wapnia w chłodziwie, aby zapobiec obniżeniu wydajności palnika lub systemu chłodziwa.

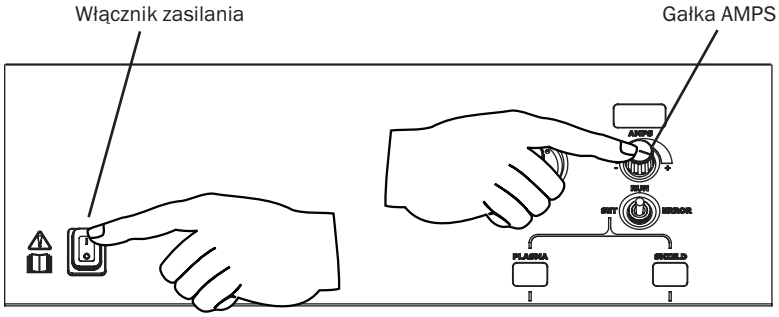
Wlewanie chłodziwa do zasilacza

System pobierze od 11,4 do 15,1 litra chłodziwa, w zależności od długości przewodów palnika oraz tego, czy system wyposażony jest w lokalną czy zdalną konsolę zapłonową.

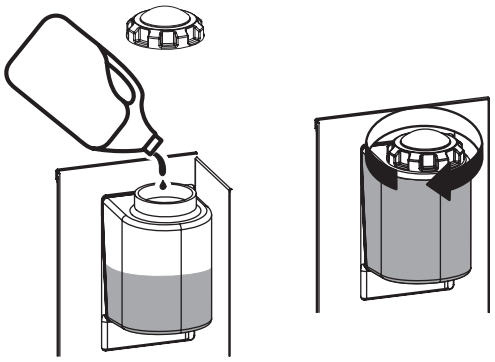
① Napełnij zbiornik chłodziwem.



② Naciśnij i przytrzymaj gałkę AMPS na tablicy kontrolnej zasilacza, po czym włącz zasilacz. Te czynności zapobiegają 5 s opóźnieniu włączenia pompy i powodują wstępne wypełnienie węży palnika chłodziwem. Zwolnij gałkę AMPS po 60 s. Jeśli przepływ chłodziwa jest zgodny z wymaganiami, praca pompy nie zostanie wstrzymana i można kontynuować rozruch. Jeśli pompa się wyłączy, należy wyłączyć zasilanie zasilacza i powtórzyć opisane czynności.



③ Spadł poziom chłodziwa w zbiorniku. Dodaj chłodziwa do napełnienia zbiornika i zakręć pokrywę.



Wymagania dotyczące gazu

Klient musi zagwarantować w systemie wszystkie gazy oraz regulatory zasilania gazem. Stosuj tylko dwustopniowe reduktory ciśnienia wysokiej jakości w odległości nie większej niż 3 m od zasilacza, lub opcjonalnej konsoli gazu palnego. Szczegółowe zalecenia znajdują się poniżej w niniejszej części pod hasłem *Reduktory ciśnienia gazu.* W części 2 znajdują się wymagania dotyczące gazów i wielkości przepływów.

Przestroga: **Ciśnienia zasilania gazem niespełniające wymagań opisanych w części 2 mogą być przyczyną słabej jakości cięcia, krótkiego okresu trwałości materiałów eksploatacyjnych i problemów operacyjnych.**

Jeśli gaz nie jest wystarczająco czysty, lub gdy doprowadzające węże, lub okucia są nieszczelne.

- **Szybkość cięcia może się zmniejszyć.**
- **Jakość cięcia może się pogorszyć.**
- **Maksymalna grubość cięcia może się zmniejszyć.**
- **Okres trwałości części może ulec skróceniu.**

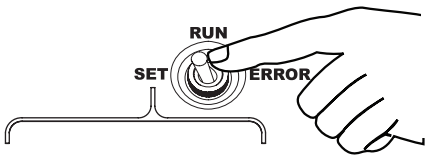
Ustawianie regulatorów zasilających

1. Upewnij się, że zasilanie jest wyłączone. Nastaw na reduktorze ciśnienia tlenu wartość 8,3 bara. Ustaw na reduktorze ciśnienia powietrza wartość 7,2 bara. Jeśli w użytku jest opcjonalna konsola gazu palnego, nastaw ciśnienie H35, F5 i N_2 na wartość 8,3 bara.

2. Włącz zasilanie.



3. Po zakończeniu cyklu przedmuchiwania, ustaw przełącznik wyboru w pozycji SET.



4. Skoryguj nastawienia wszystkich reduktorów ciśnienia podczas przepływu gazu. Zweryfikuj, że nastawy regulatorów ciśnienia odpowiadają wartościom wyszczególnionym w punkcie 1 powyżej.

5. Ustaw przełącznik wyboru w pozycji RUN (środkowej).

Regulatory gazu

Regulatory gazu o niskiej jakości nie zapewniają jednolitego ciśnienia zasilającego i mogą powodować niską jakość cięcia i problemy w działaniu systemu. Stosuj jednostopniowe reduktory ciśnienia wysokiej jakości dla utrzymania stałego ciśnienia gazu zasilania, jeśli źródłem jest ciecz kriogeniczna, lub lokalny zbiornik. Dwustopniowe reduktory ciśnienia wysokiej jakości powinny być stosowane dla utrzymania stałęgo ciśnienia gazów zasilania, gdy ich źródłami są wysokociśnieniowe cylindry gazowe.

Na poniższej liście znajdują się reduktory ciśnienia wysokiej jakości oferowane przez Hypertherm, które spełniają wymogi Amerykańskiego Stowarzyszenia dla Sprężonych Gazów (USCGA). W innych krajach należy stosować reduktory spełniające wymagania lokalnych i państwowych władz.

Regulator dwustanowy



Regulator jednostanowy



Numer części	Opis	Liczba
128544	**Kit: Oxygen, 2-stage ***	**1**
128545	**Kit: Inert Gas, 2-stage**	**1**
128546	**Kit: Hydrogen (H5, H35 and methane) 2-stage**	**1**
128547	**Kit: Air, 2-stage**	**1**
128548	**Kit: 1-stage (for use with cryogenic liquid nitrogen or oxygen)**	**1**
022037	Oxygen, 2-stage	1
022038	Inert gas, 2-stage	1
022039	Hydrogen/methane, 2-stage	3
022040	Air, 2-stage	1
022041	Line regulator, 1-stage	1

***** Zestawy zawierają właściwe okucia

Instalacje zasilania gazem

Sztywna instalacja miedziana lub odpowiednio elastyczne węże mogą zostać użyte dla wszystkich przypadków zasilania gazem. Nie należy używać rur stalowych ani aluminiowych. Po zakończeniu instalacji należy w systemie wytworzyć ciśnienie i sprawdzić szczelność.
Zalecane przekroje węży to 9,5 mm dla długości < 23 m oraz 12,5 mm dla długości > 23 m.

W systemach z wężami elastycznymi należy używać węży zaprojektowanych do gazów obojętnych, aby transportować powietrze, azot lub mieszankę argon-wodór.

Przestroga: **podczas konfiguracji konsoli do używanych gazów, należy się upewnić, że wszystkie węże, złączki i okucia są właściwe dla tlenu, mieszanki argon-wodór i metanu. Instalacja musi spełniać wymagania lokalnych i państwowych władz.**

Informacja: W przypadku cięcia tlenem jako gazem plazmowym, powietrze musi być również doprowadzone do konsoli gazowej, aby osiągnąć wymagane składy mieszanek podczas przepływu wstępnego i kończącego.

OSTRZEŻENIE
CIĘCIE Z UŻYCIEM TLENU MOŻE BYĆ PRZYCZYNĄ POŻARU LUB WYBUCHU

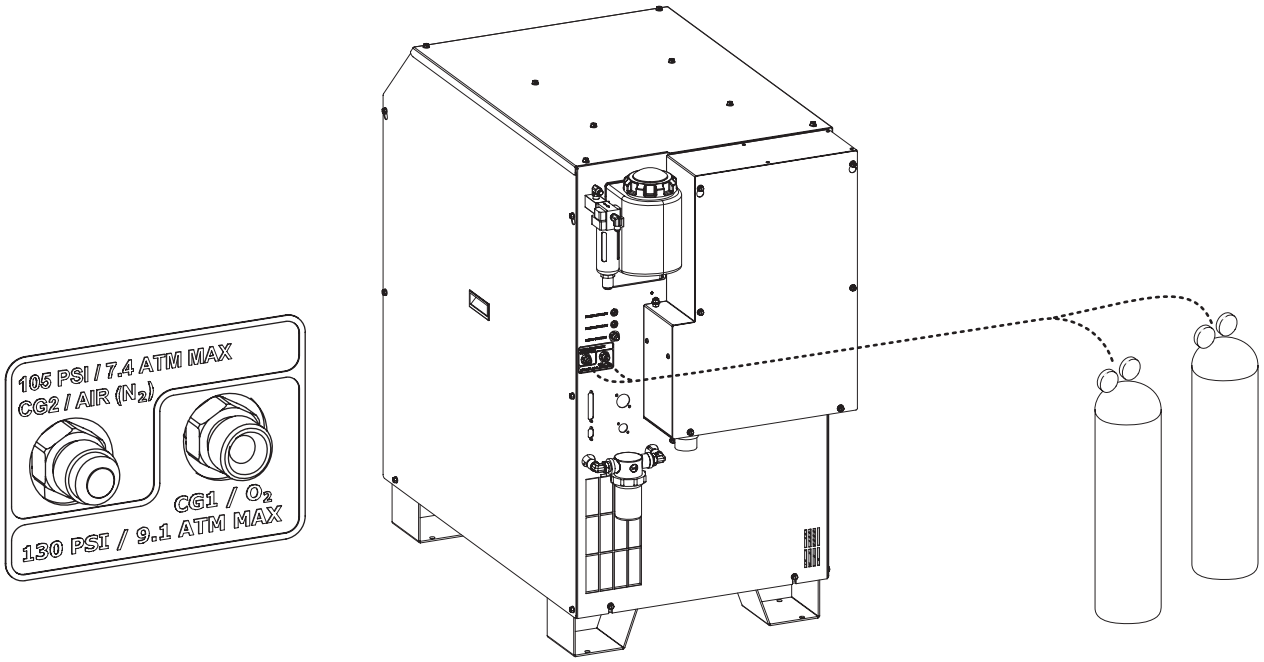
Cięcie z użyciem tlenu jako gazu plazmowego może wywołać potencjalne zagrożenie pożarem w związku z wytworzeniem atmosfery bogatej w tlen. Jako zabezpieczenie podczas cięcia z użyciem tlenu firma Hypertherm zaleca zainstalowanie systemu wentylacji wyciągowej.

Urządzenie przeciwwybuchowe jest wymagane (chyba że jest niedostępne dla określonych rodzajów gazów lub wymaganych ciśnień) w celu zapobieżenia pożarowi rozprzestrzeniającemu się od gazu zasilającego.

Podłączanie gazów zasilających

System standartowy

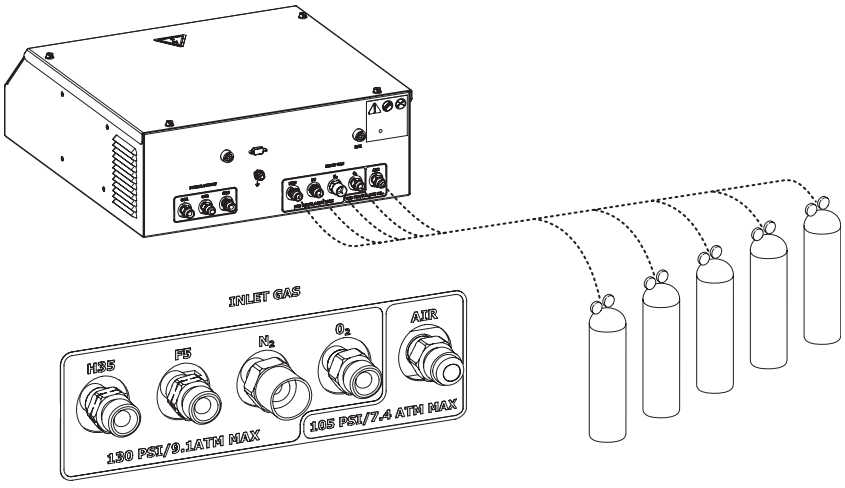
Podłącz gazy zasilania do zasilacza.



System z gazem palnym

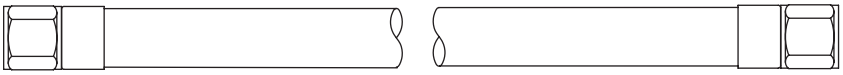
Podłącz gazy zasilania do konsoli gazowej. Węże palnika muszą być przepłukane (neutralnym gazem) przy zmianie gazów.

Okucie	Rozmiar
H35 / F5	9/16 – 18 LH, (gaz opałowy) „B”
N_2	5/8 – 18, RH, wewnętrzny (gaz obojętny) „B”
O_2	9/16 – 18, RH (tlen) „B”
Powietrze	9/16 – 18, JIC, nr 6



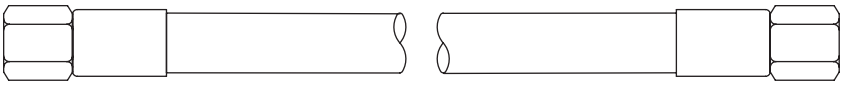
Węże gazów zasilających

❻ Wąż do powietrza



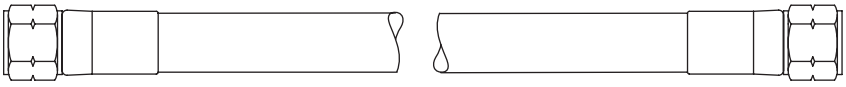
Numer części	Długość
024659	7.5 m (25 ft)
024660	15 m (50 ft)

❼ Wąż do tlenu



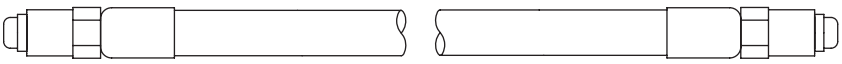
Numer części	Długość
024205	7.5 m (25 ft)
024155	15 m (50 ft)

❽ Wąż do F5 lub H35



Numer części	Długość
024384	7.5 m (25 ft)
024656	15 m (50 ft)

❾ Wąż do azotu



Numer części	Długość
024134	7.5 m (25 ft)
024112	15 m (50 ft)

Część 4

OBSŁUGA

W tej części:

Pokrętła i wskaźniki 4-2
Główny włącznik zasilania 4-2
Codzienny rozruch 4-3
Sprawdzenie palnika 4-3
Obsługa systemu 4-4
Wskaźnik AMPS 4-4
Obsługa konsoli gazu palnego 4-5
Wybór materiałów eksploatacyjnych 4-6
Stal miękka 4-6
Stal nierdzewna 4-6
Aluminium 4-7
Instalowanie materiałów eksploatacyjnych 4-8
Wykresy cięcia 4-9
Szacowana kompensacja szerokości szczeliny 4-9
Wymiana materiałów eksploatacyjnych 4-23
Usuwanie materiałów eksploatacyjnych 4-23
Przegląd materiałów eksploatacyjnych 4-24
Przegląd palnika 4-25
Kontrola głębokości wgłębienia elektrody 4-26
Wymiana rury wodnej palnika 4-27
Najczęstsze przyczyny błędów podczas cięcia 4-28
Jak zoptymalizować jakość cięcia 4-29
Wskazówki związane ze stołem i palnikiem 4-29
Wskazówki dotyczące ustawień plazmy 4-29
Maksymalizowanie okresu trwałości materiałów eksploatacyjnych 4-29
Dodatkowe czynniki wpływające na jakości cięcia 4-30
Dodatkowe ulepszenia 4-31

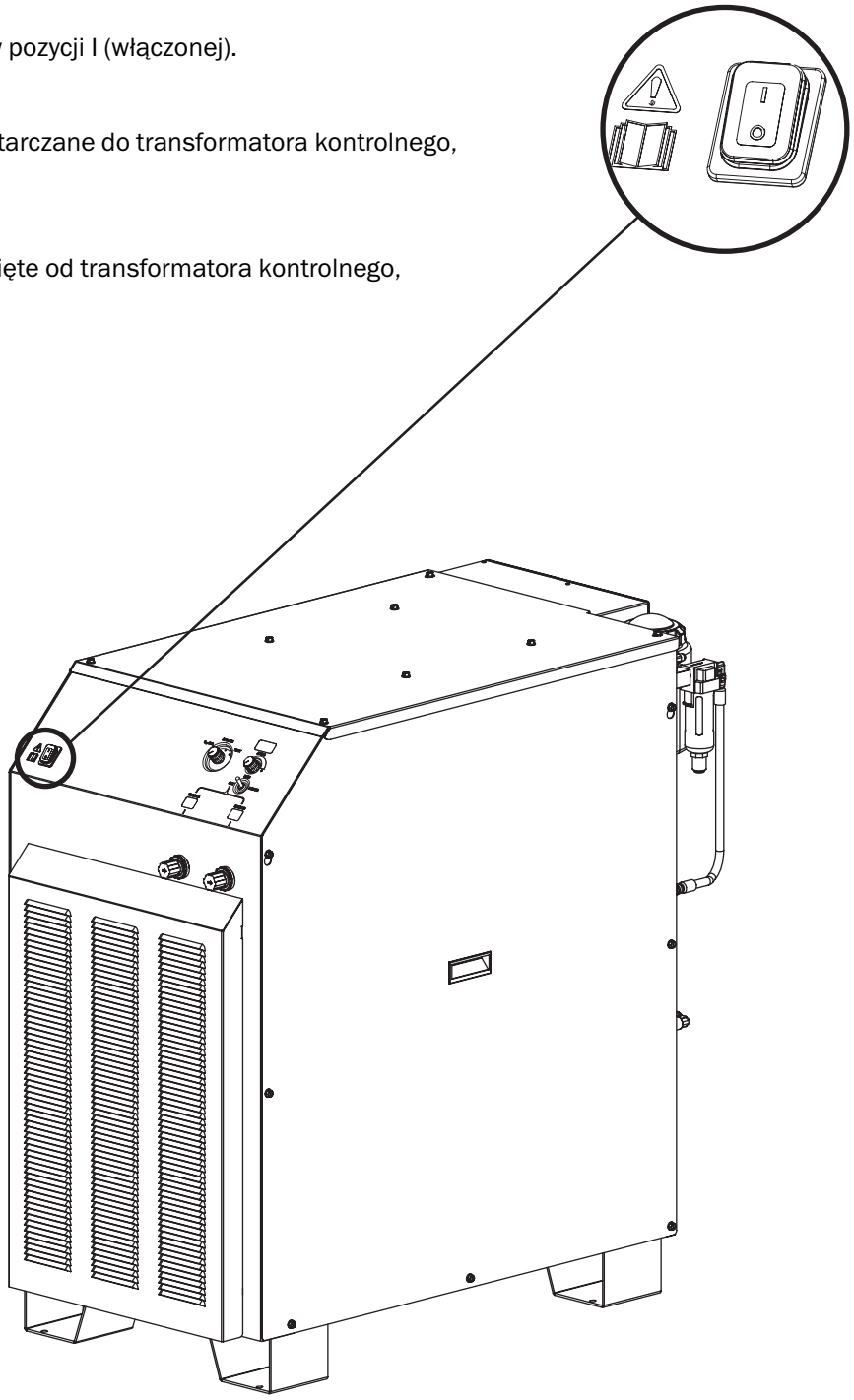
Pokrętła i wskaźniki

Główny włącznik zasilania

Włącznik jest podświetlony gdy jest w pozycji I (włączonej).

Włączony (I)
Zasilanie prądem zmiennym jest dostarczane do transformatora kontrolnego, włączając zasilacz.

Wyłączony (O)
Zasilanie prądem zmiennym jest odcięte od transformatora kontrolnego, wyłączając zasilacz.



Codzienny rozruch

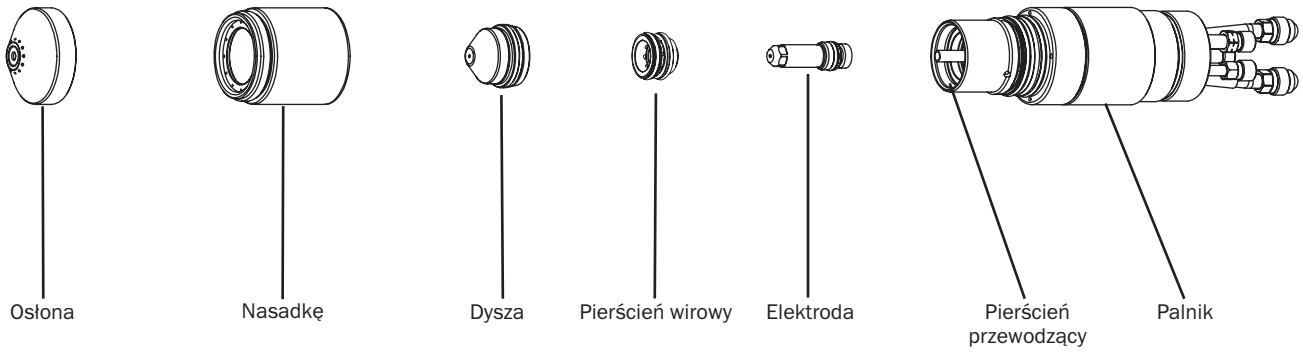
Przed przystąpieniem do rozruchu należy upewnić się, że środowisko cięcia i ubranie spełniają wymagania dotyczące bezpieczeństwa przedstawione w części Bezpieczeństwo niniejszego podręcznika.

Sprawdzenie palnika

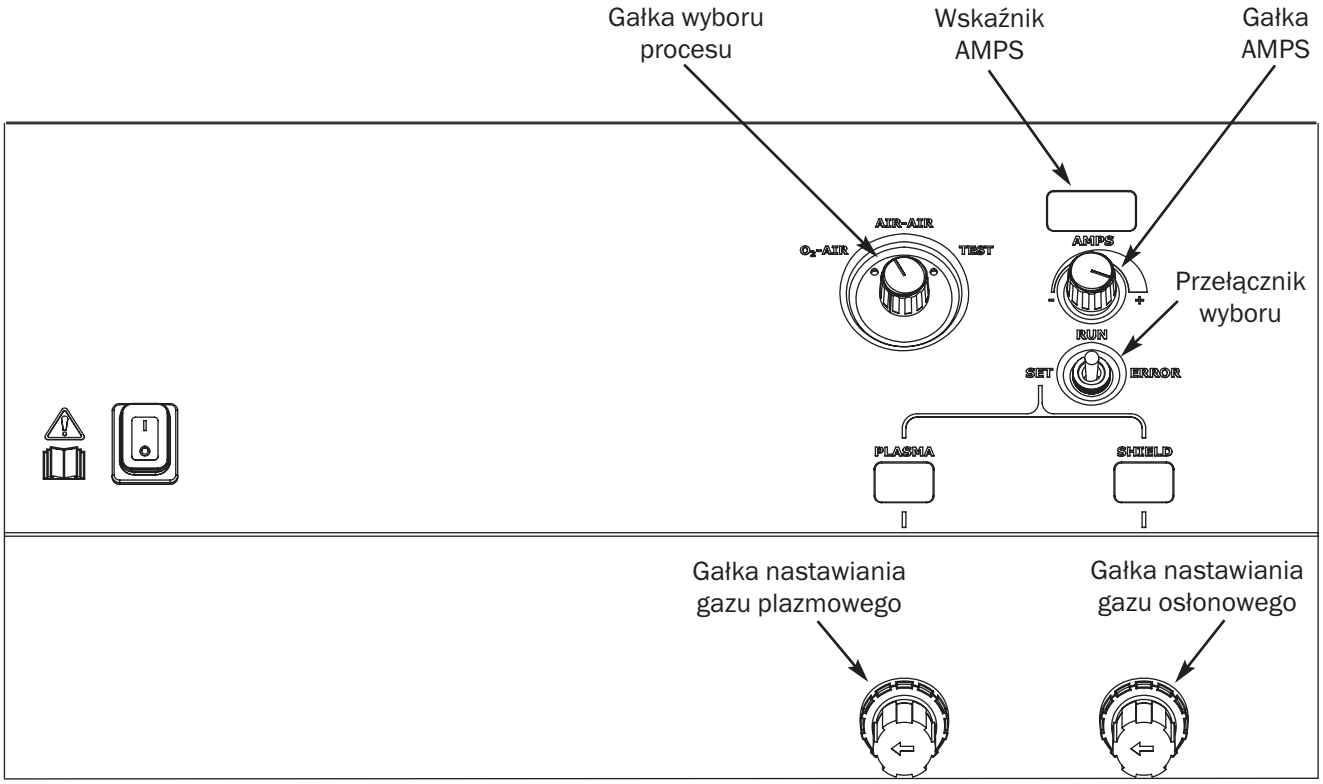
OSTRZEŻENIE

Przed przystąpieniem do obsługi tego systemu wymagane jest dokładne zapoznanie się z częścią Bezpieczeństwo. Przed przystąpieniem do wykonywania poniższych czynności należy WYŁĄCZYĆ główny przełącznik odłączający zasilacz.

1. WYŁĄCZ główny przełącznik odłączający zasilacz.
2. Usuń materiały eksploatacyjne z palnika i sprawdź, czy nie są zużyte lub uszkodzone. **Po usunięciu materiały eksploatacyjne zawsze należy trzymać na czystej, suchej, pozbawionej oleju powierzchni. Zabrudzone materiały eksploatacyjne mogą doprowadzić do awarii palnika.**
   - Szczegóły i tabele przeglądów części znajdują się w punkcie Wymiana materiałów eksploatacyjnych poniżej w tej części.
   - Informacje o materiałach eksploatacyjnych zależnych od ciętego materiału znajdują się w części *Wybór materiałów eksploatacyjnych.*
3. Wymień materiały eksploatacyjne. Szczegóły znajdują się w punkcie Wymiana materiałów eksploatacyjnych poniżej w tej części.
4. Upewnij się, że palnik znajduje się w pozycji pionowej względem elementu obrabianego.



Obsługa systemu



1. Przełącznik wyboru powinien być w pozycji RUN podczas włączania zasilania.
2. Nastaw prąd przy użyciu gałki AMPS.
3. Wybierz proces przy pomocy gałka wyboru procesu.
4. Przesuń przełącznik wyboru w pozycję SET.
5. Nastaw wartości cieśnienia gazu plazmowego (PLASMA) i osłonowego (SHIELD) zgodnie z pożądanym procesem. Pociągnij za gałkę aby zwolnić jej blokadę i móc nastawić ciśnienie. Wciśnij gałkę do zatrzaśnięcia w zablokowanej pozycji.

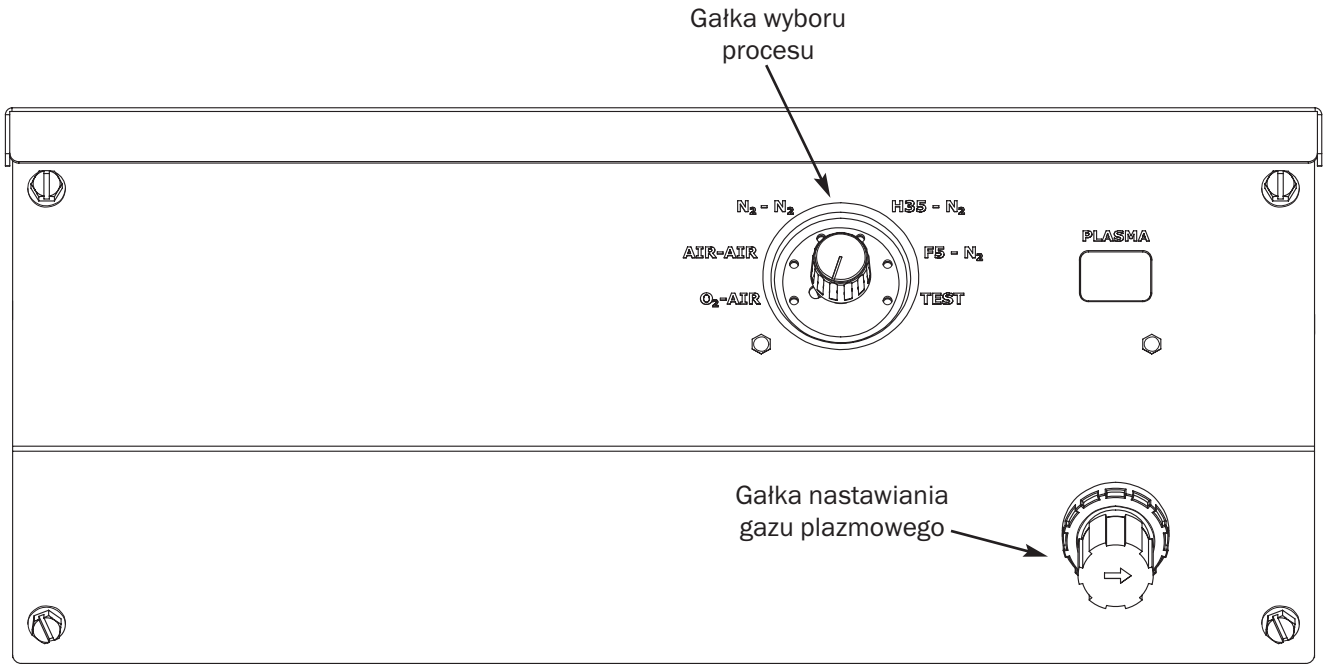
   Informacja: gdy przełącznik wyboru znajduje się w pozycji SET, wskaźnik AMPS pokazuje ciśnienie wejściowe gazu osłonowego.

6. Przesuń przełącznik wyboru w pozycję RUN.

Wskaźnik AMPS

- Gdy przełącznik wyboru znajduje się w pozycji RUN, wskaźnik AMPS pokazuje bieżącą wartość nastawy prądu.
- Podczas cięcia, wskaźnik AMPS pokazuje rzeczywisty prąd cięcia.
- Aby wyświetlić wartość napięcia wyjściowego podczas cięcia, wciśnij gałkę AMPS.

Obsługa konsoli gazu palnego

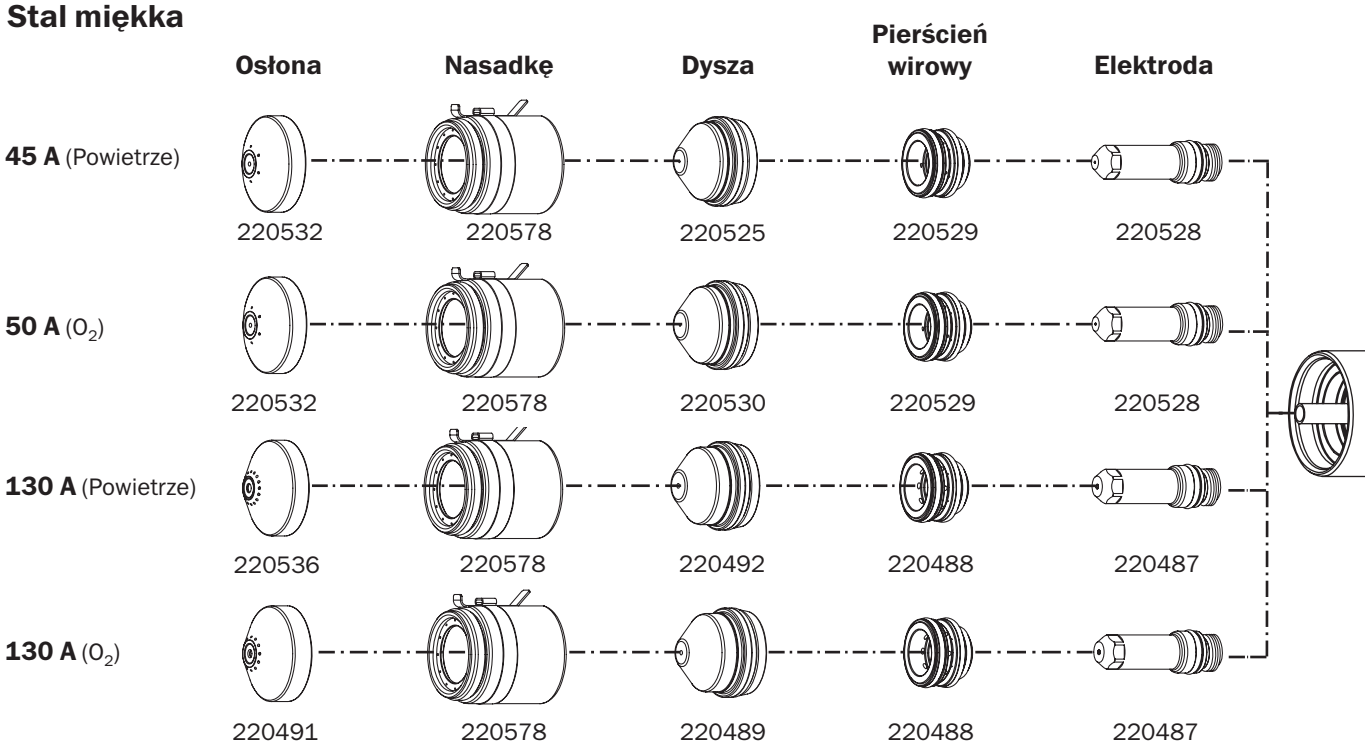


Informacja: Gałka nastawiania plazmy konsoli gazu palnego jest wykorzystywana, gdy wybrany jest proces H35, lub F5. Gdy wybranym procesem jest O_2 (tlen), Air (powietrze), lub N_2 (azot), wykorzystywana jest gałka nastawiania plazmy na zasilaczu (jak opisano na poprzedniej stronie).

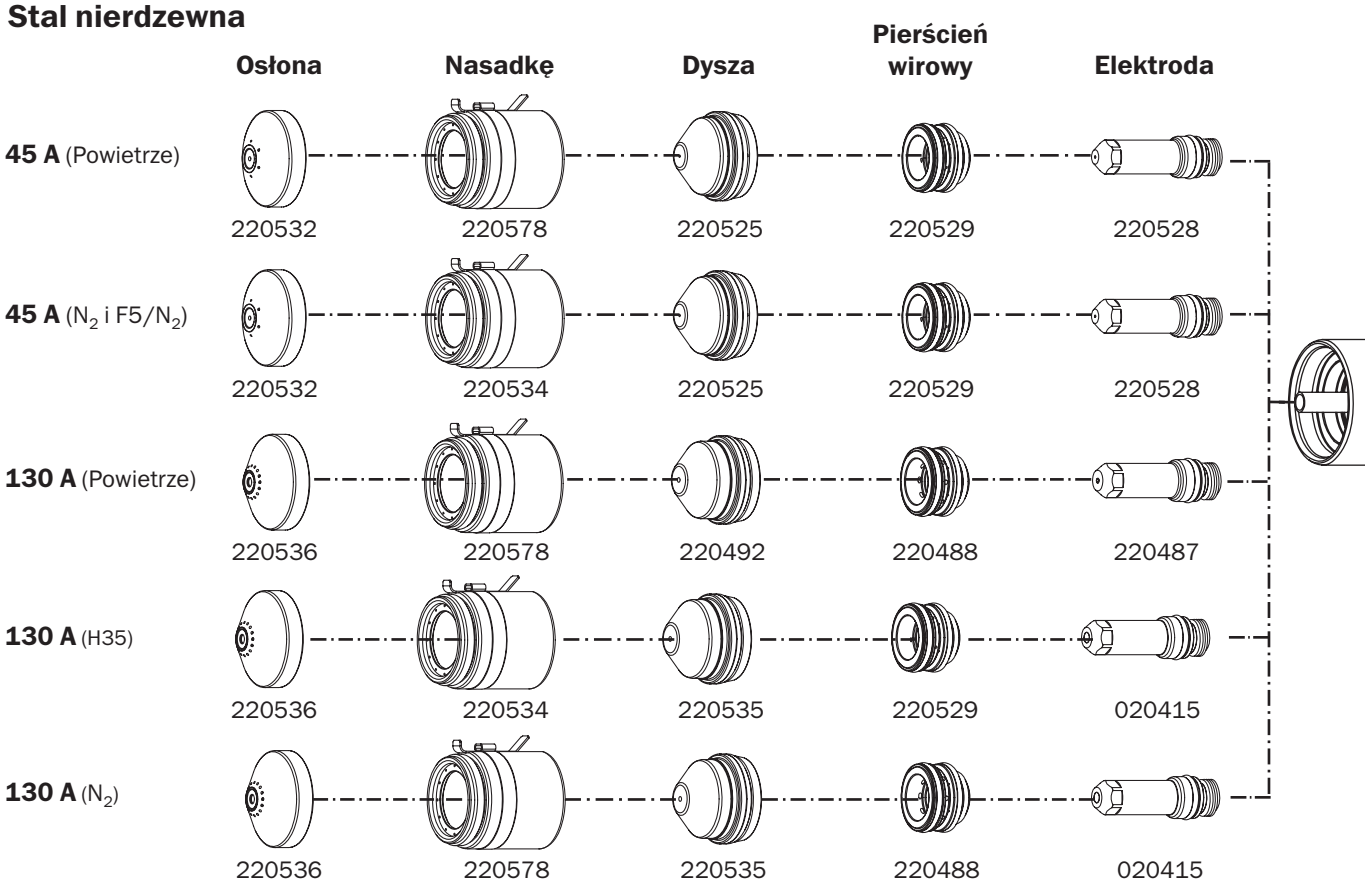
1. Przełącznik wyboru powinien być w pozycji RUN podczas włączania zasilania.
2. Przesuń przełącznik wyboru w pozycję SET i nastaw wartość prądu przy pomocy gałki AMPS.
3. Wybierz proces przy pomocy gałki wyboru procesu na konsoli gazu palnego.
4. Nastaw wartość cieśnienia gazu plazmowego (PLASMA) na konsoli gazu palnego (H35/F5).
5. Nastaw wartość cieśnienia gazu osłonowego (SHIELD) na zasilaczu, zgodnie z pożądanym procesem.
6. Przesuń przełącznik wyboru na zasilaczu w pozycję RUN.

Wybór materiałów eksploatacyjnych

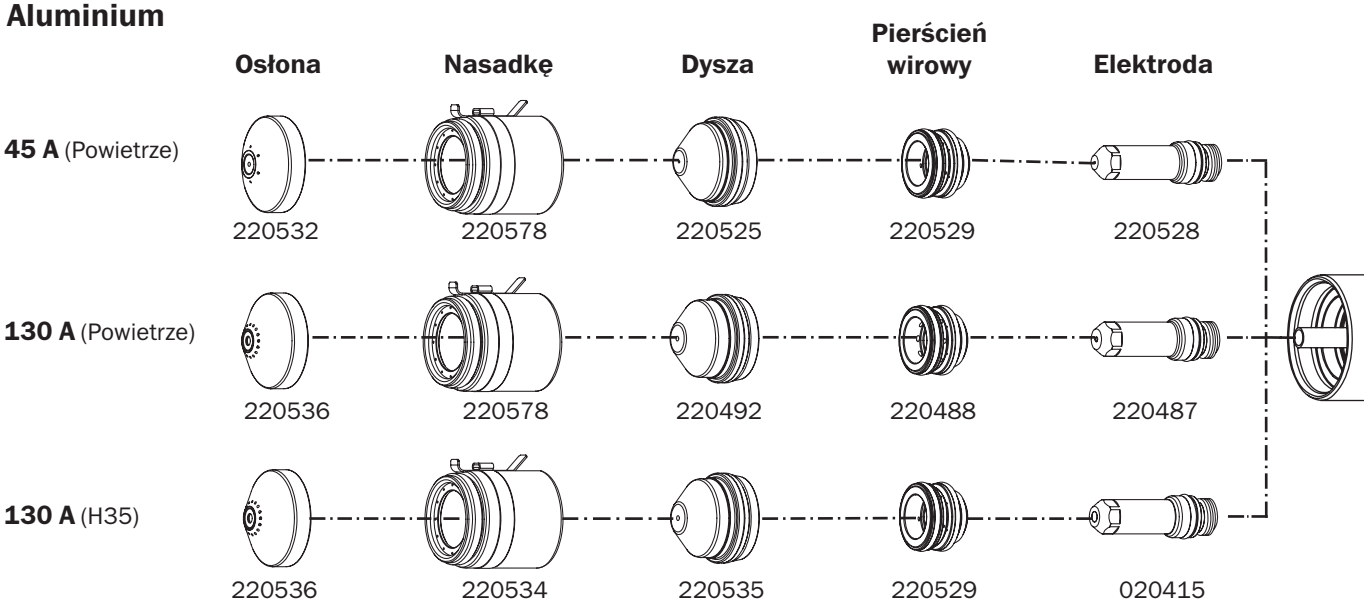
Stal miękka



Stal nierdzewna

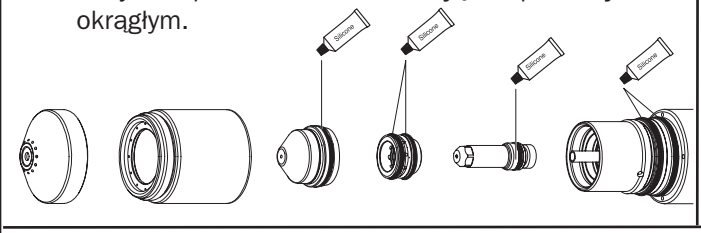


Aluminium

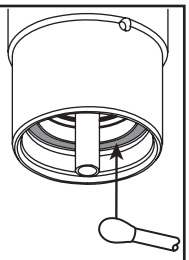

Osłona
Nasadkę
Dysza
Pierścień wirowy
Elektroda
45 A (Powietrze)
220532
220578
220525
220529
220528
130 A (Powietrze)
220536
220578
220492
220488
220487
130 A (H35)
220536
220534
220535
220529
020415

Instalowanie materiałów eksploatacyjnych

① Nanieś cienką warstwę smaru silikonowego na wszystkie pierścienie uszczelniające o przekroju okrągłym.

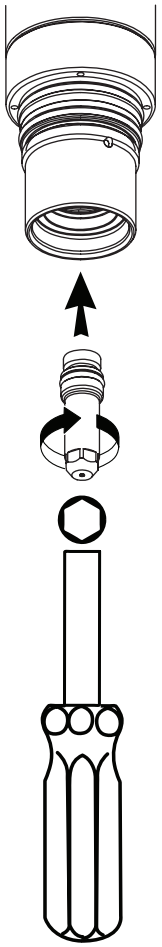


② Oczyść powierzchnię dopasowującą dyszę na palniku przy pomocy zwitka waty i wody, lub 3% wody utlenionej.



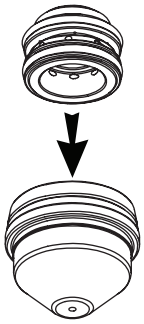
Części nie należy dokręcać zbyt mocno! Należy dokręcać, dopóki połączenie między elementami jest szczelne. Oczyść wnętrze palnika przy pomocy sprężonego powietrza za każdym razem, gdy zakładane są nowe części eksploatacyjne.

③ Zainstaluj elektrodę

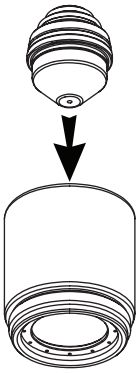


Numer seryjny narzędzia 027102

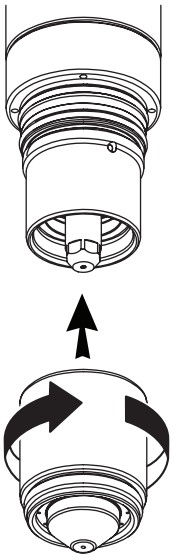
④ Zainstaluj pierścień wirowy



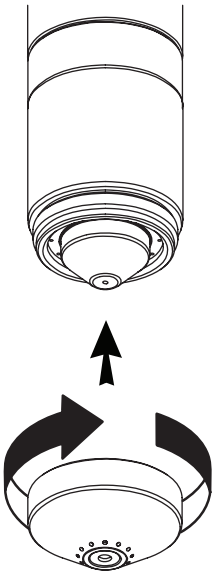
⑤ Zainstaluj dyszę i pierścień wirowy



⑥ Zainstaluj kołpak zatrzymujący



⑦ Zainstaluj osłonę



Wykresy cięcia

Poniższe wykresy cięcia przedstawiają materiały eksploatacyjne, prędkości cięcia oraz ustawienia gazu i palnika wymagane dla każdego procesu.

Wartości przedstawione na wykresach cięcia są wartościami zalecanymi do osiągnięcia wysokiej jakości cięcia i minimalnej ilości żużlu. Ze względu na różnice między instalacjami i kompozycjami materiału, może zajść konieczność regulacji w celu osiągnięcia oczekiwanych wyników.

Szacowana kompensacja szerokości szczeliny

	Grubość materiału (mm)						
Stal miękka	**1,524**	**3,429**	**6,350**	**9,525**	**12,70**	**19,05**	**25,40**
130 O2/Powietrze		1,549	1,778	1,981	2,235	2,336	3,073
130 Powietrze/Powietrze		1,346	1,574	1,879	2,082	2,717	3,251
50 O2/Powietrze	1,041	1,168	1,473				
45 Powietrze/Powietrze	0,812	1,270	1,422				
Stal nierdzewna							
130 Powietrze/Powietrze			1,651	1,930	2,133	2,768	
130 N2/N2			1,651	1,651	2,540	3,530	
130 H35/N2				2,870	2,768	2,590	2,946
45 Powietrze/Powietrze	0,812	1,117	1,270				
45 N2/N2	0,533	0,660	0,660				
45 F5/N2	0,609	0,635	0,812				
Aluminium							
130 Powietrze/Powietrze			2,082	1,930	2,159	2,692	2,819
130 H35/N2				2,235	2,184	2,006	1,168
45 Powietrze/Powietrze	1,168	1,193	1,219				

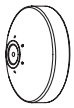
	Grubość materiału (palce)						
Stal miękka	**0.06**	**0.135**	**0.25**	**0.375**	**0.5**	**0.75**	**1**
130 O2/Powietrze		0.061	0.07	0.078	0.088	0.092	0.121
130 Powietrze/Powietrze		0.053	0.062	0.074	0.082	0.107	0.128
50 O2/Powietrze	0.041	0.046	0.058				
45 Powietrze/Powietrze	0.032	0.050	0.056				
Stal nierdzewna							
130 Powietrze/Powietrze			0.065	0.076	0.084	0.109	
130 N2/N2			0.065	0.065	0.100	0.139	
130 H35/N2				0.113	0.109	0.102	0.116
45 Powietrze/Powietrze	0.032	0.044	0.050				
45 N2/N2	0.021	0.026	0.026				
45 F5/N2	0.024	0.025	0.032				
Aluminium							
130 Powietrze/Powietrze			0.082	0.076	0.085	0.106	0.111
130 H35/N2				0.088	0.086	0.079	0.046
45 Powietrze/Powietrze	0.046	0.047	0.048				

Stal miękka

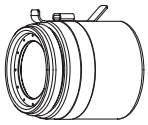
Plazma powietrzna / osłona powietrzna

Cięcie 45 A

Poziom przepływu – l/min	
	Powietrze
Wstępny przepływ	113 / 240
Przepływ cięcia	122 / 258

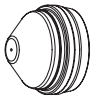


220532



220578

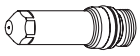
220490 (brak etykietki IHS – systemu pomiaru początkowego odsunięcia)



220525



220529



220528

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	57	50	**0,5**	104	1,5	8930	3,0	200	0,0
				0,8	106	1,5	8400	3,0	200	0,0
				1,0	107	1,5	7750	3,0	200	0,1
				1,2	108	1,8	7250	3,6	200	0,1
				1,5	109	1,8	6500	3,6	200	0,2
				2,0	110	1,8	5800	3,6	200	0,2
				2,5	110	2,0	4700	4,0	200	0,2
				3,0	110	2,0	3300	4,0	200	0,3
				4,0	113	2,3	1950	4,6	200	0,4
				6,0	115	2,5	1575	5,0	200	0,5

System angielski

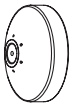
Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	seconds
Powietrze	Powietrze	57	50	**0.018**	104	0.060	360	0.120	200	0.0
				0.024	105	0.060	345	0.120	200	0.0
				0.030	106	0.060	335	0.120	200	0.0
				0.036	107	0.060	315	0.120	200	0.1
				0.048	108	0.070	285	0.140	200	0.1
				0.060	109	0.070	255	0.140	200	0.2
				0.075	110	0.070	235	0.140	200	0.2
				0.105	110	0.080	170	0.160	200	0.2
				0.135	110	0.080	90	0.160	200	0.3
				3/16	113	0.090	70	0.180	200	0.4
				1/4	116	0.100	60	0.200	200	0.5

Stal miękka

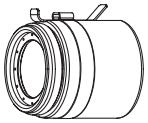
Plazma O_2 / osłona powietrzna

Cięcie 50 A

Poziom przepływu – l/min		
	O_2	Powietrze
Wstępny przepływ	0 / 0	69 / 146
Przepływ cięcia	29 / 62	73 / 155

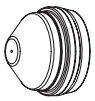


220532



220578

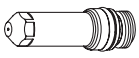
220490 (brak etykietki IHS – systemu pomiaru początkowego odsunięcia)



220530



220529



220528

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
O_2	Powietrze	72	36	**0,5**	98	1,5	7550	3,0	200	0,0
				0,8	98	1,5	7050	3,0	200	0,0
				1,0	98	1,5	6775	3,0	200	0,1
				1,2	98	1,5	6600	3,0	200	0,1
				1,5	98	1,5	6150	3,0	200	0,1
				2,0	98	1,5	5400	3,0	200	0,1
				2,5	100	1,8	4300	3,6	200	0,2
				3,0	102	1,8	3650	3,6	200	0,3
				4,0	104	2,0	2800	4,0	200	0,4
				6,0	108	2,5	1750	5,0	200	0,5

System angielski

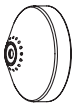
Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
O_2	Powietrze	72	36	**0.018**	98	0.060	300	0.120	200	0.0
				0.024	98	0.060	290	0.120	200	0.0
				0.030	98	0.060	280	0.120	200	0.0
				0.036	98	0.060	270	0.120	200	0.1
				0.048	98	0.060	260	0.120	200	0.1
				0.060	98	0.060	240	0.120	200	0.1
				0.075	98	0.060	220	0.120	200	0.1
				0.105	100	0.070	160	0.140	200	0.2
				0.135	103	0.070	130	0.140	200	0.3
				3/16	106	0.090	85	0.180	200	0.4
				1/4	108	0.100	65	0.200	200	0.5

Stal miękka

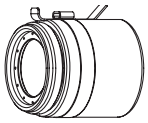
Plazma powietrzna / osłona powietrzna

Cięcie 130 A

Poziom przepływu – l/min	
	Powietrze
Wstępny przepływ	67 / 142
Przepływ cięcia	132 / 280



220536



220578

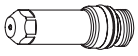
220490 (brak etykietki IHS – systemu pomiaru początkowego odsunięcia)



220492



220488



220487

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	72	35	**3**	136	3,1	6000	6,2	200	0,1
				4	13	3,1	4930	6,2	200	0,2
				6	138	3,6	3850	7,2	200	0,3
				10	142	4,1	2450	8,2	200	0,5
				12	144	4,1	2050	8,2	200	0,5
				15	150	4,6	1450	9,2	200	0,8
				20	153	4,6	810	10,5	230	1,2
				25	163	4,6	410	Rozpoczęcie cięcia na krawędzi		
				32	170	5,1	250			

System angielski

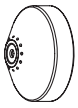
Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	72	35	**0.1350**	136	0.120	220	0.240	200	0.1
				0.1875	136	0.120	160	0.240	200	0.2
				0.2500	138	0.140	150	0.280	200	0.3
				0.3750	142	0.160	100	0.320	200	0.5
				0.5000	144	0.160	75	0.320	200	0.5
				0.6250	150	0.180	50	0.360	200	0.8
				0.7500	153	0.180	35	0.420	230	1.2
				1	163	0.180	15	Rozpoczęcie cięcia na krawędzi		
				1-1/4	170	0.200	10			

Stal miękka

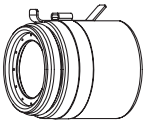
Plazma O_2 / osłona powietrzna

Cięcie 130 A

Poziom przepływu – l/min		
	O_2	Powietrze
Wstępny przepływ	0 / 0	90 / 190
Przepływ cięcia	48 / 102	92 / 195



220491



220578

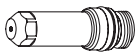
220490 (brak etykietki IHS – systemu pomiaru początkowego odsunięcia)



220489



220488



220487

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
O_2	Powietrze	65	48	**3**	128	2,5	6500	5	200	0,1
				4	129	2,8	5420	5,6	200	0,2
				6	130	2,8	4000	5,6	200	0,3
				10	134	3,0	2650	6	200	0,3
				12	136	3,0	2200	6	200	0,5
				15	141	3,8	1650	7,6	200	0,7
			43	**20**	142	3,8	1130	7,6	200	1
				25	152	4,0	675	8	200	1,5
				32	155	4,5	480	Rozpoczęcie cięcia na krawędzi		
				38	160	4,5	305			

System angielski

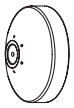
Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
O_2	Powietrze	65	48	**0.1350**	128	0.100	240	0.2	200	0.1
				0.1875	129	0.110	190	0.22	200	0.2
				0.2500	130	0.110	150	0.22	200	0.3
				0.3750	134	0.120	110	0.24	200	0.3
				0.5000	136	0.120	80	0.24	200	0.5
				0.6250	141	0.150	60	0.3	200	0.7
			43	**0.7500**	142	0.150	50	0.3	200	1
				1	152	0.160	25	0.32	200	1.5
				1-1/4	155	0.180	20	Rozpoczęcie cięcia na krawędzi		
				1-1/2	160	0.180	12			

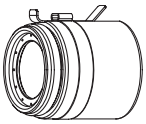
Stal nierdzewna

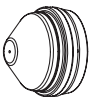
Plazma powietrzna / osłona powietrzna

Cięcie 45 A

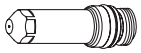
Poziom przepływu – l/min	
	Powietrze
Wstępny przepływ	149 / 315
Przepływ cięcia	161 / 342


220532


220578
220490 (brak etykietki IHS – systemu pomiaru początkowego odsunięcia)


220525


220529


220528

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	62	73	**0,5**	102	1,5	6800	3,0	200	0,0
				0,8	104	1,5	6100	3,0	200	0,0
				1,0	105	1,5	5600	3,0	200	0,1
				1,2	108	1,8	5100	3,6	200	0,1
				1,5	109	1,8	4500	3,6	200	0,2
				2,0	110	1,8	3650	3,6	200	0,2
				2,5	113	2,0	3000	4,0	200	0,2
				3,0	117	2,0	2250	4,0	200	0,3
				4,0	120	2,3	1500	4,6	200	0,4
				6,0	122	2,5	1050	5,0	200	0,5

System angielski

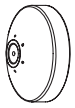
Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	62	73	**0.018**	102	0.060	270	0.120	200	0.0
				0.024	103	0.060	260	0.120	200	0.0
				0.030	104	0.060	245	0.120	200	0.0
				0.036	105	0.060	230	0.120	200	0.1
				0.048	108	0.070	200	0.140	200	0.1
				0.060	109	0.070	175	0.140	200	0.2
				0.075	110	0.070	150	0.140	200	0.2
				0.105	113	0.080	110	0.160	200	0.2
				0.135	117	0.080	70	0.160	200	0.3
				3/16	120	0.090	50	0.180	200	0.4
				1/4	122	0.100	40	0.200	200	0.5

Stal nierdzewna

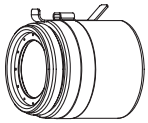
Plazma N_2 / osłona N_2

Cięcie 45 A

Poziom przepływu – l/min	
	N_2
Wstępny przepływ	74 / 157
Przepływ cięcia	91 / 192



220532



220534

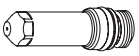
220533 (brak etykietki IHS – systemu pomiaru początkowego odsunięcia)



220525



220529



220528

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
N_2	N_2	73	25	**0,5**	106	1,5	7000	3,0	200	0,0
				0,8	107	1,5	6500	3,0	200	0,0
				1,0	107	1,5	5850	3,0	200	0,1
				1,2	109	1,8	5350	3,6	200	0,1
				1,5	112	1,8	4600	3,6	200	0,2
				2,0	114	1,8	3950	3,6	200	0,2
				2,5	118	2,0	3300	4,0	200	0,2
				3,0	119	2,0	2450	4,0	200	0,3
				4,0	121	2,3	1700	4,6	200	0,4
				6,0	126	2,5	1125	5,0	200	0,5

System angielski

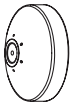
Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
N_2	N_2	73	25	**0.018**	106	0.060	280	0.120	200	0.0
				0.024	106	0.060	270	0.120	200	0.0
				0.030	107	0.060	260	0.120	200	0.0
				0.036	107	0.060	240	0.120	200	0.1
				0.048	109	0.070	210	0.140	200	0.1
				0.060	112	0.070	180	0.140	200	0.2
				0.075	114	0.070	160	0.140	200	0.2
				0.105	118	0.080	120	0.160	200	0.2
				0.135	119	0.080	75	0.160	200	0.3
				3/16	121	0.090	60	0.180	200	0.4
				1/4	126	0.100	40	0.200	200	0.5

Stal nierdzewna

Plazma F5 / osłona N_2

Cięcie 45 A

Poziom przepływu – l/min		
	F5	N_2
Wstępny przepływ	0 / 0	162 / 344
Przepływ cięcia	32 / 67	147 / 311

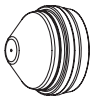


220532



220534

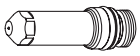
220533 (brak etykietki IHS – systemu pomiaru początkowego odsunięcia)



220525



220529



220528

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
F5	N_2	82	82	**0,5**	122	2,3	7000	4,6	200	0,0
				0,8	124	2,3	6500	4,6	200	0,0
				1,0	125	2,3	5875	4,6	200	0,1
				1,2	128	2,5	5360	5,0	200	0,1
				1,5	129	2,5	4650	5,0	200	0,2
				2,0	132	2,8	3200	5,6	200	0,2
				2,5	137	3,0	2975	6,0	200	0,2
				3,0	138	3,0	2740	6,0	200	0,3
				4,0	140	3,3	2350	6,6	200	0,4
				6,0	148	3,6	1325	7,2	200	0,6

System angielski

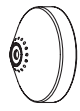
Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
F5	N_2	82	82	**0.018**	122	0.090	280	0.180	200	0.0
				0.024	123	0.090	270	0.180	200	0.0
				0.030	124	0.090	260	0.180	200	0.0
				0.036	125	0.090	240	0.180	200	0.1
				0.048	128	0.100	210	0.200	200	0.1
				0.060	129	0.100	180	0.200	200	0.2
				0.075	132	0.110	130	0.220	200	0.2
				0.105	137	0.120	115	0.240	200	0.2
				0.135	138	0.120	100	0.240	200	0.3
				3/16	140	0.130	80	0.260	200	0.4
				1/4	148	0.140	45	0.280	200	0.6

Stal nierdzewna

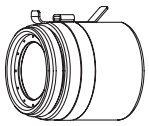
Plazma powietrzna / osłona powietrzna

Cięcie 130 A

Poziom przepływu – l/min	
	Powietrze
Wstępny przepływ	67 / 142
Przepływ cięcia	132 / 280



220536



220578

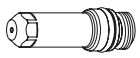
220490 (brak etykietki IHS – systemu pomiaru początkowego odsunięcia)



220492



220488



220487

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	72	35	**6**	143	3,6	2600	7,2	200	0,3
				10	148	4,1	1700	8,2	200	0,5
				12	148	4,1	1380	8,2	200	0,8
				15	158	4,6	900	Rozpoczęcie cięcia na krawędzi		
				20	160	4,6	430			

System angielski

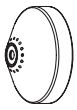
Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	72	35	**1/4**	143	0.140	100	0.280	200	0.3
				3/8	148	0.160	70	0.320	200	0.5
				1/2	148	0.160	50	0.320	200	0.8
				5/8	158	0.180	30	Rozpoczęcie cięcia na krawędzi		
				3/4	160	0.180	20			

Stal nierdzewna

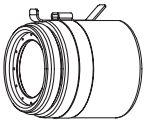
Plazma N_2 / osłona N_2

Cięcie 130 A

Poziom przepływu – l/min	
	N_2
Wstępny przepływ	165 / 350
Przepływ cięcia	173 / 366



220536



220578

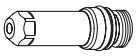
220490 (brak etykietki IHS – systemu pomiaru początkowego odsunięcia)



220535



220488



020415

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
N_2	N_2	46	71	**6**	130	3,0	2340	6,0	200	0,3
				10	132	3,6	1640	7,2	200	0,5
				12	141	3,6	1080	7,2	200	0,8
				15	144	3,8	700	Rozpoczęcie cięcia na krawędzi		
				20	153	4,3	300			

System angielski

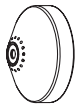
Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
N_2	N_2	46	71	**1/4**	130	0.120	90	0.240	200	0.3
				3/8	132	0.140	70	0.280	200	0.5
				1/2	141	0.140	35	0.280	200	0.8
				5/8	144	0.150	25	Rozpoczęcie cięcia na krawędzi		
				3/4	153	0.170	15			

Stal nierdzewna

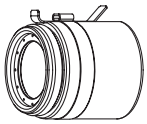
Plazma H35 / osłona N_2

Cięcie 130 A

Poziom przepływu – l/min		
	H35	N_2
Wstępny przepływ	0 / 0	164 / 348
Przepływ cięcia	61 / 130	141 / 298



220536



220534

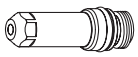
220533 (brak etykietki IHS – systemu pomiaru początkowego odsunięcia)



220535



220529



020415

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	70	75	**10**	150	4,6	980	7,8	170	0,3
				12	154	4,6	820	7,8	170	0,5
				15	157	4,6	580	7,8	170	0,8
				20	162	4,6	360	7,8	170	1,3
				25	167	4,6	260	Rozpoczęcie cięcia na krawędzi		

System angielski

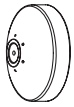
Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	70	75	**3/8**	150	0.180	40	0.310	170	0.3
				1/2	154	0.180	30	0.310	170	0.5
				5/8	157	0.180	20	0.310	170	0.8
				3/4	162	0.180	15	0.310	170	1.3
				1	167	0.180	10	Rozpoczęcie cięcia na krawędzi		

Aluminium

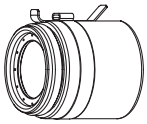
Plazma powietrzna / osłona powietrzna

Cięcie 45 A

Poziom przepływu – l/min	
	Powietrze
Wstępny przepływ	149 / 315
Przepływ cięcia	161 / 342



220532



220578

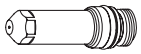
220490 (brak etykietki IHS – systemu pomiaru początkowego odsunięcia)



220525



220529



220528

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	62	73	**0,5**	113	1,5	7600	3,0	200	0,0
				0,8	116	1,5	6900	3,0	200	0,1
				1,0	117	1,8	6350	3,6	200	0,1
				1,2	118	1,8	5800	3,6	200	0,2
				1,5	119	1,8	5000	3,6	200	0,2
				2,0	120	2,0	3950	4,0	200	0,2
				2,5	120	2,0	2950	4,0	200	0,3
				3,0	121	2,0	2400	4,0	200	0,3
				4,0	122	2,3	1950	4,6	200	0,4
				6,0	130	2,5	1150	5,0	200	0,5

System angielski

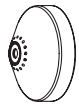
Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	62	73	**0.016**	113	0.060	310	0.120	200	0.0
				0.020	114	0.060	300	0.120	200	0.0
				0.025	115	0.060	290	0.120	200	0.0
				0.032	116	0.060	270	0.120	200	0.1
				0.040	117	0.070	250	0.140	200	0.1
				0.051	118	0.070	220	0.140	200	0.2
				0.064	119	0.070	185	0.140	200	0.2
				0.081	120	0.080	150	0.160	200	0.2
				0.102	120	0.080	110	0.160	200	0.3
				1/8	121	0.080	90	0.160	200	0.3
				3/16	122	0.090	65	0.180	200	0.4
				1/4	130	0.100	40	0.200	200	0.5

Aluminium

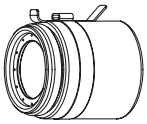
Plazma powietrzna / osłona powietrzna

Cięcie 130 A

Poziom przepływu – l/min	
	Powietrze
Wstępny przepływ	67 / 142
Przepływ cięcia	132 / 280



220536



220578

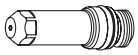
220490 (brak etykietki IHS – systemu pomiaru początkowego odsunięcia)



220492



220488



220487

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	72	35	**6**	147	2,8	2370	5,6	200	0,2
				10	148	3,0	1465	6,1	200	0,3
				12	152	3,0	1225	6,1	200	0,5
				15	162	3,3	1050	6,6	200	0,8
				20	166	3,6	725	7,8	220	1,3
				25	173	4,1	525	Rozpoczęcie cięcia na krawędzi		

System angielski

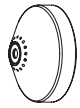
Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	72	35	**1/4**	147	0.110	90	0.220	200	0.2
				3/8	148	0.120	60	0.240	200	0.3
				1/2	152	0.120	45	0.240	200	0.5
				5/8	162	0.130	40	0.260	200	0.8
				3/4	166	0.140	30	0.310	220	1.3
				1	173	0.160	20	Rozpoczęcie cięcia na krawędzi		

Aluminium

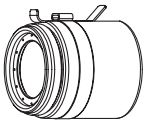
Plazma H35 / osłona N_2

Cięcie 130 A

Poziom przepływu – l/min		
	H35	N_2
Wstępny przepływ	0 / 0	164 / 348
Przepływ cięcia	61 / 130	141 / 298



220536



220534

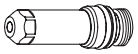
220533 (brak etykietki IHS – systemu pomiaru początkowego odsunięcia)



220535



220529



020415

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	70	75	**10**	150	4,6	1615	7,8	170	0,3
				12	151	4,6	1455	7,8	170	0,5
				15	152	4,6	1305	7,8	170	0,8
				20	155	4,6	940	7,8	170	1,3
				25	158	4,6	540	Rozpoczęcie cięcia na krawędzi		

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Pierce delay time
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	70	75	**3/8**	150	0.180	65	0.310	170	0.3
				1/2	151	0.180	55	0.310	170	0.5
				5/8	152	0.180	50	0.310	170	0.8
				3/4	155	0.180	40	0.310	170	1.3
				1	158	0.180	20	Rozpoczęcie cięcia na krawędzi		

Wymiana materiałów eksploatacyjnych

OSTRZEŻENIE

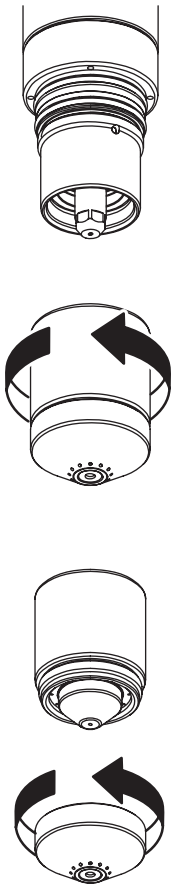
Przed rozpoczęciem inspekcji palnika, lub wymiany części eksploatacyjnych ZAWSZE PAMIĘTAJ, by odłączyć zasilanie od zasilacza. Jeśli zasilanie systemu nie jest odłączone, chłodziwo wypłynie z palnika. Zaleca się używanie rękawic przy wymianie części eksploatacyjnych. Części palnika mogą być gorące.

Usuwanie materiałów eksploatacyjnych

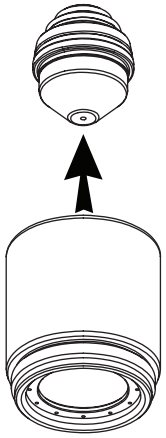
Codziennie przed rozpoczęciem cięcia sprawdź materiały eksploatacyjne pod względem zużycia. Przed usunięciem materiałów eksploatacyjnych przesuń palnik do krawędzi stołu cięcia, z podnośnikiem palnika podniesionym do najwyższego poziomu, aby zapobiec wypadnięciu materiałów eksploatacyjnych do wody znajdującej się na stole wodnym.

1. WYŁĄCZ całe zasilanie systemu.

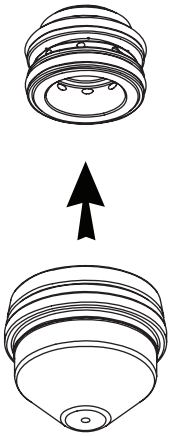
2. Zdemontuj nasadkę zabezpieczajacą oraz osłonę



3. Zdemontuj wewnętrzna nasadkę zabezpieczajacą



4. Zdemontuj pierścien wirowy

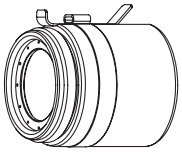
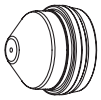
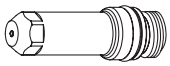


5. Zdemontuj elektrodę



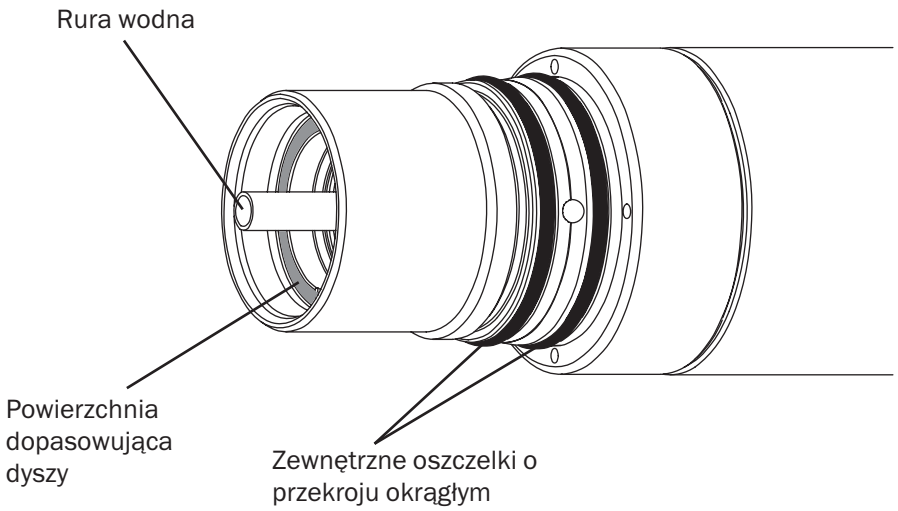
Numer seryjny narzędzia 027102

Przegląd materiałów eksploatacyjnych

Część	*Szukany problem*	*Działanie*
Nasadka 	Korozja, ubytek materiału	Wymień nasadkę
	Pęknięcia	Wymień nasadkę
	Przypalenia	Wymień nasadkę
Dysza 	Korozja lub ubytek materiału	Wymień dyszę*
	Zablokowane otwory gazu	Wymień dyszę*
Środkowy otwór	1. Musi być okrągły	Wymień dyszę, jeśli otwór nie jest już okrągły*
	2. Ślady wyładowań łukowych	Wymień dyszę*
Pierścienie uszczelniające o przekroju okrągłym	1. Uszkodzenia	Wymień dyszę*
	2. Smar	Jeżeli suche, nanieś cienką warstwę smaru silikonowego
Pierścień zawirowujący 	Uszkodzenia	Wymień pierścień zawirowujący
	Brud lub szczątki materiału	Wyczyść i sprawdź, czy nie ma uszkodzeń; wymień, jeśli są uszkodzenia
Otwory gazu	Zablokowane otwory	Wymień pierścień zawirowujący
Pierścienie uszczelniające o przekroju okrągłym	1. Uszkodzenia	Wymień pierścień zawirowujący
	2. Smar	Jeżeli suche, nanieś cienką warstwę smaru silikonowego
Elektroda 		
Powierzchnia środkowa	Zużyta	Patrz punkt Kontrola głębokości wgłębienia elektrody poniżej w tej części
Pierścienie uszczelniające o przekroju okrągłym	1. Uszkodzenia	Wymień elektrodę*
	2. Smar	Jeżeli suche, nanieś cienką warstwę smaru silikonowego

*Informacja: Zawsze należy dokonywać wymiany dyszy i elektrody jako zestawu

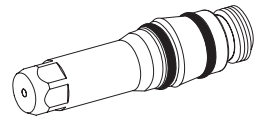
Przegląd palnika

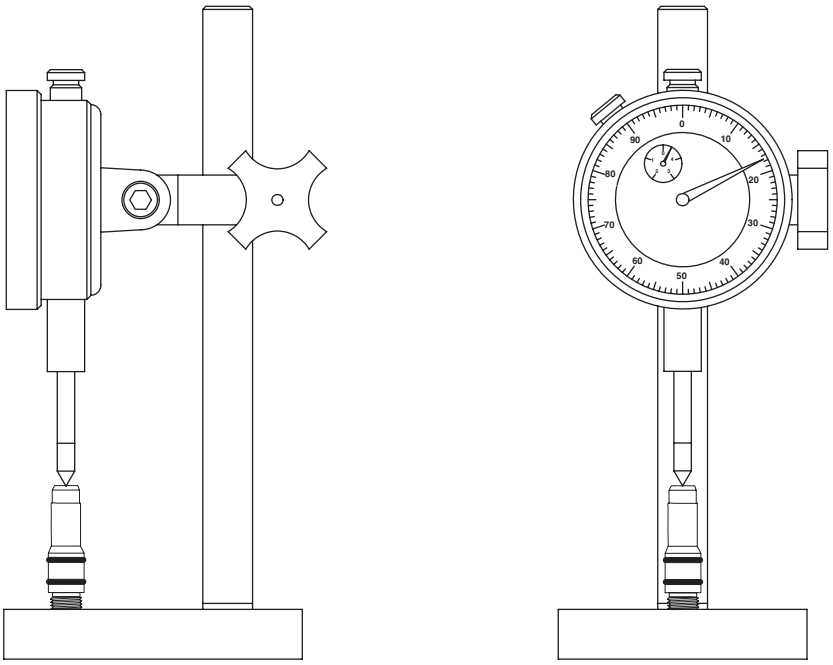


Przegląd	*Szukany problem*	*Działanie*
Wszystkie powierzchnie	Brud lub szczątki materiału	Wyczyść powierzchnie
	Korozja, ubytek materiału	Wymień palnik
	Pęknięcia	Wymień palnik
	Wewnętrzne przepalenia lub ślady wyładowań łukowych	Wymień palnik
Powierzchnia dopasowująca dyszy	1. Brud lub szczątki materiału	Wyczyścić (używając sprężonego powietrza dla usunięcia zanieczyszczeń)
	2. Wżer lub ubytek materiału	Wymień palnik
Gwinty	Zużyte lub uszkodzone	Wymień palnik
Zewnętrzne oszczelki o przekroju okrągłym	1. Uszkodzenia	Wymień pierścień uszczelniający o przekroju okrągłym
	2. Smar	Jeżeli suche, nanieś cienką warstwę smaru silikonowego
Rura wodna*	1. Wżer lub ubytek materiału	Wymień rurę*

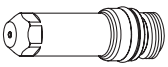
*Informacja: Więcej informacji znajduje się w punkcie Wymiana rury wodnej palnika w tej części

Kontrola głębokości wgłębienia elektrody





Narzędzie do pomiaru głębokości wgłębienia elektrody (004630)

Część	*Szukany problem*	*Działanie*
Elektroda		
		
Powierzchnia środkowa	Zużyta	Wymień elektrodę, jeżeli wgłębienie jest większe niż 1 mm*

*Informacja: Zawsze należy dokonywać wymiany dyszy i elektrody jako zestawu

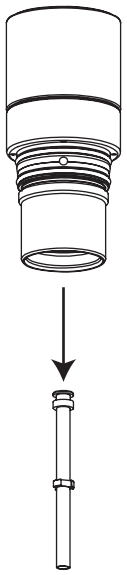
Wymiana rury wodnej palnika

OSTRZEŻENIE

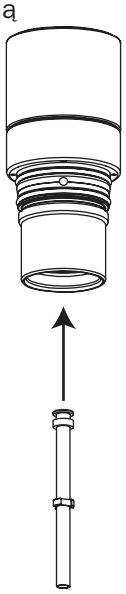
Przed rozpoczęciem inspekcji palnika, lub wymiany części eksploatacyjnych ZAWSZE PAMIĘTAJ, by odłączyć zasilanie od zasilacza. Jeśli zasilanie systemu nie jest odłączone, chłodziwo wypłynie z palnika. Zaleca się używanie rękawic przy wymianie części eksploatacyjnych. Części palnika mogą być gorące.

Informacja: Rura wodna może wydawać się luźna, jeżeli jest zamocowana prawidłowo, ale wszelkie luzy znikną po zainstalowaniu elektrody.

1. WYŁĄCZ całe zasilanie systemu.
2. Usuń materiały eksploatacyjne z palnika. Więcej informacji można znaleźć w punkcie Usuwanie materiałów eksploatacyjnych w tej części.
3. Usuń rurę wodną



4. Zainstaluj nową rurę wodną



5. Wymień materiały eksploatacyjne. Więcej informacji można znaleźć w punkcie Instalowanie materiałów eksploatacyjnych w tej części.

Najczęstsze przyczyny błędów podczas cięcia

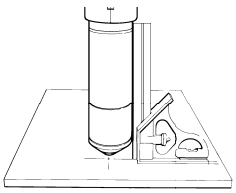
- Łuk pilotujący palnika zainicjowany, ale nie przeniesiony. Przyczyny mogą być następujące:
  1. Podłączenie stołu roboczego na stole cięcia nie ma dobrego styku.
  2. Wystąpiła awaria systemu. Więcej informacji można znaleźć w części 5.
  3. Robocze odsunięcie palnika jest zbyt duże.
- Element obrabiany nie został całkowicie spenetrowany i występuje nadmierne iskrzenie na jego górnej części. Przyczyny mogą być następujące:
  1. Prąd jest ustawiony zbyt nisko (należy sprawdzić informacje na wykresach cięcia).
  2. Prędkość cięcia jest zbyt duża (należy sprawdzić informacje na wykresach cięcia).
  3. Elementy palnika są zużyte (więcej informacji można znaleźć w punkcie Wymiana materiałów eksploatacyjnych).
  4. Cięty metal jest zbyt gruby.
- Na spodzie cięcia tworzy się żużel. Przyczyny mogą być następujące:
  1. Prędkość cięcia jest nieprawidłowa (należy sprawdzić informacje na wykresach cięcia).
  2. Prąd łuku jest ustawiony zbyt nisko (należy sprawdzić informacje na wykresach cięcia).
  3. Elementy palnika są zużyte (więcej informacji można znaleźć w punkcie Wymiana materiałów eksploatacyjnych).
- Kąt cięcia nie jest kątem prostym. Przyczyny mogą być następujące:
  1. Maszyna przesuwa się w złym kierunku.
     Strona o wysokiej jakości znajduje się na prawo od kierunku przesuwania się palnika do przodu.
  2. Robocze odsunięcie palnika jest niewłaściwe (należy sprawdzić informacje na wykresach cięcia).
  3. Prędkość cięcia jest nieprawidłowa (należy sprawdzić informacje na wykresach cięcia).
  4. Prąd łuku jest niewłaściwy (należy sprawdzić informacje na wykresach cięcia).
  5. Materiały eksploatacyjne są uszkodzone (więcej informacji można znaleźć w punkcie Wymiana materiałów eksploatacyjnych).
- Krótki okres trwałości materiałów eksploatacyjnych. Przyczyny mogą być następujące:
  1. Prąd łuku, napięcie łuku, prędkość przesuwania, opóźnienie ruchu, poziomy przepływu gazu lub początkowa wysokość łuku jest ustawiona niezgodnie z wytycznymi podanymi na wykresach cięcia.
  2. Próby cięcia płyt metalowych o zbyt silnych właściwościach magnetycznych, takich jak płyty zbrojone o wysokiej zawartości niklu, przyczynią się do skrócenia okresu trwałości materiałów eksploatacyjnych. Trudno jest osiągnąć długi okres trwałości materiałów eksploatacyjnych podczas cięcia płyty, która jest namagnesowana lub łatwo się magnesuje.
  3. Miejsce rozpoczęcia lub zakończenia cięcia znajduje się poza powierzchnią płyty. **Aby osiągnąć długi okres trwałości materiałów eksploatacyjnych**.

Jak zoptymalizować jakość cięcia

Poniższe wskazówki i procedury ułatwią przeprowadzenie cięcia prostopadłego, prostego, gładkiego i pozbawionego żużlu.

Wskazówki związane ze stołem i palnikiem

- Do ustawienia palnika pod odpowiednim kątem względem elementu obrabianego należy użyć kątownika.



- Palnik może poruszać się swobodniej, jeżeli szyny i system napędu stołu cięcia zostaną wyczyszczone, sprawdzone i „podregulowane”. Niestabilne przemieszczanie maszyny może być przyczyną regularnego, falistego wzoru na powierzchni cięcia.
- Podczas cięcia palnik nie może dotykać elementu obrabianego. Dotknięcie może doprowadzić do uszkodzenia osłony i dyszy oraz wpłynąć na powierzchnię cięcia.

Wskazówki dotyczące ustawień plazmy

Należy dokładnie przestrzegać procedury codziennego rozruchu, opisanej wcześniej w tej części.

Przed cięciem należy oczyścić linie gazowe.

Maksymalizowanie okresu trwałości materiałów eksploatacyjnych

W procesie LongLife® firmy Hypertherm jest automatycznie „otwierany” przepływ gazu i prądu na starcie i zamykany na końcu każdego cięcia, aby zminimalizować korozję centralnej części powierzchni elektrody. W procesie LongLife wymagane jest również to, aby cięcie zaczynało się i kończyło na elemencie obrabianym.

- Palnik nigdy nie powinien palić się „w powietrzu”.
  - Rozpoczęcie cięcia na krawędzi elementu obrabianego jest dopuszczalne, jeśli łuk nie pali się na wolnej przestrzeni.
  - Aby rozpocząć z przebijaniem, należy użyć wysokości przebijania, która jest od 1,5 do 2 razy większa od roboczego odsunięcia palnika. Więcej informacji można znaleźć na wykresach cięcia.
- Każde cięcie powinno kończyć się z łukiem wciąż powiązanym z elementem obrabianym, aby uniknąć zgaśnięcia łuku (błędy zamknięcia).
  - Podczas cięcia części odpadających (małych elementów, które odpadają po odcięciu od elementu obrabianego), należy sprawdzić, czy łuk pozostaje przyłączony do krawędzi elementu obrabianego, aby zapewnić właściwe zamknięcie.
- Jeżeli wystąpi zgaśnięcie łuku, należy spróbować:
  - Zmniejszyć prędkość cięcia podczas ostatniej fazy cięcia.
  - Zatrzymać łuk przed całkowitym przecięciem części, aby umożliwić zakończenie cięcia podczas zamykania.
  - Zaplanować ścieżkę cięcia palnika tak, aby zamknięcie odbyło się w obszarze odrzutu.

    Informacja: Jeżeli to możliwe, należy użyć „cięcia łańcuchowego”, aby ścieżka palnika mogła przebiegać bezpośrednio od jednej ciętej części do następnej bez zatrzymywania i ponownego uruchamiania łuku. Niemniej nie można pozwolić, aby ścieżka wychodziła poza element obrabiany i na niego wracała; należy także pamiętać, że zbyt długi okres cięcia łańcuchowego spowoduje zużycie elektrody.

    Informacja: W niektórych przypadkach osiągnięcie korzyści z procesu LongLife może być trudne.

Dodatkowe czynniki wpływające na jakości cięcia

Kąt cięcia

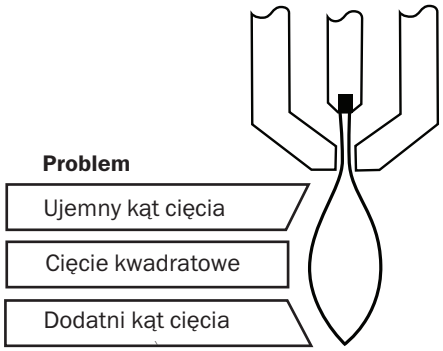
Element cięty, którego 4 strony mają odchylenie średnio poniżej 4° od kąta cięcia, uznawany jest za dopuszczalny.

Informacja: Kąty cięcia najbardziej zbliżone do kąta prostego będą na prawo od kierunku ruchu przesuwania się palnika do przodu.

Informacja: Aby określić, czy problem z kątem cięcia jest spowodowany przez system plazmowy czy przez system napędowy, należy wykonać cięcie próbne i zmierzyć kąt po każdej ze stron. Następnie należy obrócić palnik w podstawie o 90° i powtórzyć procedurę. Jeżeli kąty będą takie same w obu próbach, problem występuje w systemie napędowym.

Jeżeli problem z kątem cięcia pozostanie po wyeliminowaniu „przyczyn natury mechanicznej” (więcej informacji można znaleźć w punkcie Wskazówki związane ze stołem i palnikiem na poprzedniej stronie), należy sprawdzić odsunięcie robocze palnika, szczególnie jeżeli kąty cięcia są tylko dodatnie lub tylko ujemne.

- Dodatni kąt cięcia występuje, jeżeli z wierzchniej strony cięcia jest usuwana większa ilość materiału niż ze spodu.
- Ujemny kąt cięcia powstaje, jeżeli większa ilość materiału jest usuwana od spodu powierzchni cięcia.



Problem	Przyczyna	Rozwiązanie
Ujemny kąt cięcia	Palnik jest zbyt nisko.	Zwiększ napięcie łuku, aby podnieść palnik.
Cięcie kwadratowe		
Dodatni kąt cięcia	Palnik jest zbyt wysoko.	Zmniejsz napięcie łuku, aby obniżyć palnik.

Żużel

Żużel wolnobieżny powstaje, jeżeli prędkość cięcia palnika jest zbyt mała i łuk wysuwa się do przodu. Ma on postać ciężkiego bąbelkowego osadu na spodzie cięcia i można go łatwo usunąć. Zwiększ prędkość cięcia, aby zmniejszyć ilość żużlu wolnobieżnego.

Żużel szybkobieżny powstaje, jeżeli prędkość cięcia jest zbyt duża i łuk pozostaje z tyłu. Ma postać cienkiego liniowego osadu metalicznego bardzo blisko miejsca cięcia. Jest on przyspawany do spodu cięcia i trudny do usunięcia. Aby zmniejszyć ilość żużlu szybkobieżnego:

- Zmniejsz prędkość cięcia.
- Zmniejsz napięcie łuku, aby zmniejszyć odsunięcie robocze palnika.
- Zwiększ O_2 w osłonie gazowej, aby zwiększyć zakres prędkości cięcia wolnego od żużlu. (Tylko w systemach HyDefinition i HT4400 mogą być stosowane mieszaniny gazów osłonowych).

Informacja: Żużel łatwiej powstaje na metalach ciepłych lub gorących niż na chłodnych. Na przykład pierwsze z serii cięć najprawdopodobniej spowoduje powstanie mniejszej ilości żużlu. W miarę jak element obrabiany będzie się nagrzewać, przy kolejnych cięciach może powstawać więcej żużlu.

Żużel łatwiej powstaje na stali miękkiej niż na stali nierdzewnej lub aluminium.

Zużyte lub uszkodzone materiały eksploatacyjne mogą sporadycznie prowadzić do tworzenia żużlu.

Prostoliniowość powierzchni cięcia



Typowa powierzchnia cięcia jest nieco wklęsła.

Powierzchnia cięcia może stać się bardziej wklęsła lub wypukła. Aby powierzchnię cięcia utrzymać dostatecznie prostoliniowo, należy właściwie ustawić wysokość palnika.



Mocno wklęsła powierzchnia cięcia występuje, jeżeli robocze odsunięcie palnika jest zbyt małe. Aby zwiększyć robocze odsunięcie palnika i prostoliniowość powierzchni cięcia, należy zwiększyć napięcie łuku.



Wypukła powierzchnia cięcia występuje, gdy robocze odsunięcie palnika jest zbyt duże lub gdy prąd cięcia jest zbyt wysoki. Najpierw należy zredukować napięcie łuku, a następnie prąd cięcia. Jeżeli dla danej grubości prądy cięcia częściowo nakładają się na siebie, należy wypróbować materiały eksploatacyjne zaprojektowane dla niższych prądów.

Dodatkowe ulepszenia

Niektóre z tych ulepszeń wymagają kompromisów, jak wynika z opisu.

Gładkość powierzchni cięcia (wykończenia powierzchni)

- (Tylko HyDefinition i HT4400) Gładsza powierzchnia cięcia na stali miękkiej może powstać przy wyższej koncentracji N2 w mieszance osłonowej O_2-N_2.
  Kompromis: Może to być źródłem większej ilości żużlu.
- (Tylko HyDefinition i HT4400) Na stali miękkiej większa prędkość cięcia i mniejsza ilość żużlu może powstać przy wyższej koncentracji O2 w mieszance osłonowej O_2-N_2.
  Kompromis: Może to być źródłem bardziej chropowatej powierzchni cięcia.

Przebijanie

Opóźnienie przebicia musi być dostatecznie długie, aby łuk mógł przebić materiał przed rozpoczęciem ruchu palnika, ale nie na tyle długie, aby łuk „spacerował” podczas prób odnalezienia krawędzi dużego otworu.

Kiedy przebijana jest maksymalna grubość, może powstać pierścień żużlu dostatecznie wysoki, aby dotknąć palnika, gdy ten zacznie się przemieszczać po zakończeniu przebijania.

- „Latające przebijanie”, w którym przebicie wykonywane jest, gdy porusza się palnik, może wyeliminować wibracje palnika będące następstwem kontaktu palnika i pierścienia osadu z żużlu.
- W niektórych systemach firmy Hypertherm ciśnienie gazu osłonowego automatycznie wzrasta przy opóźnieniu przebicia.
- Jeżeli powyższe czynności nie rozwiążą problemu, zwiększenie ustawienia ciśnienia gazu osłonowego może ułatwić wydmuchanie metalu roztopionego podczas przebijania.
  Kompromis: Może to obniżyć niezawodność rozruchu.

Jak zwiększyć prędkość cięcia

- Zmniejsz robocze odsunięcie palnika.
  Kompromis: Zwiększy to ujemny kąt cięcia.

Informacja: Podczas cięcia lub przebijania palnik nie może dotykać elementu obrabianego.

Część 5

KONSERWACJA

W tej części:

Wprowadzenie 5-2
Rutynowa konserwacja 5-2
Opis systemu 5-3
    Kable sterujące i sygnałowe 5-3
Sekwencja czynności 5-4
Schemat blokowy PCB 5-5
Kody błędów 5-6
    Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (1 z 8) 5-7
    Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (2 z 8) 5-8
    Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (3 z 8) 5-9
    Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (4 z 8) 5-10
    Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (5 z 8) 5-11
    Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (6 z 8) 5-12
    Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (7 z 8) 5-13
    Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (8 z 8) 5-14
Stany zasilacza 5-15
Działanie systemu plazmowego z przekroczeniem dopuszczalnego czasu pompy 5-16
Działanie CNC z przekroczeniem dopuszczalnego czasu pompy 5-17
Wstępne sprawdzenie 5-18
Zautomatyzowane testy diagnostyczne 5-19
Pomiar zasilania 5-20
Serwisowanie systemu chłodziwa zasilacza 5-21
    Osuszanie systemu chłodziwa 5-21
Wymiana filtra chłodziwa systemu 5-22
Wymiana elementu filtra powietrza 5-23
Procedura testu przepływu chłodziwa 5-24
    Test przełącznika przepływu 5-25
Procedura testu upływu gazu 5-26
PCB4: Tablica sterownicza zasilacza 5-27
PCB3: Tablica rozdzielcza napięcia zasilacza 5-28
PCB2: Obwód rozruchu 5-29
    Obsługa 5-29
    Schemat funkcjonalny obwodu rozruchu 5-29
    Rozwiązywanie problemów z obwodem rozruchu 5-29
    Poziomy prądu łuku pilotującego 5-31
PCB2: Płyta kontrolna konsoli gazu palnego 5-32
PCB1: Płyta rozrządu zasilania konsoli gazu palnego 5-33
PCB3: Płyta sterowników zaworów prądu zmiennego konsoli gazu palnego 5-34
Testy przerywacza 5-35
Test wykrywania utraty fazy 5-38
Test przewodu palnika 5-40
Konserwacja profilaktyczna 5-41

Wprowadzenie

Firma Hypertherm zakłada, że personel serwisowy dokonujący testów w trakcie rozwiązywania problemów składa się z wysoko wykwalifikowanych techników, którzy pracowali wcześniej z systemami elektromechanicznymi o wysokich napięciach. Zakłada się również, że mają oni wiedzę na temat najnowszych technik wyodrębniania i rozwiązywania problemów.

Oprócz kwalifikacji technicznych personelu konserwującego wymagane jest przeprowadzenie wszystkich testów z zachowaniem środków bezpieczeństwa. Więcej informacji o środkach ostrożności i formach ostrzeżeń można znaleźć w części Bezpieczeństwo.



OSTRZEŻENIE

RYZYKO PORAŻENIA PRĄDEM

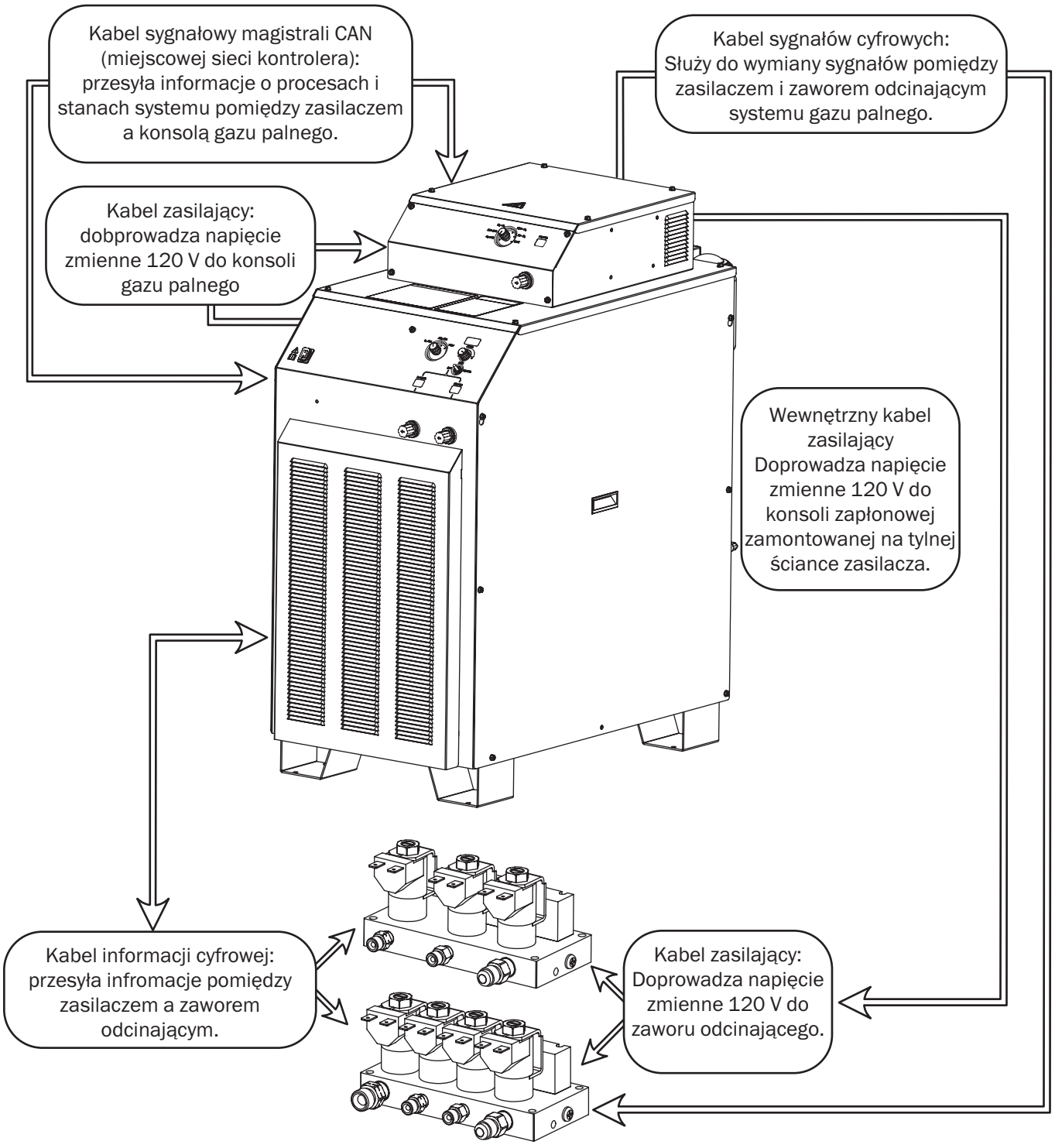
Podczas pracy w pobliżu modułów przerywacza należy zachować szczególną ostrożność. Duże niebieskie kondensatory magazynują wysokie napięcie. Nawet jeżeli zasilanie jest wyłączone, niebezpieczne napięcia wciąż znajdują się na złączach kondensatorów, przerywaczy i radiatorów. Rozładowanie dowolnego kondensatora za pomocą śrubokręta lub innego narzędzia może spowodować wybuch, uszkodzenie mienia lub obrażenia ciała. Po wyłączeniu zasilacza należy poczekać minimum 5 minut przed dotknięciem przerywacza lub kondensatorów.

Rutynowa konserwacja

Kompletna lista zaleceń do rutynowej konserwacji znajduje się w punkcie Harmonogram konserwacji profilaktycznej na końcu tej części. Wszystkie pytania związane z harmonogramem lub procedurami konserwacji należy kierować do działu obsługi technicznej, którego dane można znaleźć na początku niniejszego podręcznika.

Opis systemu

Kable sterujące i sygnałowe



Sekwencja czynności

1. Rozruch – system sprawdzi, czy podczas rozruchu wszystkie poniższe sygnały są wyłączone
   - Wyłączony przepływ chłodziwa
   - Wyłączony prąd przerywacza
   - Wyłączony transfer
   - Wyłączona utrata fazy
   - Wyłączone przekroczenie temperatury przerywacza 1
   - Wyłączone przekroczenie temperatury materiałów magnetycznych
   - Wyłączone przekroczenie temperatury chłodziwa
   - Wyłączony rozruch plazmy

2. Czyszczenie – powietrze i O_2 przepływają przez palnik przez 24 sekund
   - Włączony przepływ chłodziwa
   - Stycznik zamyka się i przerywacz przeprowadza test przerywacza i test czujnika prądu
   - Wyłączony rozruch plazmy
   - Stycznik otwiera się, kiedy cykl czyszczenia kończy się
   - Ciśnienie gazu OK

3. Bieg jałowy
   - Ciśnienie gazu OK
   - Włączony przepływ chłodziwa
   - Wyłączony prąd przerywacza
   - Napięcie linii OK

4. Wstępny przepływ – Gaz płynie przez 1,25 s

5. Łuk pilotujący – prąd przepływa między elektrodą a dyszą
   - Przerywacz, główny stycznik oraz przekaźnik łuku pilotującego są włączone
   - Obecność wysokiej częstotliwości
   - Wskazanie czujnika prądu przerywacza = prąd łuku pilotującego

6. Transfer – prąd łuku pilotującego wykryty na przewodzie roboczym

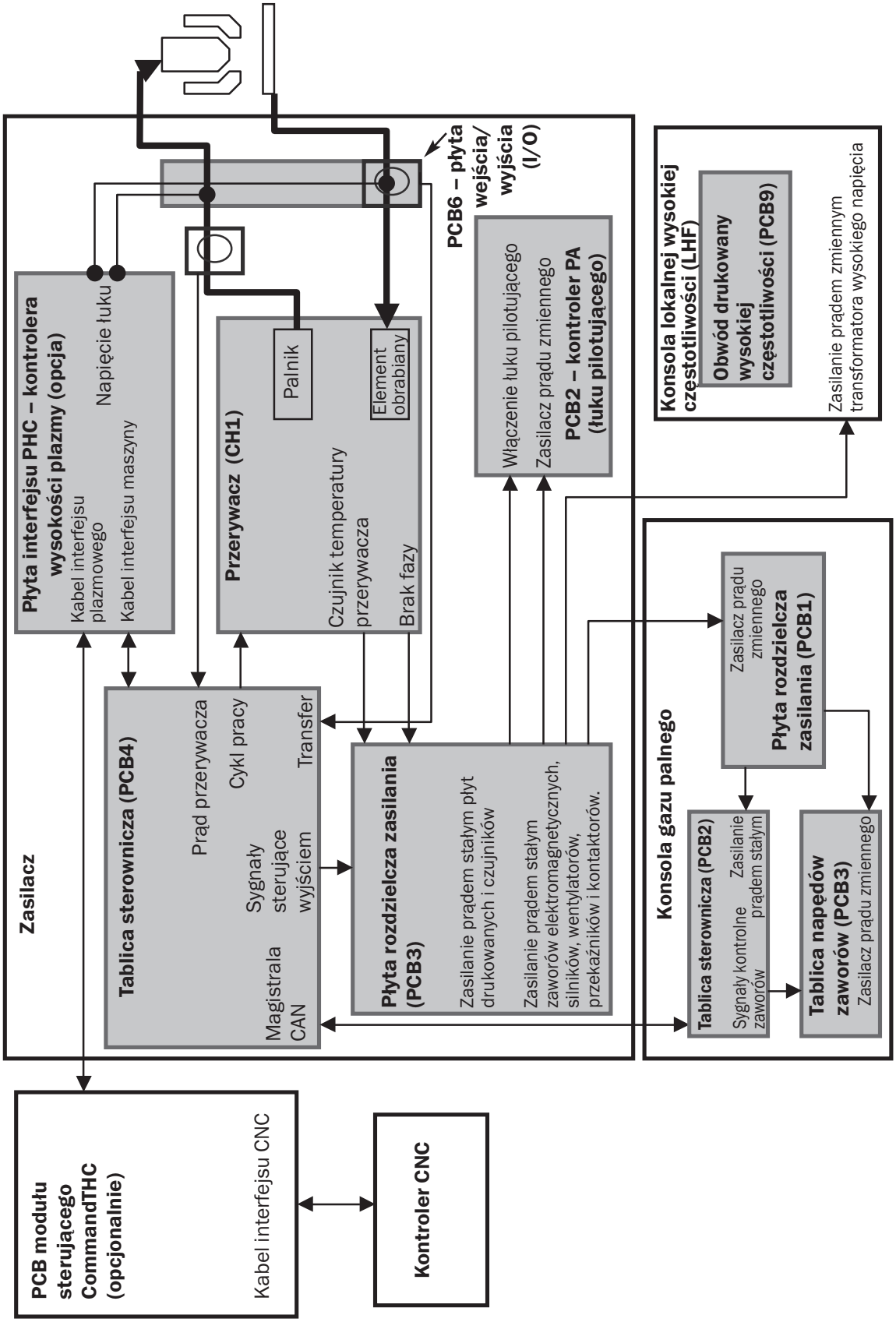
7. Otwarcie – prąd przerywacza wzrasta do wartości nastawy i następuje przepływ cięcia gazu
   - Włączony przepływ chłodziwa
   - Ciśnienie gazu OK
   - Włączona utrata fazy
   - Napięcie linii OK

8. Stan ciągły – normalne parametry pracy
   - Włączony przepływ chłodziwa
   - Ciśnienie gazu OK
   - Włączona utrata fazy
   - Wyłączone przekroczenie temperatury przerywacza
   - Wyłączone przekroczenie temperatury materiałów magnetycznych
   - Wyłączone przekroczenie temperatury chłodziwa

9. Zamknięcie – prąd i przepływ gazu zmniejszają się po zwolnieniu rozruchu plazmy
   - Wyłączony przepływ cięcia gazu

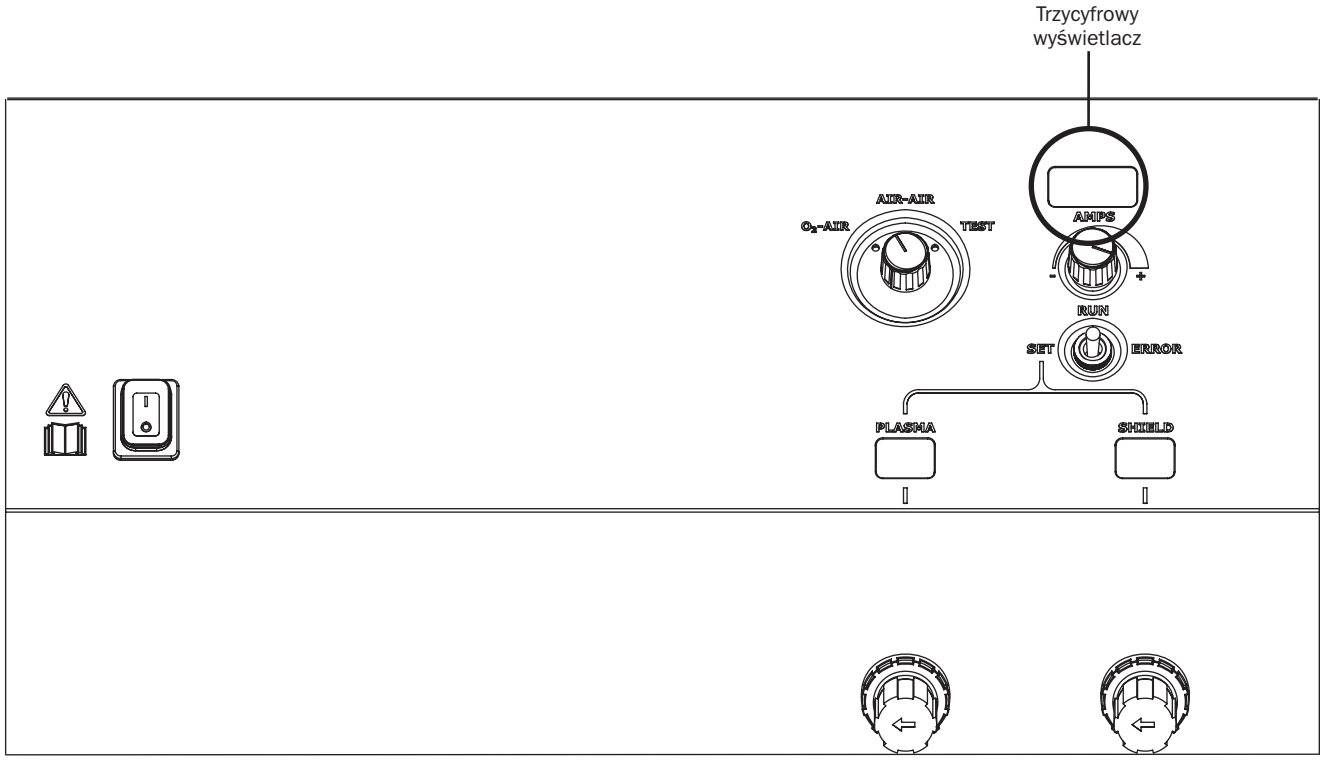
10. Automatyczne wyłączenie – 10 sekund po przepływie
    - Wyłączone główne styczniki
    - Wyłączone przerywacze

Schemat blokowy PCB



Kody błędów

Przesuń przełącznik wyboru na zasilaczu w pozycję ERROR. Stan zasilacza jest wyświetlany na trzycyfrowym wyświetlaczu LED na zasilaczu. Identyfikatory stanu są dwucyfrowymi liczbami poprzedzanymi znakiem „-”, a wskaźniki błędu są trzycyfrowymi liczbami. Gdy przełącznik wyboru jest w pozycji ERROR, identyfikator stanu jest wyświetlany przez 2 s. Następnie identyfikator błędu jest wyświetlany przez 2 s. Wyświetlacz oscyluje pomiędzy tymi wartościami do momentu, gdy pozycja przełącznika wyboru zostanie zmieniona.



Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (1 z 8)

Numer kodu błędu	Nazwa	Opis	Czynność naprawcza
000	Brak błędu	System jest gotowy do pracy	Żadna nie jest wymagana
012 **Dotyczy jedynie konsoli gazu palnego**	W trakcie testowania	Przebiega jeden z testów gazu.	Test zajmuje około 3 min.
014 **Dotyczy jedynie konsoli gazu palnego**	Niezgodność kanału gazu plazmowego	Nieszczelność powodująca utratę powyżej 0,7 bara w kanale gazu plazmowego.	Sprawdź szczelność linii gazu plazmowego.
015 **Dotyczy jedynie konsoli gazu palnego**	Niezgodność kanału wstępnego przepływu gazu	Nieszczelność powodująca utratę powyżej 0,7 bara w kanale wstępnego przepływu gazu.	Sprawdź szczelność linii gazu wstępnego przepływu.
016 **Dotyczy jedynie konsoli gazu palnego**	Niezgodność kanału gazu osłonowego	Nieszczelność powodująca utratę powyżej 0,7 bara w kanale gazu osłonowego.	Sprawdź szczelność linii gazu osłonowego.
017 **Dotyczy jedynie konsoli gazu palnego**	Niezgodność kanału gazu palnego	Nieszczelność powodująca utratę powyżej 0,7 bara w kanale gazu plazmowego.	Nieszczelność powodująca utratę powyżej 0,7 bara w kanale gazu palnego.
020	Brak łuku pilotującego	Prąd od przerywacza przy zapłonie i przed upływem dopuszczalnego czasu 1 s nie został wykryty.	1. Sprawdź, czy materiały eksploatacyjne są w dobrym stanie. 2. Sprawdź poprawność ustawień przepływu wstępnego i przepływu cięcia. 3. **Dotyczy tylko gazu palnego**: Wykonaj test upływu. 4. Sprawdź iskrę w iskierniku. 5. Sprawdź, czy CON1 nie wykazuje oznak nadmiernego zużycia. 6. Wykonaj test przewodów palnika (patrz część *Konserwacja*). 7. Wykonaj test rozruchu obwodu (patrz część *Konserwacja*). 8. Wykonaj test przerywacza (patrz część *Konserwacja*).
021	Brak transferu łuku	Prąd na przewodzie roboczym nie został wykryty w czasie 500 ms od ustanowienia prądu łuku pilotującego.	1. Sprawdź poprawność wysokości przebicia. 2. Zweryfikuj poprawność nastaw gazu. 3. Dokonaj przeglądu przewodu roboczego pod względem uszkodzeń lub luźnych połączeń. 4. Zweryfikuj stan czujnika przeniesienia prądu na płycie drukowanej I/O.
024	Utrata prądu	Utrata prądu z przerywacza po dokonaniu transferu.	1. Sprawdź, czy materiały eksploatacyjne są w dobrym stanie. 2. Zweryfikuj poprawność nastaw gazu. 3. Sprawdź czas opóźnienia przebicia. 4. Sprawdź, czy podczas cięcia łuk nie stracił kontaktu z płytą (wycinanie otworów, wycinanie skrawków itp.). 5. Wykonaj test przerywacza (patrz część *Konserwacja*).

Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (2 z 8)

Numer kodu błędu	Nazwa	Opis	Czynność naprawcza
026	Utrata transferu	Zanik sygnału transferu po transferze. Sygnał poniżej 3,5 A.	1. Sprawdź, czy materiały eksploatacyjne są w dobrym stanie. 2. Zweryfikuj poprawność nastaw gazu. 3. Sprawdź czas opóźnienia przebicia. 4. Sprawdź, czy podczas cięcia łuk nie stracił kontaktu z płytą (wycinanie otworów, wycinanie skrawków itp.). 5. Dokonaj przeglądu przewodu roboczego pod względem uszkodzeń lub luźnych połączeń. 6. Spróbuj podłączyć przewód roboczy bezpośrednio do płyty. 7. Wykonaj test przerywacza (patrz część *Konserwacja*).
027	Utrata fazy	Brak równowagi fazy do przerywacza po załączeniu stycznika lub podczas cięcia.	1. Sprawdź napięcie międzyfazowe na zasilaczu. 2. Odłącz napięcie od zasilacza, usuń obudowę stycznika i sprawdź styki pod względem nadmiernego zużycia. 3. Dokonaj przeglądu przewodu zasilającego, stycznika i wejścia przerywacza pod względem luźnych połączeń. 4. Sprawdź bezpieczniki straty fazy na tablicy rozdzielczej zasilania (PCB3). Jeżeli bezpieczniki są przepalone, wymień tablicę. 5. Wykonaj test utraty fazy (patrz część *Konserwacja*).
031	Utrata startu	Sygnał startowy został odebrany, a następnie zgubiony przed ustanowieniem łuku.	1. Jeżeli do zapewnienia sygnału startowego do HSD używany jest przekaźnik mechaniczny, to po aktywacji albo odbija się, albo nie tworzy poprawnego styku. Wymień przekaźnik. 2. Dokonaj przeglądu kabla interfejsu pod względem uszkodzeń, pofałdowań powodujących błędy lub słabych połączeń elektrycznych. 3. Jeżeli kabel interfejsu jest dobry i przekaźnik nie zadaje wejścia startowego, sterownik CNC gubi sygnał startowy przed ustanowieniem stabilnego łuku.
032	Upłynął dopuszczalny czas wstrzymania	Wstrzymanie sygnału było aktywne dłużej niż 60 sekund.	1. Sprawdź kabel interfejsu pod względem uszkodzeń. Przewody wstrzymujące mogły ulec wewnętrznemu zwarciu. 2. Sterownik CNC obsługuje to wejście; mógł on oczekiwać na pełne wejście IHS od innego palnika. 3. Jeżeli kabel interfejsu CNC jest dobry i jest to system jednopalnikowy, wymień PCB4.
035	Zbyt niskie ciśnienie przepływu wstępnego	Ciśnienie gazu przepływu wstępnego jest poniżej dolnej granicy 0,4 bara.	1. Przesuń przełącznik wyboru w pozycję SET. Trzycyfrowy wyświetlacz LED wskaże ciśnienie źródla gazu wstępnego przepływu. Ciśnienie powinno wynosić pomiędzy 6,2 a 8,3 bara. 2. Upewnij się, że zawór Burkerta działa prawidłowo.
042	Błąd przedmuchiwania azotem	Za niskie, lub zerowe ciśnienie azotu podczas przedmuchiwania. Przedmuchiwanie występuje przy przełączaniu z procesu wykorzystującego gaz palny na proces używający tlenu, lub powietrza.	1. Upewnij się, że zawór odcinający dopływ azotu jest otwarty oraz sprawdź ciśnienie i zawartość gazu w zbiornikach zasilających. 2. Upewnij się, że reduktor jest ustawiony na 7,2 bara). Zobacz *Nastawianie reduktorów źródeł gazu* (w części Instalacja).

Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (3 z 8)

Numer kodu błędu	Nazwa	Opis	Czynność naprawcza
043	Za wysokie ciśnienie gazu przepływu wstępnego	Ciśnienie gazu przepływu wstępnego jest powyżej górnej granicy 6,8 bara.	1. Sprawdź ustawienia ciśnienia gazu zasilającego. 2. Sprawdź ustawienia regulatora gazu na konsoli gazu z wykresem cięcia. 3. Zapoznaj się z punktem Ustawianie regulatorów zasilających (patrz część *Instalacja*) 4. Cewka zaworu odcinającego nie otwiera się. Sprawdź zasilanie zaworów i rozłącz węże plazmy i osłony wychodzące z zaworów odcinających. Jeżeli ciśnienie spadnie, zawór nie działa lub nie ma podłączonego zasilania.
044	Niskie ciśnienie gazu plazmowego	Ciśnienie gazu przepływu wstępnego jest poniżej dolnej granicy 3,5 bara.	1. Sprawdź ciśnienie i objętość gazu pozostałego w zbiornikach. 2. Skontroluj, czy nastawy reduktorów ciśnienia gazu na przedniej ściance zasilacza są zgodne z zaleceniami diagramu cięcia. 3. Zapoznaj się z punktem Ustawianie regulatorów zasilających (patrz część *Instalacja*). 4. **Dotyczy tylko gazu palnego** – Przeprowadź procedurę testu upływu (patrz część *Konserwacja*).
045	Za wysokie ciśnienie gazu plazmowego	Ciśnienie gazu plazmowego jest powyżej górnej granicy 6,8 bara.	1. Sprawdź ustawienia ciśnienia gazu zasilającego. 2. Skontroluj, czy nastawy reduktorów ciśnienia gazu na przedniej ściance zasilacza są zgodne z zaleceniami diagramu cięcia. 3. Zapoznaj się z punktem Ustawianie regulatorów zasilających (patrz część *Instalacja*) 4. Cewka zaworu odcinającego nie otwiera się. Sprawdź zasilanie zaworów i rozłącz węże plazmy i osłony wychodzące z zaworów odcinających. Jeżeli ciśnienie spadnie, zawór nie działa lub nie ma podłączonego zasilania.
046	Niskie napięcie linii	Napięcie linii jest bliskie dolnego limitu 102 V prądu zmiennego (120 V prąd zmienny – 15%) lub niższe. Normalnie dolny limit dla działania wynosi 108 V prądu zmiennego (120 V prąd zmienny – 10%).	1. Sprawdź napięcie na linii wejściowej. Napięcie musi znajdować się w zakresie 10% wartości nominalnej (120 V prąd zmienny). 2. Sprawdź bezpieczniki na PCB3. 3. Sprawdź, czy na stykach 3 i 4 wtyczki J3.4 na PCB3 jest napięcie 120 V prądu zmiennego. 4. Jeśli napięcie zmienne na bolcach 3 i 4 złącza J3.4 przewyższa 108 V, należy wymienić płytę PCB3.
047	Wysokie napięcie linii	Napięcie linii jest bliskie górnego limitu 138 V prądu zmiennego (120 V prąd zmienny + 15%) lub wyższe. Normalnie górny limit dla działania wynosi 132 V prądu zmiennego (120 V prąd zmienny + 10%).	1. Sprawdź napięcie na linii wejściowej. Napięcie musi znajdować się w zakresie 10% wartości nominalnej (120 V prąd zmienny). 2. Sprawdź bezpieczniki na PCB3. 3. Sprawdź, czy na stykach 3 i 4 wtyczki J3.4 na PCB3 jest napięcie 120 V prądu zmiennego. 4. Jeśli napięcie zmienne na bolcach 3 i 4 złącza J3.4 jest poniżej 132 V, należy wymienić płytę PCB3.

Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (4 z 8)

Numer kodu błędu	Nazwa	Opis	Czynność naprawcza
050	Sygnał startowy jest włączony przy rozruchu	Wejście sygnału startowego plazmy jest aktywne podczas rozruchu zasilacza.	1. Zatrzymaj lub wyczyść program cięcia. Sygnał startowy plazmy nie został zdjęty po ostatnim cięciu. 2. Sprawdź, czy kabel interfejsu CNC nie jest uszkodzony. 3. Usuń z PCB4 kabel interfejsu CNC i sprawdź, czy między stykami 15 i 34 nie ma obwodu otwartego. 4. Jeżeli obwód jest zamknięty, to albo CNC powoduje start plazmy, albo kabel interfejsu CNC jest uszkodzony. 5. Jeśli przy otwartym obwodzie D44 świeci po odłączeniu kabla interfejsu CNC od PCB4 należy wymienić płytę PCB3.
053	Niskie ciśnienie osłony	Ciśnienie osłony jest poniżej limitu 0,14 bara.	1. Sprawdź ciśnienie zasilania gazu i to, czy pozostała dostateczna ilość gazu w zbiorniku zasilającym. 2. Skontroluj, czy nastawy reduktorów ciśnienia gazu na przedniej ściance zasilacza są zgodne z zaleceniami diagramu cięcia. 3. Zapoznaj się z punktem Ustawianie regulatorów zasilających (patrz część *Instalacja*). 4. **Dotyczy tylko gazu palnego** – Przeprowadź procedurę testu upływu (patrz część *Konserwacja*).
054	Wysokie ciśnienie osłony	Ciśnienie gazu osłonowego przekroczyło górny limit 6,8 bara.	1. Sprawdź ustawienia regulatora gazu zasilającego. Zapoznaj się z punktem Ustawianie regulatorów zasilających (patrz część *Instalacja*). 2. Skontroluj, czy nastawy reduktorów ciśnienia gazu na przedniej ściance zasilacza są zgodne z zaleceniami diagramu cięcia. 3. Cewka zaworu odcinającego nie otwiera się. Sprawdź zasilanie zaworów i rozłącz węże plazmy i osłony wychodzące z zaworów odcinających. Jeżeli ciśnienie spadnie, zawór nie działa lub nie ma podłączonego zasilania.
061	Brak rodzaju gazu plazmowego	Nie wybrano gazu plazmowego.	1. Dla podstawowych systemów (bez konsoli gazu palnego), należy wymienić płytę kontrolną PCB4. 2. Jeśli system posiada konsolę gazu palnego, należy wymienić płytę kontrolną PCB2.
062	Brak rodzaju gazu osłonowego	Nie wybrano gazu osłonowego.	1. Dla podstawowych systemów (bez konsoli gazu palnego), należy wymienić płytę kontrolną PCB4. 2. Jeśli system posiada konsolę gazu palnego, należy wymienić płytę kontrolną PCB2.
063	Za niskie ciśnienie na wlocie przepływu wstępnego	Ciśnienie na wlocie poniżej 4,1 bara.	1. Sprawdź ciśnienie na wlocie źródła powietrza lub azotu oraz czy źródło zawiera wystarczającą ilość gazu. 2. Upewnij się, że zawór Burkerta działa prawidłowo. 3. Przesuń przełącznik wyboru w pozycję SET. Trzycyfrowy wyświetlacz LED wskaże ciśnienie źródla gazu wstępnego przepływu. Ciśnienie powinno wynosić pomiędzy 6,2 a 8,3 bara.

Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (5 z 8)

Numer kodu błędu	Nazwa	Opis	Czynność naprawcza
065	Przekroczenie temperatury przerywacza	Przerywacz się przegrzał. Temperatura jest powyżej 85 °C.	1. Upewnij się, że obydwa wentylatory przerywacza działają. Jeśli wentylatory działają, śmigła nie powinny być widoczne. 2. Wydmuchaj kurz z systemu, szczególnie z wentylatorów oraz radiatora przerywacza. 3. Sprawdź, czy napięcie prądu stałego na tylnej stronie J3.19, na stykach 1 i 2 na PCB3, jest mniejsze lub równe 2,9 V. 4. Jeżeli napięcie jest niskie, sprawdź przewody między czujnikiem temperatury przerywacza a stykami 1 i 2 na J3.19. 5. Jeżeli przewody są dobre i błąd przegrzania nie zniknął po 30 minutach, wymień przerywacz. 6. Jeżeli napięcie prądu stałego jest większe niż 2,9 V oraz dioda LED przegrzania nie zgasła po 30 minutach, wymień PCB3.
067	Przekroczenie temperatury materiałów magnetycznych	Transformator zasilacza, lub induktory są przegrzane. Temperatura przekracza 150 °C.	1. Sprawdź, czy duży wentylator działa prawidłowo. Obracające się skrzydła wiatraka powinny być trudne do zauważenia. 2. Wydmuchaj kurz z systemu, szczególnie z wentylatorów i dużego transformatora zasilania. 3. Sprawdź, czy napięcie prądu stałego na tylnej stronie J3.20, na stykach 3 i 4, jest mniejsze lub równe 3,2 V. 4. Jeżeli napięcie jest niskie, sprawdź przewody między czujnikiem temperatury transformatora a stykami 3 i 4 na J3.20. Należy szukać zwarcia do przewodów lub do uziemienia. 5. Jeżeli przewody są dobre, transformator uległ przegrzaniu. 6. Jeżeli napięcie prądu stałego jest większe niż 3,2 V oraz błąd przekroczenia temperatury nie zniknął po 30 minutach, wymień PCB3.
071	Przekroczenie temperatury chłodziwa	Chłodziwo palnika jest przegrzane. Temperatura przekracza 70 °C.	1. Upewniej się, że wszystkie wentylatory wymiennika ciepła chłodziwa działają. 2. Wydmuchaj z systemu kurz, szczególnie z wymiennika ciepła. 3. Sprawdź, czy napięcie prądu stałego na tylnej stronie J3.20, na stykach 1 i 2, jest mniejsze lub równe 2,8 V. 4. Jeżeli napięcie jest niskie, sprawdź przewody między czujnikiem chłodziwa a stykami 1 i 2 na J3.20 pod względem zwarcia do przewodów lub do uziemienia. 5. Jeżeli przewody są dobre, to chłodziwo uległo przegrzaniu; wstrzymaj pracę systemu na 30 minut, aby chłodziwo mogło ostygnąć. 6. Jeśli napięcie przekracza 2,8 V prądu stałego i wskazanie nadmiernej temperatury nie ustaje po 30 min, należy wymienić czujnik temperatury.
075	Za niski prąd na CS2	Podczas testu po włączeniu, w kanale nr 2 przerywacza, natężenie prądu zmierzone przez czujnik nr 2 było poniżej 10 A.	1. Zmierz spadek napięcia na czujniku prądu (CS2). a) +15 V stałego napięcia (VDC) pomiędzy czerwonym i czarnym, -15 VDC pomiędzy zielonym i czarnym, 0 VDC pomiędzy białym i czarnym podczas biegu jałowego, 4 V odpowiada 100 A podczas pracy, w zależności od prądu obciążenia. b) Jeśli możliwe, zmierz spadek napięcia na czujniku prądu podczas próbnego cięcia. Stosunek napięcia do prądu powinien wynieść 4 VDC na 100 A. c) Jeśli spadek napęcia na czujniku prądu wynosi około 6,4 VDC lub więcej podczas biegu jałowego, wymień czujnik prądu.

Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (6 z 8)

Numer kodu błędu	Nazwa	Opis	Czynność naprawcza
093	Brak przepływu chłodziwa	Brak sygnału przepływu chłodziwa, albo nie spełnia on wymogów. Przepływ poniżej 2 l/min.	1. Jeżeli jest to nowy system, przeprowadź procedurę startową. 2. Sprawdź, czy filtr chłodziwa jest w dobrym stanie. 3. Przeprowadź procedurę testu przepływu chłodziwa (patrz część *Konserwacja*). 4. Sprawdź, czy sterownik CNC wystawia sygnał startu na przynajmniej 10 sekund, co pozwala ponownie załączyć pompę wyłączoną po upływie dopuszczalnego czasu.
098	Brak fazy podczas włączania	Podczas włączania, obwód wykrywający brak fazy wykazał spadek napięcia podczas testu przerywacza.	1. Sprawdź napięcia międzyfazowe doprowadzane do zasilacza. 2. Sprawdź funkcjonowanie bezpieczników F5, F6 i F7 na płycie PCB3. 3. Zmierz napięcia pomiędzy F5 i F6, F5 i F7 oraz F6 i F7. Wszystkie trzy powinny wynieść około 311 V napięcia stałego. Jeśli te wartości są poprawne, U5 powinno być włączone, a w złączu J8, styki 1 i 2 powinny być zwarte. Jeśli te warunki nie są spełnione, należy wymienić PCB3.
099	Przekroczenie temperatury przerywacza podczas rozruchu	Przerywacz wskazuje podczas rozruchu przekroczenie temperatury.	1. Sprawdź, czy czujnik temperatury przerywacza nie wyskoczył lub czy przewody do czujnika temperatury nie zwarły się w wiązce. 2. Jeżeli czujnik nie wyskoczył, przerywacz uległ przegrzaniu i wymaga czasu, aby ostygnąć do temperatury 83°C.
101	Przekroczenie temperatury materiałów magnetycznych podczas rozruchu	Główny transformator wskazuje podczas rozruchu przekroczenie temperatury.	1. Sprawdź, czy czujnik temperatury transformatora przerywacza nie wyskoczył lub czy przewody do czujnika temperatury nie zwarły się w wiązce. 2. Jeżeli nie, oznacza to, że główny transformator uległ przegrzaniu i wymaga czasu, aby ostygnąć do temperatury 150°C.
102	Prąd wyjściowy podczas rozruchu	Podczas włączania, uaktywniony został sygnał prądu przerywacza z CS1 (wartość większa niż 5 A).	1. Sprawdź poprawność połączeń elektrycznych do czujnika prądu przerywacza (CS1) i do J4.2 na PCB4. 2. Sprawdź, czy kontaktor nie zaklinował się w pozycji zamkniętej (włączonej).
103	Za wysoki prąd na CS1	Podczas włączania, w ramach testu przerywacza, czujnik prądu 1 (CS1) na kanale „A” przerywacza wykrył prąd przewyższający 35 A.	1. Sprawdź, czy nie ma zwarcia pomiędzy przewodem ujemnym a przewodem roboczym. 2. Zmierz spadek napięcia na czujniku prądu (CS1). a) +15 V stałego napięcia (VDC) pomiędzy czerwonym i czarnym, -15 VDC pomiędzy zielonym i czarnym, 0 VDC pomiędzy białym i czarnym podczas biegu jałowego, 4 V odpowiada 100 A podczas pracy, w zależności od prądu obciążenia. b) Jeśli możliwe, zmierz spadek napięcia na czujniku prądu podczas próbnego cięcia. Stosunek napięcia do prądu powinien wynieść 4 VDC na 100 A. c) Jeśli spadek napęcia na czujniku prądu wynosi około 6,4 VDC lub więcej podczas biegu jałowego, wymień czujnik prądu.

Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (7 z 8)

Numer kodu błędu	Nazwa	Opis	Czynność naprawcza
105	Za niski prąd na CS1	Podczas włączania, w ramach testu przerywacza, czujnik prądu 1 (CS1) na kanale 1 przerywacza wykrył prąd poniżej 10 A.	1. Zmierz spadek napięcia na czujniku prądu (CS1). a) +15 V stałego napięcia (VDC) pomiędzy czerwonym i czarnym, -15 VDC pomiędzy zielonym i czarnym, 0 VDC pomiędzy białym i czarnym podczas biegu jałowego, 4 V odpowiada 100 A podczas pracy, w zależności od prądu obciążenia. b) Jeśli możliwe, zmierz spadek napięcia na czujniku prądu podczas próbnego cięcia. Stosunek napięcia do prądu powinien wynieść 4 VDC na 100 A. c) Jeśli spadek napęcia na czujniku prądu wynosi około 6,4 VDC lub więcej podczas biegu jałowego, wymień czujnik prądu.
107	Za wysoki prąd na CS2	Podczas włączania, w ramach testu przerywacza, czujnik prądu 2 (CS1) na kanale 2 przerywacza wykrył prąd przewyższający 35 A.	1. Sprawdź, czy nie ma zwarcia pomiędzy przewodem ujemnym a przewodem roboczym. 2. Zmierz spadek napięcia na czujniku prądu (CS2). a) +15 V stałego napięcia (VDC) pomiędzy czerwonym i czarnym, -15 VDC pomiędzy zielonym i czarnym, 0 VDC pomiędzy białym i czarnym podczas biegu jałowego, 4 V odpowiada 100 A podczas pracy, w zależności od prądu obciążenia. b) Jeśli możliwe, zmierz spadek napięcia na czujniku prądu podczas próbnego cięcia. Stosunek napięcia do prądu powinien wynieść 4 VDC na 100 A. c) Jeśli spadek napęcia na czujniku prądu wynosi około 6,4 VDC lub więcej podczas biegu jałowego, wymień czujnik prądu.
108	Transfer podczas włączania	Podczas włączania, system wykrył przepływ przez przewód roboczy prądu przekraczającego 3,5 A.	1. Rozłącz J6.6 na płycie wejścia/wyjścia (PCB6). Jeśli wskazanie błędu zaniknie, należy wymienić PCB6.
109	Przepływ chłodziwa podczas rozruchu	Przepływ chłodziw powyżej 2 l/min przy wyłączonej pompie.	1. Czujnik przepływu został zbocznikowany, lub przełącznik przepływu jest wadliwy. Należy wymienienić przełącznik przepływu.
111	Przekroczenie temperatury chłodziwa podczas rozruchu	Chłodziwo wskazuje podczas rozruchu przekroczenie temperatury.	1. Sprawdź, czy czujnik temperatury chłodziwa nie wyskoczył lub czy przewody do czujnika nie zwarły się w wiązce. 2. Jeżeli nie, temperatura chłodziwa przekroczyła wartość nastawy i wymaga czasu, aby spaść do 70°C.
116	Blokada bezpieczeństwa	Wystąpił błąd w systemie komunikacji CAN.	1. Upewnij się, że kabel kontrolny od zasilacza do konsoli gazowej nie uległ uszkodzeniu i że jest odpowiednio podłączony do PCB4 i do tylnej ścianki konsoli gazowej. 2. Upewnij się, że kabel zasilania od zasilacza do konsoli gazowej nie uległ uszkodzeniu i że jest odpowiednio podłączony do zasilacza i do tylnej ścianki konsoli gazowej. 3. Używając testera magistrali CAN, zweryfikuj przepływ informacji przez tę magistralę.

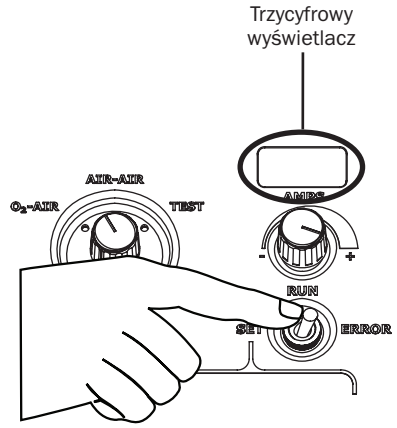
Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (8 z 8)

Numer kodu błędu	Nazwa	Opis	Czynność naprawcza
134	Przekroczony prąd przerywacza	Feedback prądowy kanału przerywacza przekroczył 90 A.	1. Upewnij się, że połączenia przewodów pomiędzy CS1 i PCB4 są poprawne i nieuszkodzone. 2. Zmierz spadek napięcia na czujniku prądu. a) +15 V stałego napięcia (VDC) pomiędzy czerwonym i czarnym, -15 VDC pomiędzy zielonym i czarnym, 0 VDC pomiędzy białym i czarnym podczas biegu jałowego, 4 V odpowiada 100 A podczas pracy, w zależności od prądu obciążenia. b) Jeśli możliwe, zmierz spadek napięcia na czujniku prądu podczas próbnego cięcia. Stosunek napięcia do prądu powinien wynieść 4 VDC na 100 A. c) Jeśli spadek napęcia na czujniku prądu wynosi około 6,4 VDC lub więcej podczas biegu jałowego, wymień czujnik prądu.
139	Błąd przekroczenia dopuszczalnego czasu oczyszczania	Cykl oczyszczania nie zakończył się w ciągu 3 minut.	Jest to ostrzeżenie przed możliwym ograniczeniem gazu w przewodach. Sprawdź, czy w wężach plazmy i osłony nie ma żadnych ograniczeń.
151	Usterka oprogram-owania	Oprogramowanie wykryło niewłaściwy stan lub warunek.	1. Wymień tablicę sterowniczą zasilacza (PCB4).
152	Wewnętrzny błąd pamięci flash	Problem z komunikacją z układem pamięci flash na tablicy sterowniczej zasilacza.	1. Wymień tablicę sterowniczą zasilacza (PCB4).
153	Błąd pamięci EEPROM zasilacza	Pamięć EEPROM na tablicy sterowniczej zasilacza nie działa.	1. Wymień tablicę sterowniczą zasilacza (PCB4).
154	Przekroczony prąd przerywacza	Prąd sprzężenia zwrotnego kanału nr 2 przerywacza przekroczył 90 A.	1. Upewnij się, że połączenia przewodów pomiędzy CS2 i PCB4 są poprawne i nieuszkodzone. 2. Zmierz spadek napięcia na czujniku prądu. a) +15 V stałego napięcia (VDC) pomiędzy czerwonym i czarnym, -15 VDC pomiędzy zielonym i czarnym, 0 VDC pomiędzy białym i czarnym podczas biegu jałowego, 4 V odpowiada 100 A podczas pracy, w zależności od prądu obciążenia. b) Jeśli możliwe, zmierz spadek napięcia na czujniku prądu podczas próbnego cięcia. Stosunek napięcia do prądu powinien wynieść 4 VDC na 100 A. c) Jeśli spadek napęcia na czujniku prądu wynosi około 6,4 VDC lub więcej podczas biegu jałowego, wymień czujnik prądu.
157	Prąd wyjściowy podczas rozruchu	Podczas włączania, uaktywniony został sygnał prądu przerywacza z CS2 (wartość większa niż 5 A).	1. Sprawdź poprawność połączeń elektrycznych do czujnika prądu przerywacza (CS1) i do J4.2 na PCB4. 2. Sprawdź poprawność połączeń elektrycznych do czujnika prądu przerywacza (CS2) i do J4.2 na PCB4.

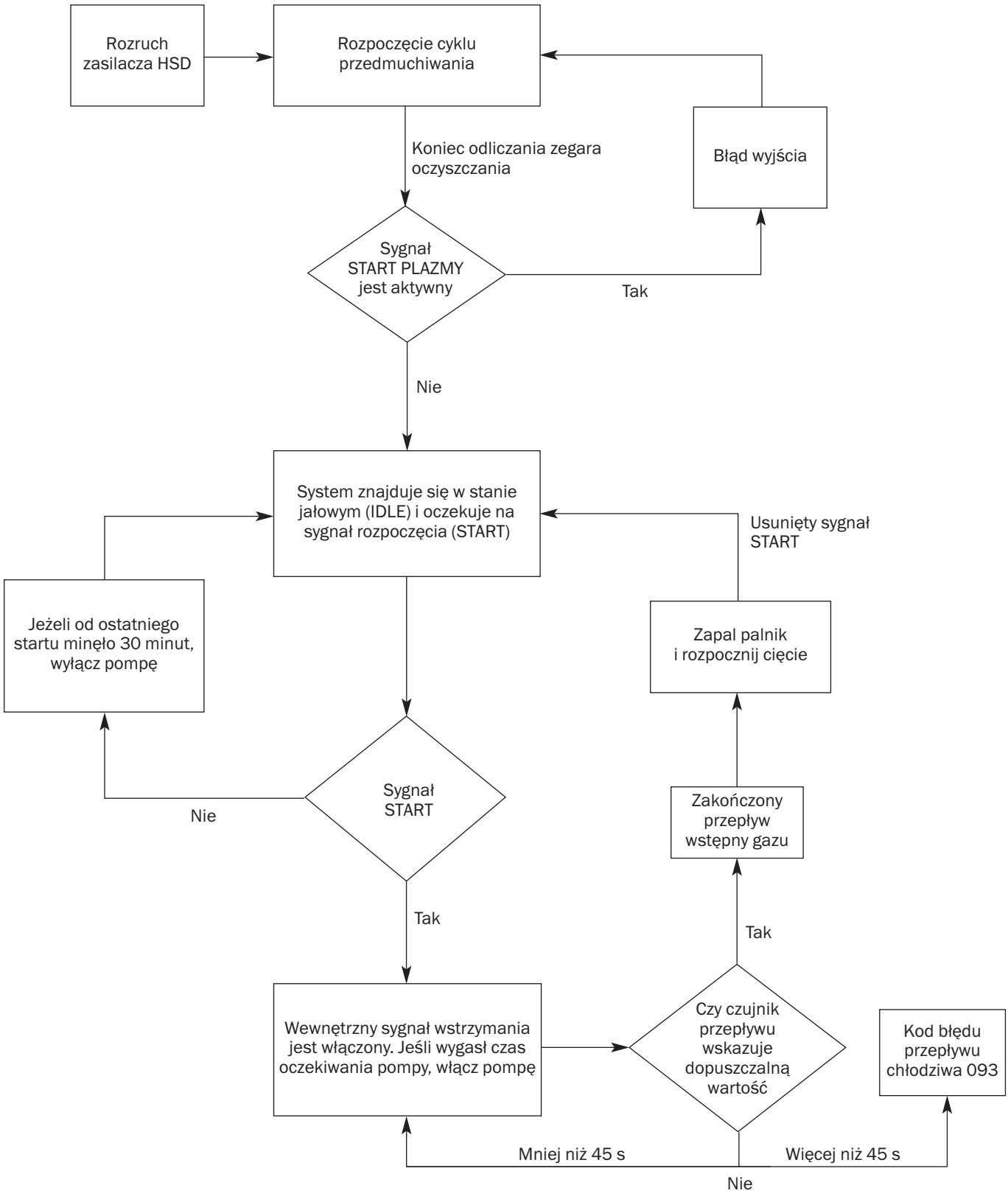
Stany zasilacza

Przesuń przełącznik wyboru na zasilaczu w pozycję ERROR. Stan zasilacza jest wyświetlany na trzycyfrowym wyświetlaczu LED na zasilaczu. Identyfikatory stanu są dwucyfrowymi liczbami poprzedzanymi znakiem „-”, a wskaźniki błędu są trzycyfrowymi liczbami. Gdy przełącznik wyboru jest w pozycji ERROR, identyfikator stanu jest wyświetlany przez 2 s. Następnie identyfikator błędu jest wyświetlany przez 2 s. Wyświetlacz oscyluje pomiędzy tymi wartościami do momentu, gdy pozycja przełącznika wyboru zostanie zmieniona.

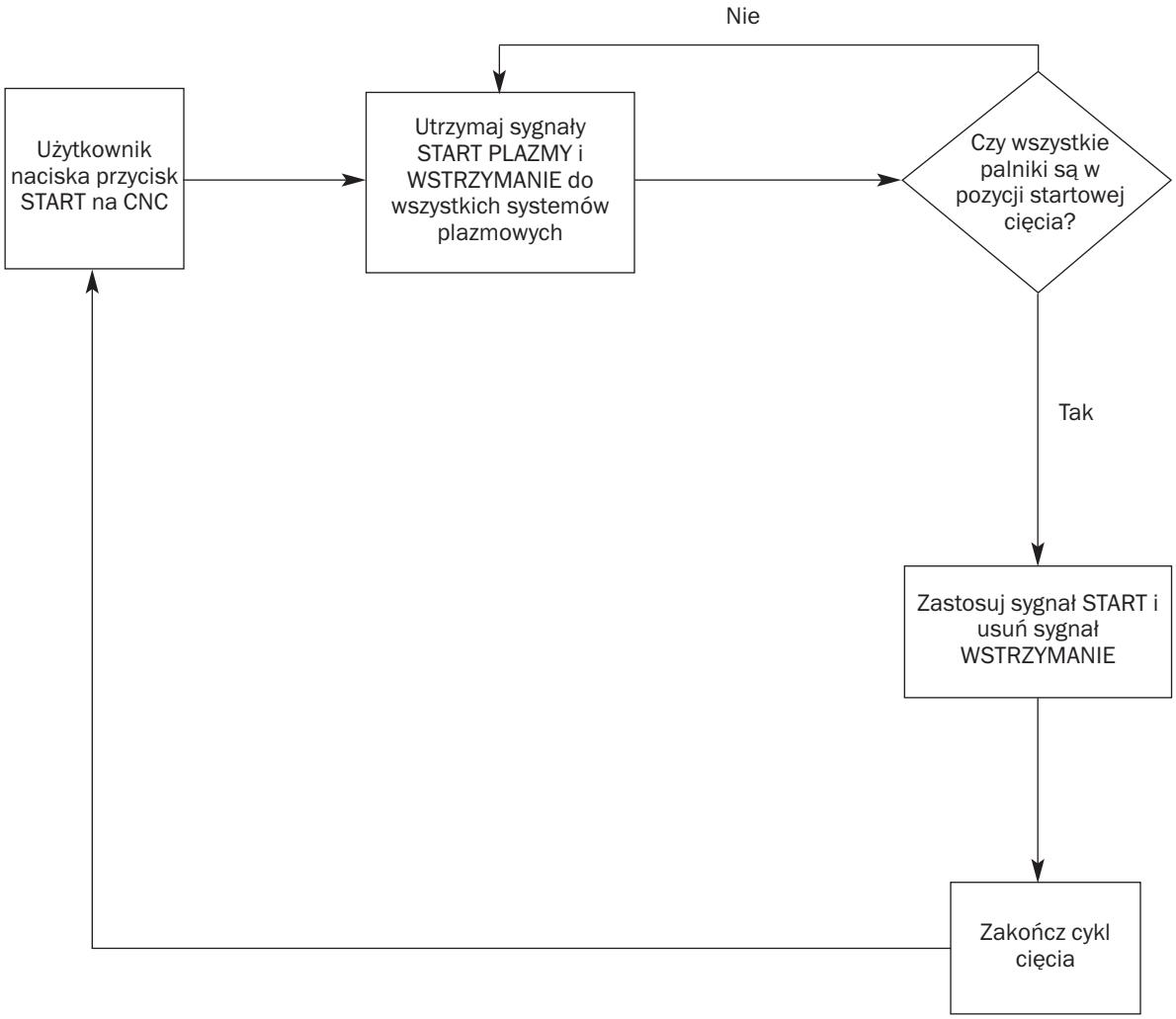
Identyfikator stanu	Nazwa
-00	Bieg jałowy
-02	Czyszczenie
-03	Bieg jałowy 2
-04	Wstępny przepływ
-05	Łuk pilotujący
-06	Transfer
-07	Otwieranie
-08	Stan ciągły
-09	Zamykanie
-10	Ostateczne zamykanie
-11	Automatyczne wyłączanie
-12	Test przepływu cięcia
-14	Wyłączenie
-15	Ponowne uruchomienie
-16	Konserwacja
-22	Ręczne sterowanie pompą
-26	Stan testowania systemu



Działanie systemu plazmowego z przekroczeniem dopuszczalnego czasu pompy



Działanie CNC z przekroczeniem dopuszczalnego czasu pompy



Wstępne sprawdzenie

Przed rozpoczęciem rozwiązywania problemów należy przeprowadzić wzrokową ocenę i sprawdzić, czy na zasilaczu, transformatorach i tablicy rozdzielczej zasilania są odpowiednie napięcia.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

RYZYKO PORAŻENIA PRĄDEM: Należy zachować ostrożność podczas serwisowania zasilacza, jeżeli jest on podłączony i ma zdjętą obudowę. W zasilaczu występują niebezpieczne napięcia, które mogą spowodować obrażenia lub śmierć.

1. Odłącz zasilanie linii przez WYŁĄCZENIE głównego przełącznika odłączenia.

2. Zdejmij górny i oba boczne panele zasilacza.

3. Sprawdź wnętrze zasilacza pod względem odbarwień tablic PC lub innych oczywistych uszkodzeń. Jeśli którykolwiek z podzespołów, lub modułów jest w sposób oczywisty uszkodzony, wymień go na nowy przed rozpoczęciem dalszego testowania. Aby zidentyfikować części i ich numery, należy odwołać się do listy części.

4. Jeśli nie są stwierdzone oczywiste uszkodzenia, doprowadź zasilanie do zasilacza i włącz główny rozłącznik zasilacza.

5. Zmierz napięcie między złączami W, V i U na TB1, które zlokalizowane są po prawej stronie zasilacza. Zobacz *Pomiar zasilania* poniżej w niniejszej części. W razie konieczności można odwołać się również do schematu okablowania w części 7. Napięcie między dowolnymi dwoma z trzech złączy powinno być równe napięciu zasilania. Jeżeli problem występuje w tym miejscu, odłącz główne zasilanie i sprawdź połączenia, kabel zasilający i bezpieczniki przełącznika odłączenia linii. Każdy uszkodzony komponent napraw lub wymień.

Zautomatyzowane testy diagnostyczne

Po ustawienu gałki wyboru procesu na zasilaczu w pozycję TEST podczas biegu jałowego urządzenia, system rozpocznie automatyczne wykonywanie następujących testów:

1. System przetestuje przerywacz. Wyświetlacz AMPS będzie pokazywać napięcie otwartego obwodu. Stałe napięcie ok. 300 V jest wartością normalną.

2. Zawór wyboru plazmy (SV1) zostanie włączony przez 3 s.

3. Zawór odcinający gazu osłonowego (SV2) zostanie włączony przez 3 s.

4. Zawór odcinający przepływu wstępnego (SV3) zostanie włączony przez 3 s.

5. Zawór odcinający gazu plazmowego (SV4) zostanie włączony przez 3 s.

6. Zawór odcinający opróżniania gazu plazmowego (SV5) zostanie włączony na 3 s.

7. **(Dotyczy tylko konsoli gazu palnego)** Zawór odcinający zostaje zamknięty, zawory wejściowe zostają otwarte aż system znajdzie się pod ciśnieniem, po czym zawory zostają zamknięte. System powinien utrzymywać ciśnienie. Jeśli wykryta zostanie nieszczelność HSD10 wyświetli kod błędu. Aby sprawdzić jakie zaszły nieprawidłowości, przesuń przełącznik w pozycję ERROR.

8. **(Dotyczy tylko konsoli gazu palnego)** Zawór wlotowy zostaje zamknięty a zawór odcinający zostaje otwarty dopóki ciśnienie systemu nie zostanie zrównoważone z atmosferycznym; następnie zawór zostaje zamknięty. System sprawdza, czy ciśnienie nie wzrasta. Ten test sprawdza, czy zawory zamykają się właściwie i nie dopuszczają do wycieku gazu. Aby sprawdzić jakie zaszły nieprawidłowości, przesuń przełącznik w pozycję ERROR.

Podczas zautomatyzowanych testów 7 i 8, mogą być wykazane następujące kody błędów:

Error 012 – Testowanie w toku. Zaczekaj na zakończenie testowania.

Error 014 – Testowanie zakończone niepomyślnie – kanał gazu plazmowego

Error 015 – Testowanie zakończone niepomyślnie – kanał gazu przepływu wstępnego

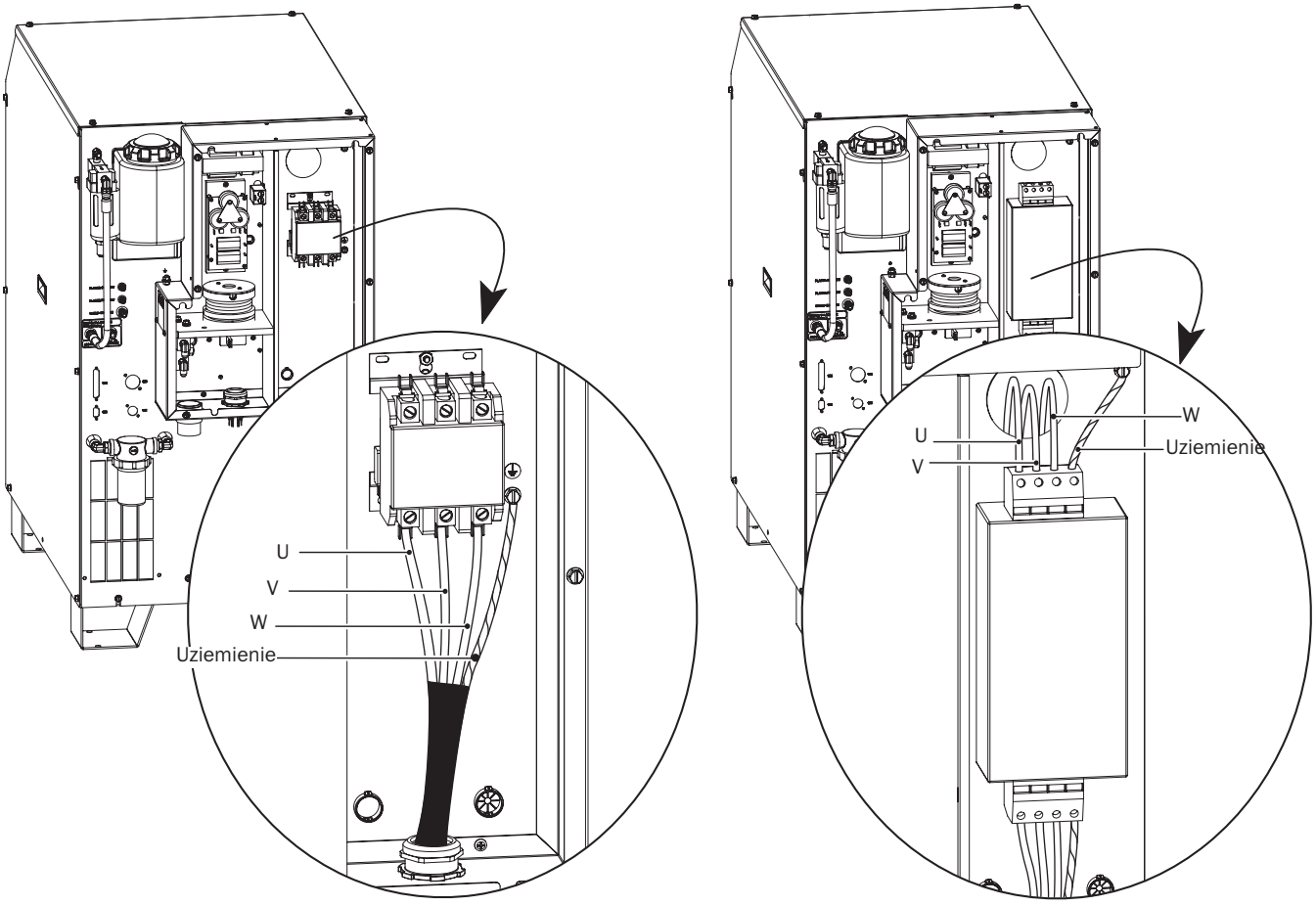
Error 016 – Testowanie zakończone niepomyślnie –kanał gazu osłonowego

Informacja: Gdy gałka wyboru procesu jest w pozycji TEST, wyświetlacz oscyluje pomiędzy „-26” (pozycja testowania) i „012” (w trakcie testu). Kiedy kod błędu zmieni się na „000”, wszystkie testy zostały zakończone pozytywnie.

Pomiar zasilania

DANGER

Stycznik jest pod napięciem linii po WŁĄCZENIU przełącznika odłączenia linii, nawet jeżeli wyłącznik obwodu na zasilaczu jest WYŁĄCZONY. Należy zachować szczególną ostrożność podczas pomiarów w tych obszarach głównego zasilania. Napięcie występujące na bloku łączówek oraz na stycznikach może spowodować obrażenia lub śmierć.



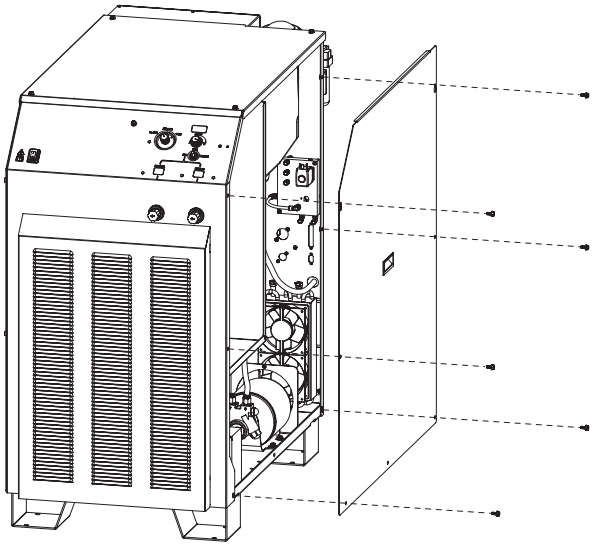
Informacja: Linie należy sprawdzać według następującej kolejności:
od U do V,
od U do W,
od V do W.
Każda z linii do uziemienia. Jeżeli jedna z linii ma wartość o 10% wyższą niż dwie pozostałe, włóż to odgałęzienie do U.

Serwisowanie systemu chłodziwa zasilacza

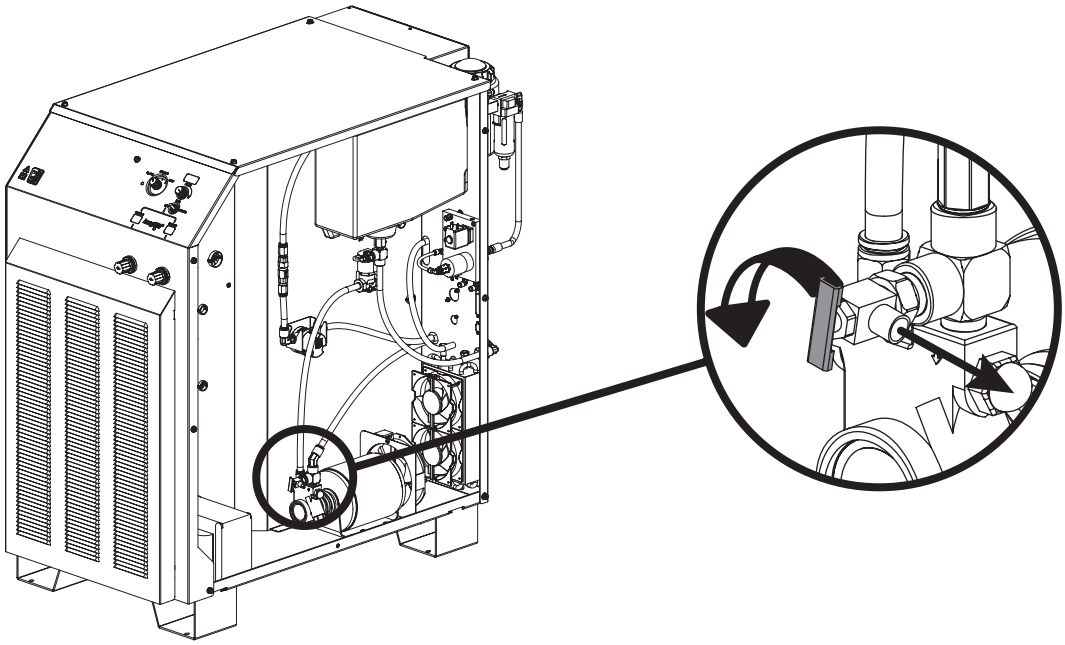
Osuszanie systemu chłodziwa

1. Wyłącz zasilanie. Zdejmij prawą boczną ściankę zasilacza.





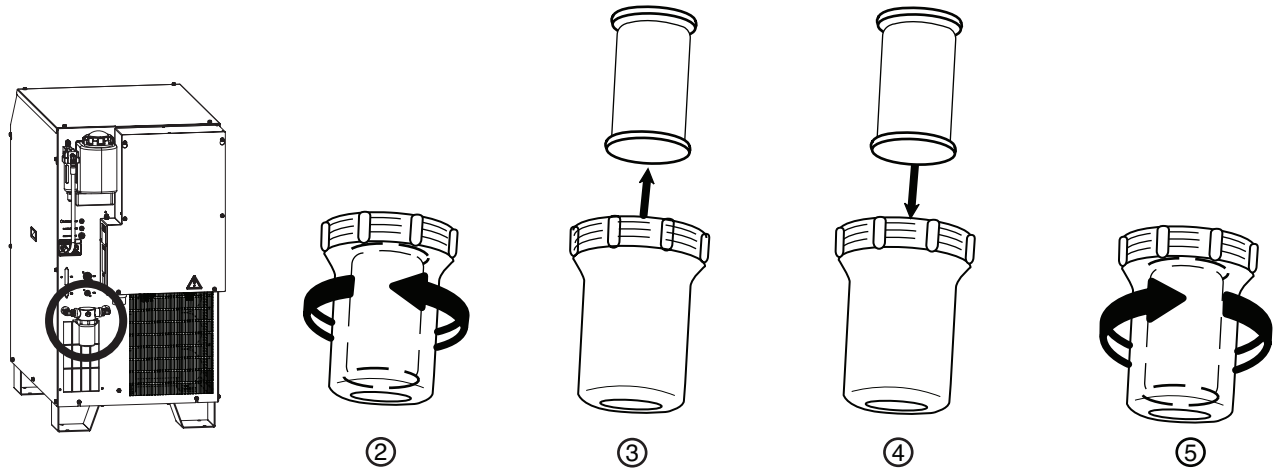
2. Zidentyfikuj zawór spustowy chłodziwa i opróżnij chłodziwo do 20-litrowego zbiornika. Chłodziwo zacznie wypływać zaraz po otwarciu zaworu. Zamknij zawór spustowy, gdy chłodziwo przestanie wypływać. Chłodziwo powinno zostać usunięte zgodnie z prawem lokalnym i państwowym.



Przestroga: Chłodziwo będzie wypływać z filtra, gdy wąż jest usunięty. Przed serwisowaniem filtra należy odsączyć chłodziwo.

Wymiana filtra chłodziwa systemu

1. Upewnij się, że chłodziwo zostało spuszczone, po czym wyłącz całe zasilanie systemu.
2. Zdemontuj osłonę.
3. Usuń i wyrzuć filtr.
4. Zainstaluj nowy filtr o numerze 027664.
5. Zamontuj ponownie osłonę.
6. Wypełnij zasilacz chłodziwem.



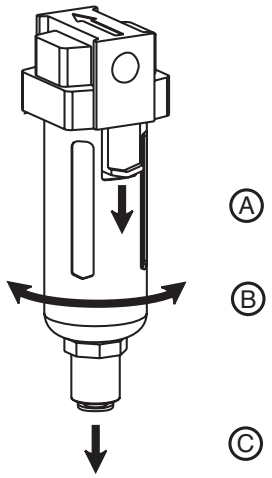
Wymiana elementu filtra powietrza

1. Odłącz zasilanie elektryczne i zasilanie gazu.
   Zdejmij miskę filtra i usuń zużyty element filtrujący.

   a. Naciśnij i przytrzymaj czarną łopatkę spustową (jeśli nie jest widoczna, sprawdź po przeciwnej stronie miski filtra).

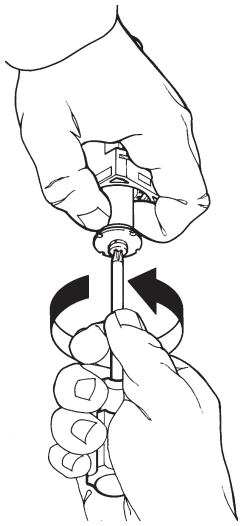
   b. Przekręć miskę filtra (obojętne, w którą stronę) aż do rozłączenia.

   c. Pociągnij w dół miskę filtra i usuń ją. Na krawędzi miski znajduje się pierścień uszczelniający o przekroju okrągłym. Nie należy go usuwać. Jeśli musi on być wymieniony, użyj nr części 011105.



Posługując się śrubokrętem usuń element filtrujący z jego obudowy, po czym zainstaluj nowy.

Informacja: Nie należy dopuścić, aby element filtrujący obracał się podczas odkręcania śruby mocującej.

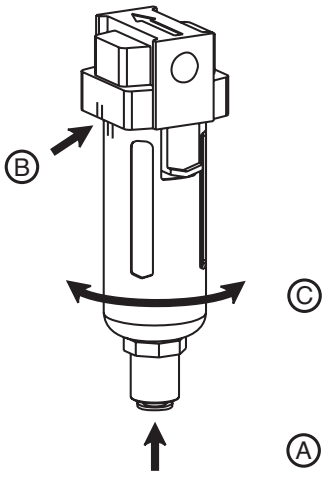


Załóż ponownie miskę filtra.

a. Naciśnij i przytrzymaj czarną łopatkę spustową, po czym nasuń miskę filtra na nowy element filtrujący.

b. Markery miski filtra i filtra powinny być w jednej linii.

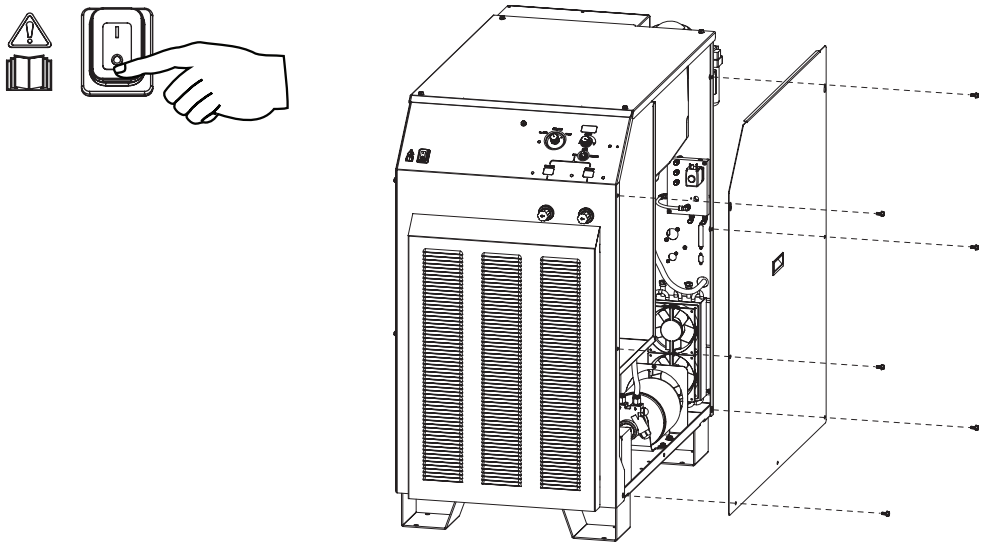
c. Przekręć miskę filtra aż zaskoczy w położenie zamknięte.



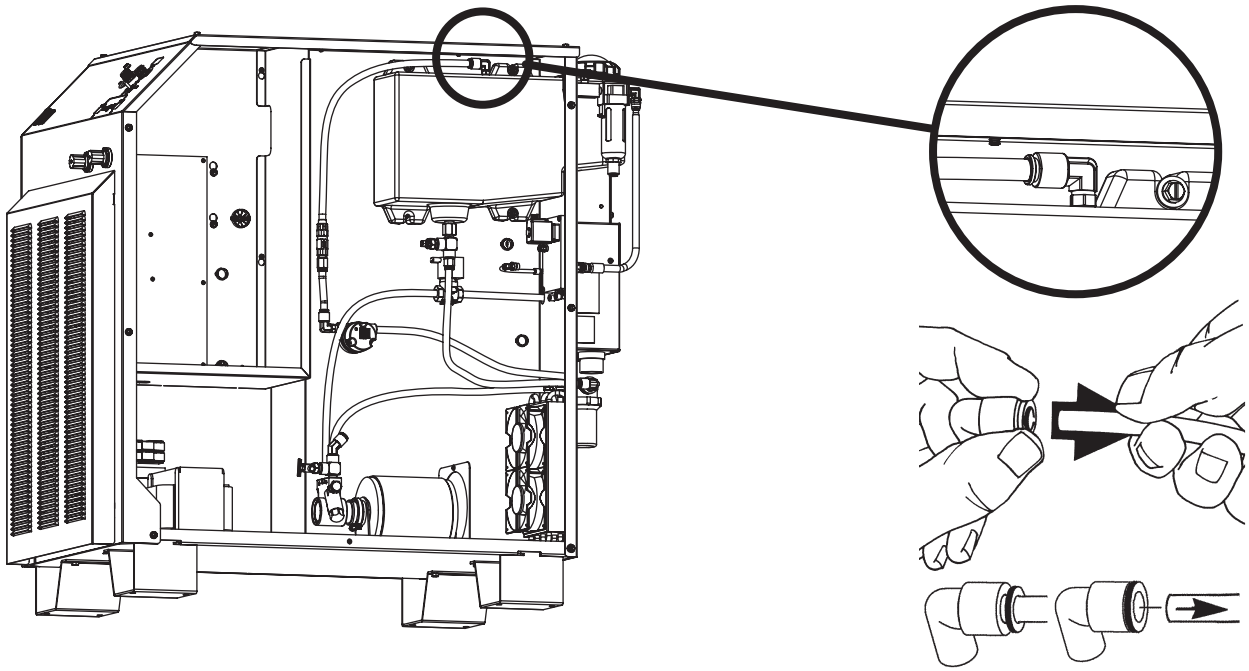
Procedura testu przepływu chłodziwa

Płyta kontrolna (PCB4) otrzymuje sygnał zamknięcia kontaktu od zaworu przepływu, gdy przepływ ma wartość 2,3 l/min, lub większą. Przepływ normalny wynosi 4,5 l/min, ale może się wahać w zależności od długości przewodów i w zależności od częstotliwości zasilania (50 lub 60 Hz). PCB4 zezwoli na operację systemu, jeśli przepływ chłodziwa wynosi 2,3 l/min, lub więcej. Jeśli system wyświetla błąd przepływu chłodziwa (093), należy system wyłączyć, po czym ponownie włączyć. Należy przeprowadzić następujące testy, by ustalić, czy przyczyną jest przepływ chłodziwa, czy przełącznik przepływu.

1. Wyłącz zasilanie i zdejmij prawą ścianke zasilacza.



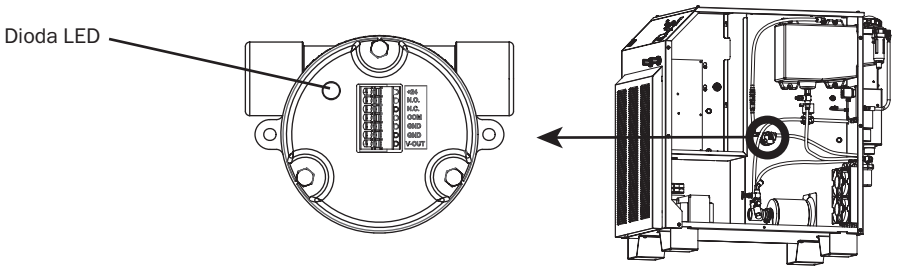
2. Usuń wąż powrotny z pokrywy zbiornika chłodziwa. Użyj niezbyt silnego nacisku na wąż przy zsuwaniu obręczy na złączu kolankowym. Spowoduje to odłączenie węża chłodziwa. Nie są wymagane żadne narzędzia. Umieść końcówkę węża w 20 litrowym zbiorniku.



3. Włącz zasilanie, podczas gdy ktoś inny będzie trzymać w pozycji włączonej gałkę AMPS, by przezwyciężyć błąd wyczerpania się czasu oczekiwania na przepływ. Pozwól na wypływanie chłodziwa przez 45 s, po czym wyłącz zasilanie.

4. Zmierz objętość chłodziwa w zbiorniku. Powinna ona wynieść ok. 4 litrów. Jeśli wynosi ona poniżej 3 litrów, system chłodzenia może być zadławiony, lub pompa może być wadliwa.

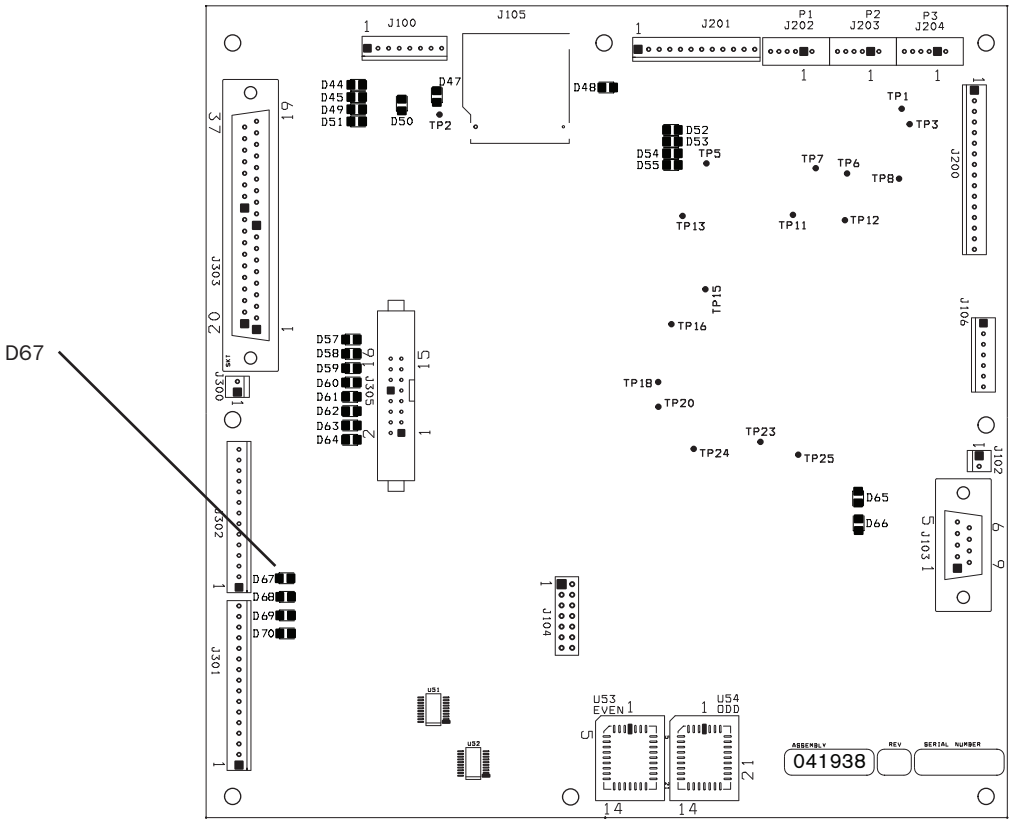
5. Jeśli przepływ wynosi 2,3 l/min lub więcej, sprawdź czy J11 wykazuje zamknięte połączenie (przewody niebieski i biały). Powinny one być zwarte. Dioda LED na przełączniku przepływu powinna być zaświecona, gdy pompa jest włączona a przepływ wynosi ponad 2,3 l/min.



Test przełącznika przepływu

6. Połącz wąż zwrotny chłodziwa ze zbiornikiem chłodziwa, po czym włącz zasilanie. Ktoś inny powinien w tym czasie trzymać w pozycji włączonej gałkę przepływu, by przezwyciężyć błąd wyczerpania się czasu oczekiwania na przepływ.

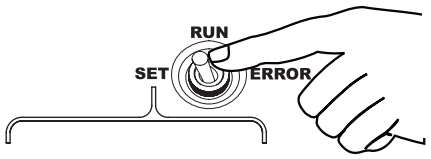
7. Jeśli dioda LED na przełączniku przepływu świeci się, D67 na płycie kontrolnej PCB4 powinna rownież być zapalona.



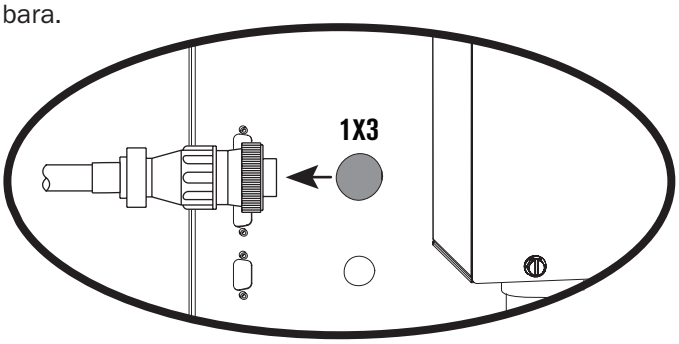
Procedura testowania szczelności systemu gazowego (system standartowy)

System gazu palnego ma dwa zautomatyzowane stany testowania szczelności. Zobacz *Zautomatyzowane testy diagnostyczne* w niniejszej części.

Test szczelności dla systemu standartowego (bez konsoli gazu palnego)

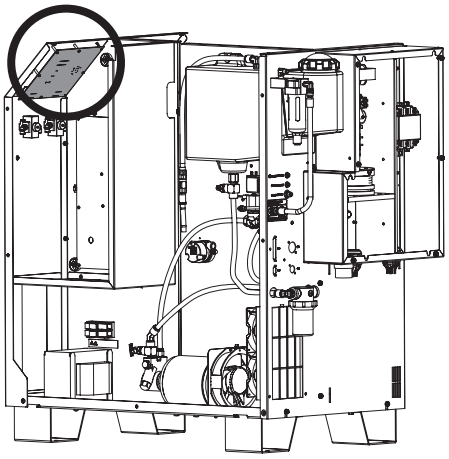


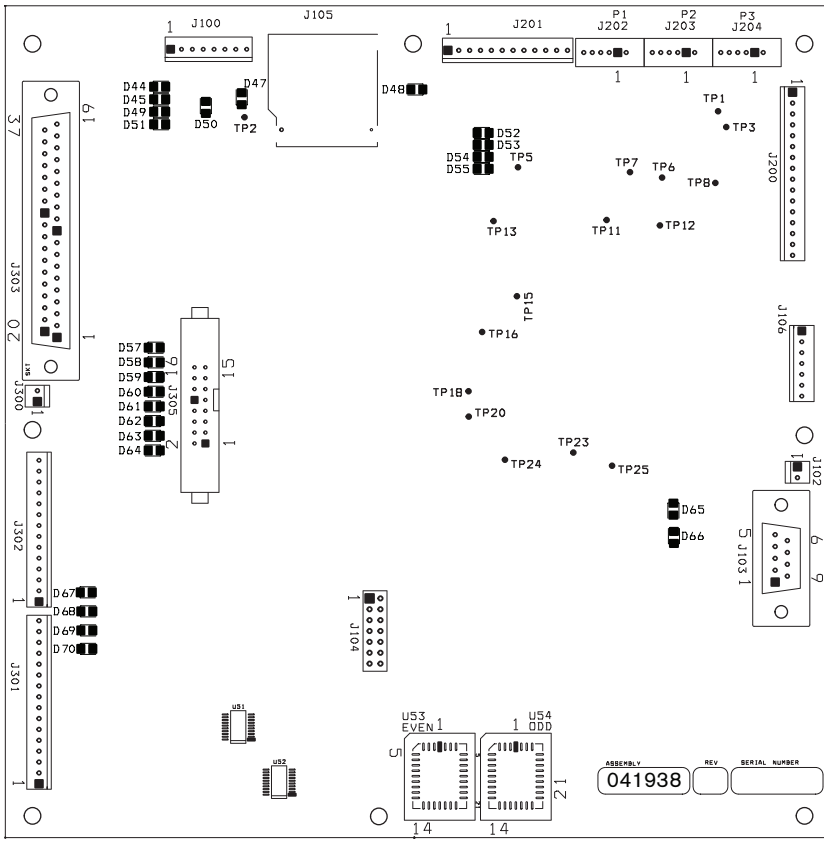
1. Włącz zasilanie systemu.
2. Po wstępnym przedmuchaniu systemu gazem obojętnym, przesuń przełącznik wyboru procesu w pozycję SET.
3. Nastaw na reduktorze ciśnienia powietrza wartość 5,5 bara.
4. Nastaw na reduktorze ciśnienia tlenu (O_2) wartość 5,5 bara.
5. Przesuń przełącznik wyboru procesu w pozycję RUN.
6. Odłącz kabel zaworu odcinającego (1x3) od tylnej ścianki zasilacza.



7. Przesuń przełącznik wyboru procesu w pozycję SET.
8. Zakręć zawory źródeł tlenu i powietrza.
9. Obserwuj ciśnienie gazu plazmowego i osłonowego w ciągu 10 min. Ciśnienie nie powinno spaść o więcej niż 0,7 bara w przeciągu 10 min.
10. Po zakończeniu testu, załóż ponownie kabel 1x3, przesuń przełącznik wyboru na RUN i skoryguj ciśnienia wejściowe gazów.

PCB4: Tablica sterownicza zasilacza



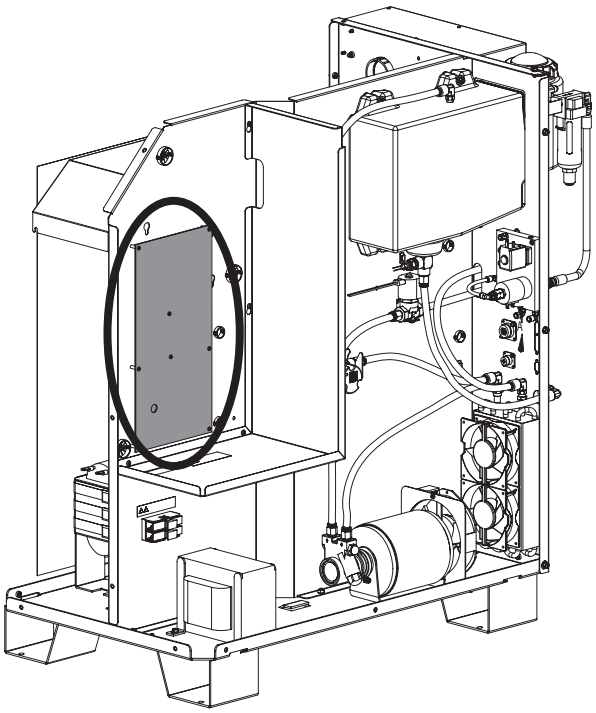


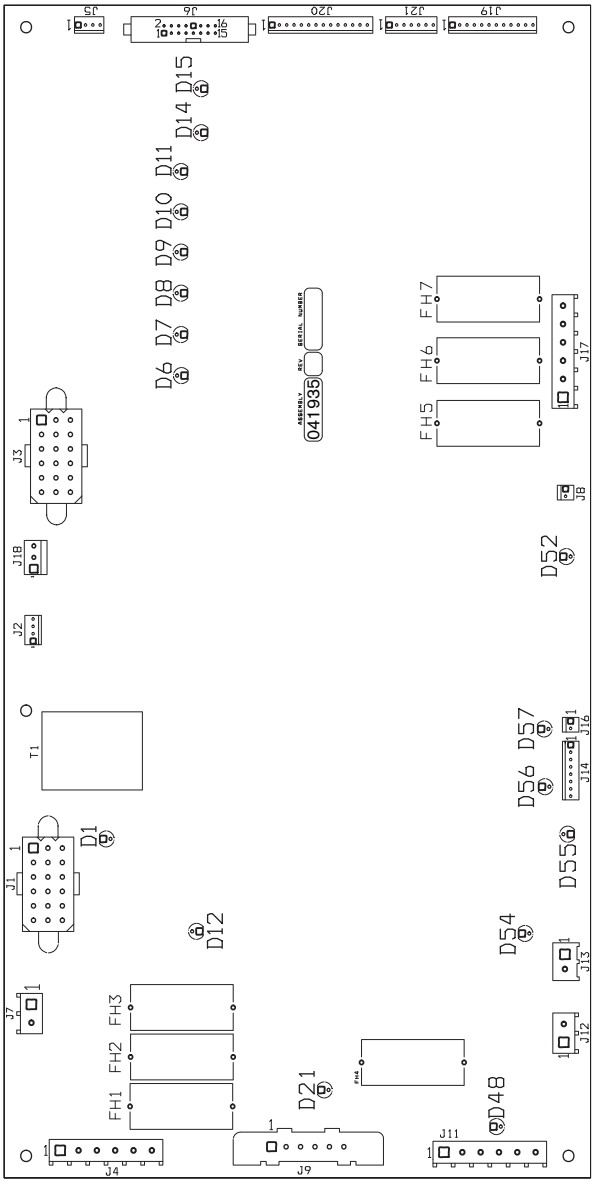
Lista oprogramowania sprzętowego sterownika PCB4	
Element	Numer części
U53	081118 PARZYSTY
U54	081118 NIEPARZYSTY

Lista wskaźników LED na PCB4

Dioda LED	Opis	Kolor	Dioda LED	Opis	Kolor
D44	Wejście startu plazmy	Zielony	D59	Wyjście – zatrzymanie	Zielony
D45	Wejście prądu narożnika	Zielony	D60	Wyjście –znieś blokadę łuku pilotującego	Zielony
D47	+ 5 V (prąd stały)	Zielony	D61	Znieś blokadę wysokiej częstotliwości	Zielony
D48	Temperatura chłodziwa	Zielony	D62	Znieś blokadę pompy	Zielony
D49	Wejście – powstrzymaj zapłon	Zielony	D63	Znieś blokadę kontaktora	Zielony
D50	+ 3.3 V (prąd stały)	Zielony	D64	Sterownik nastawnego zaworu elektromagnetycznego SVA	Zielony
D51	Wejście – przebicie wykonane	Zielony			
D52	Temperatura przerywacza	Zielony	D65	Nadawanie CAN	Zielony
D53	Temperatura transformatora	Zielony	D66	Odbiór CAN	Zielony
D54	Temperatura przerywacza	Zielony	D67	Przełącznik przepływu	Zielony
D55	Temperatura transformatora 2	Zielony	D68	Przewód roboczy (transfer)	Zielony
D57	Wyjście – przesuw	Zielony	D69	Brak fazy	Zielony
D58	Wyjście – błąd zakończenia cięcia	Zielony	D70	Nadmierne ciśnienie (nie używane)	Zielony

PCB3: Tablica rozdzielcza napięcia zasilacza





Informacja: FH1, FH2 i FH3 są zwłocznymi bezpiecznikami 6 A
FH5, FH6 i FH7 są bezzwłocznymi bezpiecznikami 3 A

Lista wskaźników LED na PCB3

Dioda LED	Wyjście	Kolor	Dioda LED	Wyjście	Kolor
D1	120 V (prąd zmienny)	Zielony	D15	Kontaktor główny	Czerwony
D6	Zawór elektromagnetyczny opróżniania (SV5)	Czerwony	D21	24 V (prąd zmienny)	Zielony
D7	Zawór elektromagnetyczny przepływu ostatecznego (SV4)	Czerwony	D48	240 V (prąd zmienny)	Zielony
D8	Zawór elektromagnetyczny przepływu wstępnego plazmy (SV3)	Czerwony	D52	+ 24 V (prąd stały)	Czerwony
D9	Odcinający zawór elektromagnetyczny gazu osłonowego (SV2)	Czerwony	D54	Pompa włączona	Zielony
D10	Zawór elektromagnetyczny wyboru gazu plazmowego (SV1)	Czerwony	D55	+ 5 V (prąd stały)	Czerwony
D11	Zawór elektromagnetyczny wyboru gazu osłonowego (SV0)	Czerwony	D56	– 15 V (prąd stały)	Czerwony
D12	Włącznik zasilania włączony	Zielony	D57	+ 15 V (prąd stały)	Czerwony
D14	Transformator wysokiego napięcia	Czerwony			

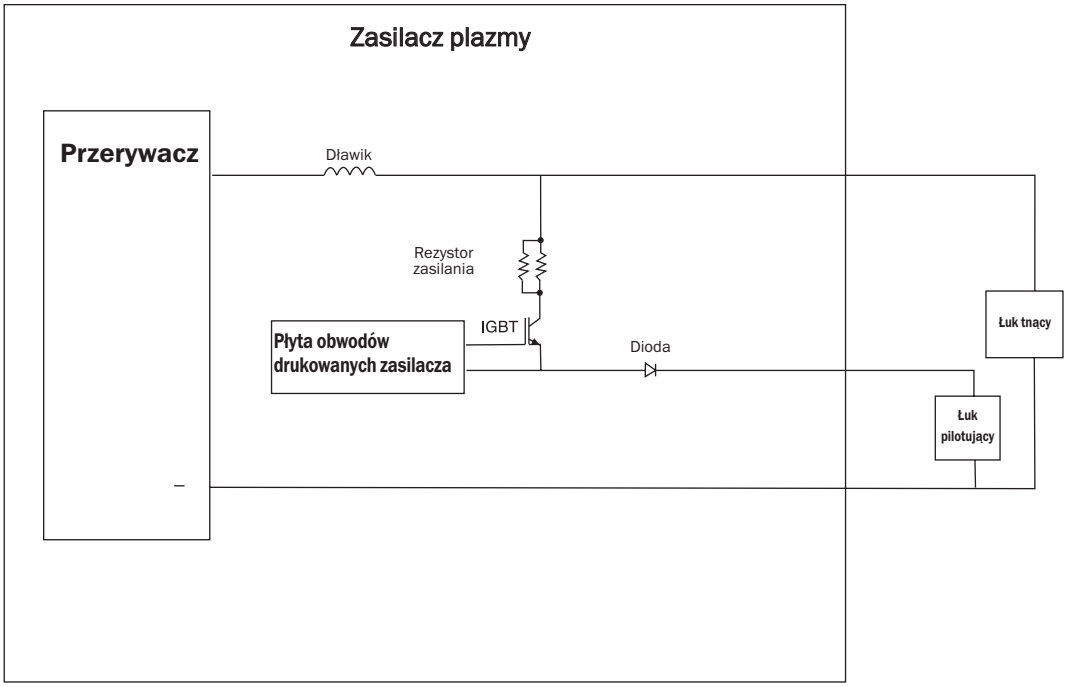
PCB2: Obwód rozruchu

Obsługa

Obwód rozruchu jest szybkim przełącznikiem, który szybko przenosi prąd łuku pilotującego z przewodu łuku pilotującego na przewód roboczy. Obwód rozruchu pełni 2 funkcje:

1. Pozwala początkowemu prądowi łuku pilotującego szybko, z małą impedancją, przepłynąć przez przewód łuku pilotującego.
2. Po ustanowieniu początkowego prądu łuku pilotującego, obwód rozruchu wprowadza impedancję do przewodu łuku pilotującego, pomagając w ten sposób przenieść łuk na element obrabiany. Patrz schemat poniżej.

Schemat funkcjonalny obwodu rozruchu



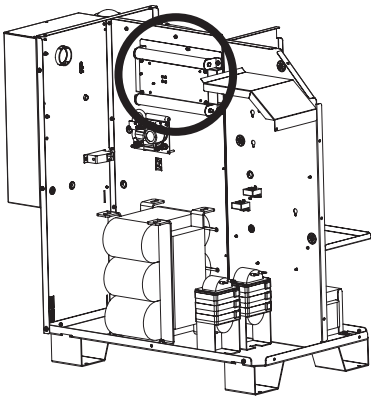
Rozwiązywanie problemów z obwodem rozruchu

NIEBEZPIECZEŃSTWO

RYZYKO PORAŻENIA PRĄDEM: Należy zachować ostrożność podczas serwisowania zasilacza, jeżeli jest on podłączony i ma zdjętą obudowę. W zasilaczu występują niebezpieczne napięcia, które mogą spowodować obrażenia lub śmierć.

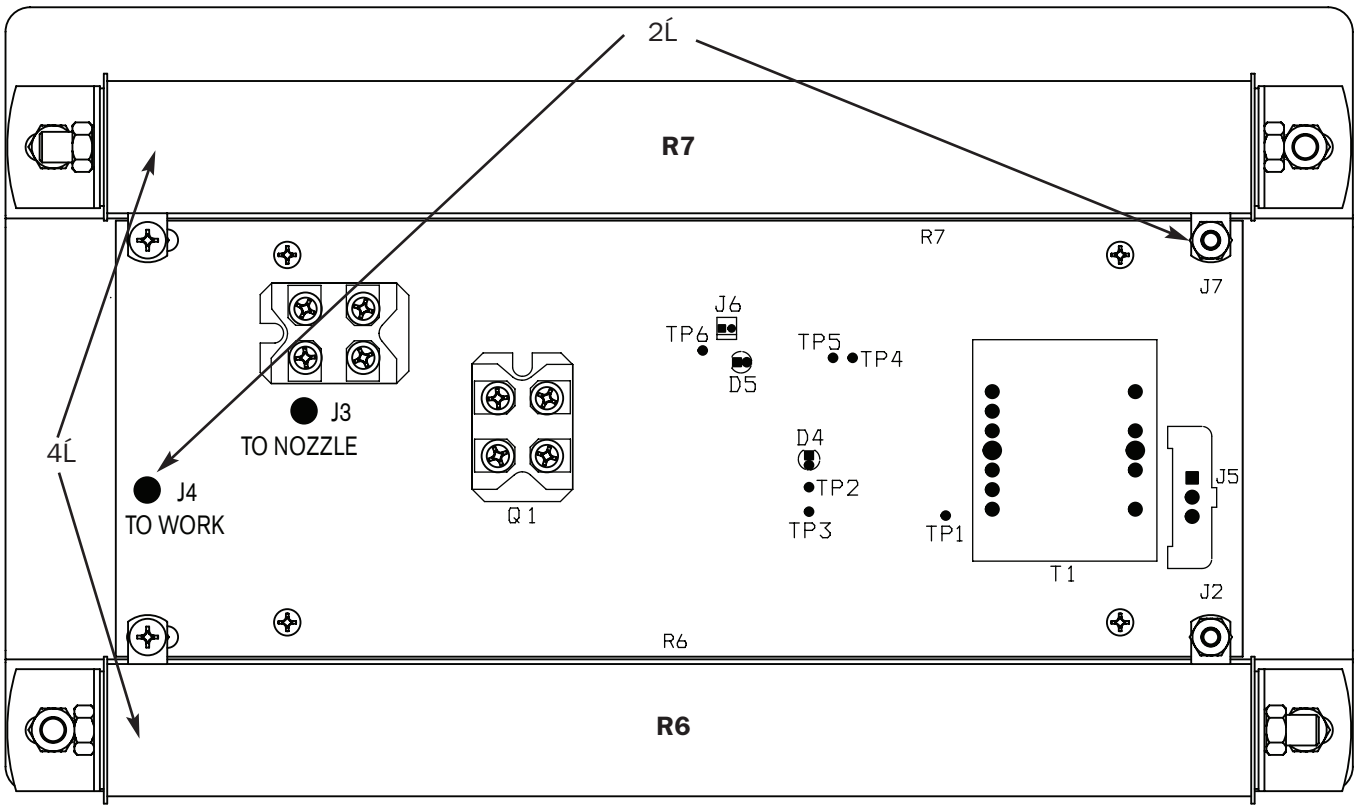
D4 zawsze powinna świecić.

D5 zaczyna świecić od razu po zapaleniu palnika i gaśnie od razu po przeniesieniu łuku na element obrabiany. Jeżeli transfer łuku jest natychmiastowy, dioda LED nie będzie świecić.



Jeżeli na palniku nie ma łuku lub jeżeli łuk nie został przeniesiony:

1. WYŁĄCZ całe zasilanie systemu.
2. Usuń przewody z bolców J4 (do przewodu roboczego, TO WORK) i J3 (do dyszy palnika, TO NOZZLE) na płycie.
3. Sprawdź, czy oporność pomiędzy J4 i J7 wynosi 2 Ω. Jeśli nie, wymień PCB2.
   Informacja: odczyt oporności może powoli wzrastać do prawidłowej wartości, ze względu na pojemność obwodu.
4. Zweryfikuj, że oporność pomiędzy J7 i J6 wynosi 4 Ω.
   - Przewód roboczy nie powinien być nigdzie przecięty lub złamany. Sprawdź, czy rezystancja ma wartość 1 Ω lub niższą. Połączenie przewodu roboczego do stołu cięcia powinno być czyste i mieć dobry styk do stołu.
   - Upewnij się, że D4 jest zaświecona. Jeżeli nie świeci, tablica może wymagać wymiany lub tablica może nie otrzymywać zasilania.
   - Zapal palnik w powietrzu i upewnij się, że D5 jest zaświecona. Jeśli nie jest, a łuk pilotowy jest włączony, może być wymagana wymiana PCB2.
   - Sprawdź rezystancję rezystora R3, która powinna mieć wartość 1 Ω.
5. Umieść zworę o przekroju 6 mm^2 (10 AWG) pomiędzy J3 i J4. Wykonaj cięcie próbne. Dysza zużyje się po kilku zapłonach. Jeśli łuk przenosi się na obiekt cięty, należy wymienić PCB2.



PCB2

Poziomy prądu łuku pilotującego

Prąd łuku pilotującego zmienia się w zależności od procesu i nastawy prądu łuku. Zobacz w poniższej tabeli.

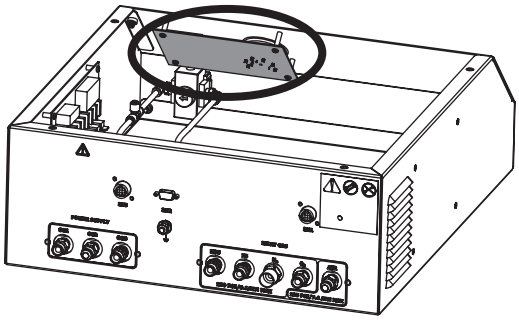
Prąd łuku pilotującego

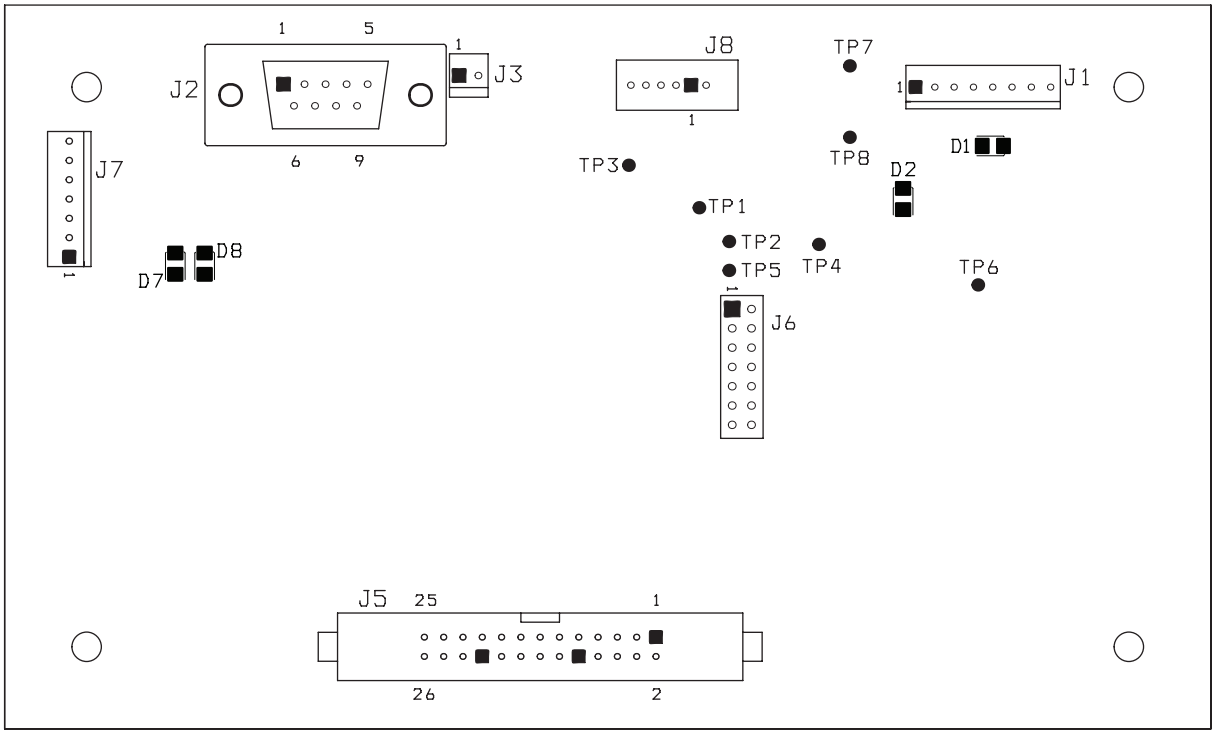
Gaz plazmowy	45 A	50 A	130 A
O_2	30	20	30
N_2	30	20	35
H35	30	20	35
F5	30	20	35
Powietrze	30	20	35

Prąd transferu

Przeniesienie jest określone przez CS1 na PCB6. Występuje on, gdy prąd przewodu roboczego przekroczy 3,5 A.

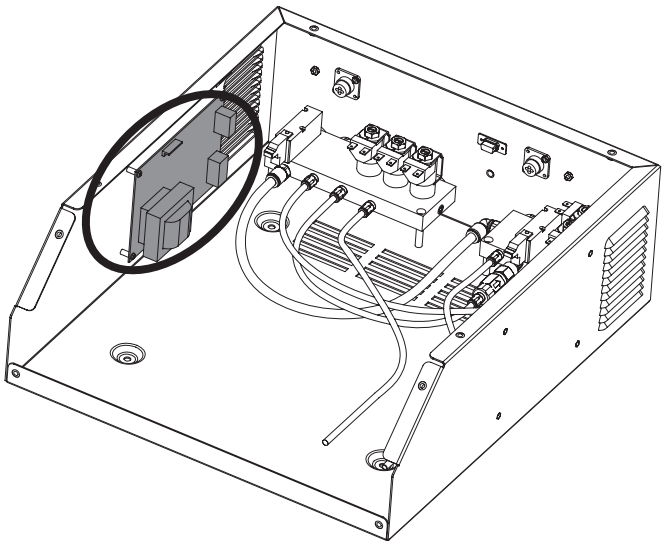
PCB2: Płyta kontrolna konsoli gazu palnego

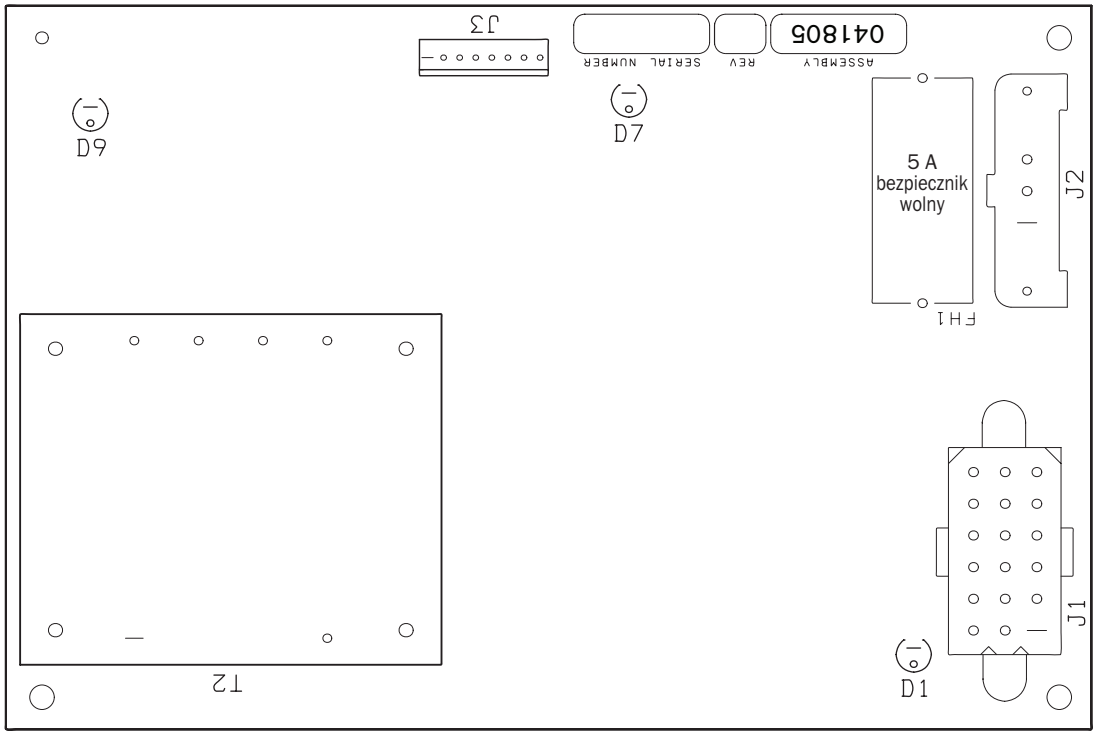




Lista wskazań diod LED płyty kontolnej konsoli gazowej		
Dioda LED	Nazwa sygnału	Kolor
D1	+ 5 V (prąd stały)	Zielony
D2	+ 3.3 V (prąd stały)	Zielony
D7	Nadawanie na magistrali CAN	Zielony
D8	Odbiór na magistrali CAN	Zielony

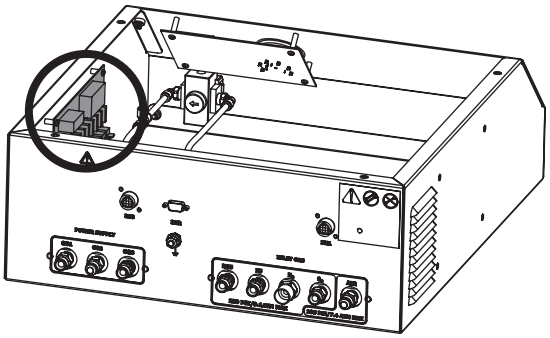
PCB1: Płyta rozrządu zasilania konsoli gazu palnego

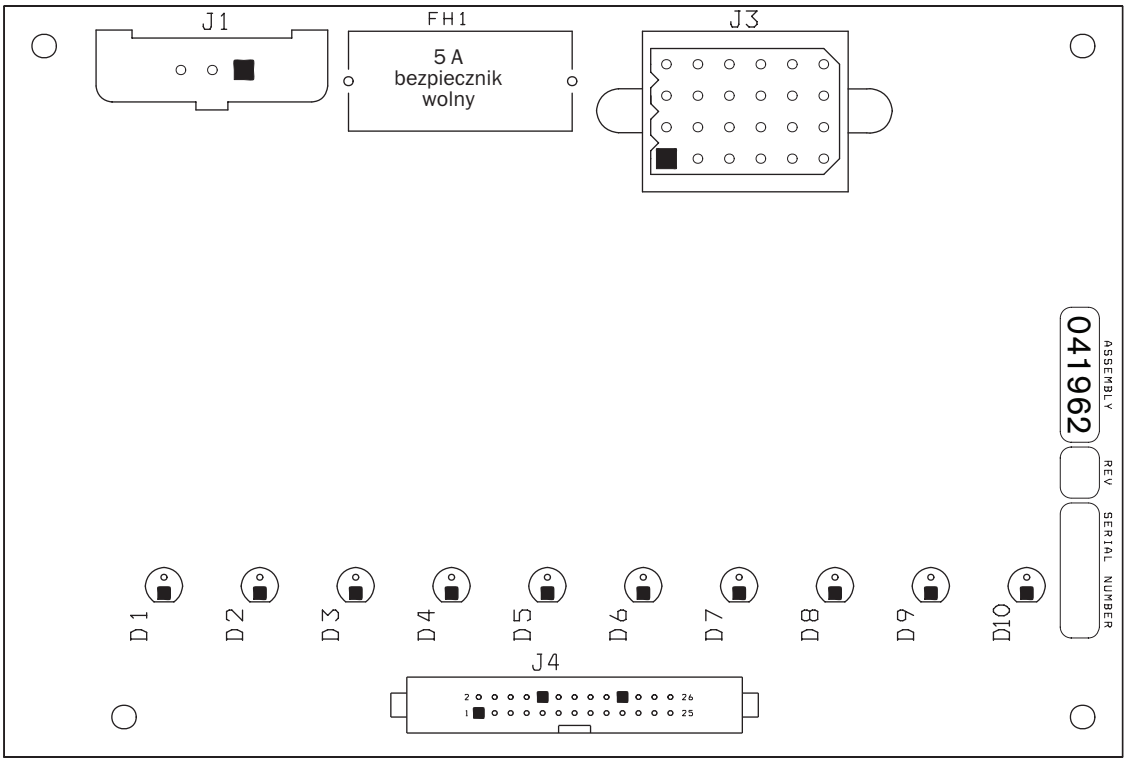




Lista wskazań diod LED płyty rozrządu zasilania konsoli gazowej		
Dioda LED	Nazwa sygnału	Kolor
D1	120 V (prąd zmienny)	Zielony
D7	+ 5 V (prąd stały)	Czerwony
D9	+ 24 V (prąd stały)	Czerwony

PCB3: Płyta sterowników zaworów prądu zmiennego konsoli gazu palnego





Lista wskazań diod LED płyty sterowników zaworów prądu zmiennego

Dioda LED	Nazwa sygnału	Kolor
D1	SV0	Czerwony
D2	SV1	Czerwony
D3	SV2	Czerwony
D4	SV3	Czerwony
D5	SV4	Czerwony
D6	SV5	Czerwony
D7	SV6	Czerwony
D8	SV7	Czerwony
D9	SV8	Czerwony
D10	SV9	Czerwony

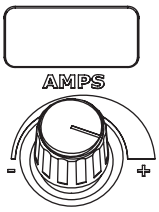
Testy przerywacza

OSTRZEŻENIE

RYZYKO PORAŻENIA PRĄDEM: Podczas pracy w pobliżu modułów przerywacza należy zachować szczególną ostrożność. Duże kondensatory elektrolityczne (niebieskie cylindry) magazynują duże ilości energii w formie napięcia elektrycznego. Nawet jeżeli zasilanie jest wyłączone, niebezpieczne napięcia wciąż znajdują się na złączach kondensatorów, przerywaczy i radiatorów diod. Nigdy nie należy rozładowywać żadnego kondensatora za pomocą śrubokręta lub innego narzędzia… może to spowodować wybuch, uszkodzenie mienia i/lub obrażenia ciała.

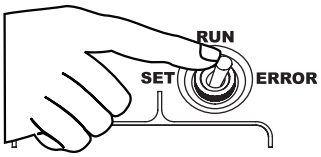
Test 1 – automatyczny test przerywacza i czujnika prądu podczas włączania

Włącz zasilanie systemu. Podczas inicjacji przepływu wstępnego zostanie zwarty kontaktor i system automatycznie przetestuje przerywacz i czujniki prądu. System zewrze kontaktor i włączy kanał 1 przy cyklu pracy 90%. Przerywacz naładuje kondensator zabezpieczający przed przepięciem na płycie wyjścia/wejścia (PCB6). Prąd ładujący kondensator powinien wynieść 10-35 A. Wyświetlacz AMPS wykaże kod błędu 105 jeśli prąd będzie poniżej 10A, lub gdy nie będzie sygnału zwrotnego z czujnika prądu nr 1 (CS1). Kod błędu 103 zostanie wyświetlony, gdy prąd będzie powyżej 35 A.



Jeśli kanał 1 pomyślnie przejdzie test, system wykona testowanie kanału 2 i czujnika prądu nr 2. Wyświetlacz AMPS wykaże kod błędu 075 jeśli prąd będzie poniżej 10 A. Jeśli prąd będzie powyżej 35 A, zostanie wyświetlony kod błędu 107.

Przestaw przełącznik w pozycję ERROR, po zakończeniu testowania systemu. Test został zakończony pomyślnie, jeśli wyświetlany kod to -03. Przerywacz i czujniki prądu funkcjonują dobrze.



Sprawdzanie funkcji przy kodach błędu zbyt niskiego prądu 75 i 105

1. Sprawdź, czy sensor CS1, CS2, lub kable nie są uszkodzone.

2. Zamień CS1 z CS2 i zobacz, czy wskazanie błędu nie zmieni się pomiędzy kanałami. Jeśli nastąpi zmiana, wymień wadliwy czujnik.

3. Zmierz oporność pomiędzy J6.2 i J6.3 na PCB6. Poczas ładowania kondensatora wartość mierzona powinna wzrastać. Jeśli jest ona stała, wymień PCB 6.

4. Sprawdź, czy nie ma luźnych lub otwartych połączeń pomiędzy przerywaczem i PCB6.

5. Sprawdź, czy po zamknięciu kontaktora 220 V prądu zmiennego jest doprowadzone do 1A, 1B i 1C na przerywaczu.

Sprawdzanie funkcji przy kodach błędu zbyt wysokiego prądu 103 i 107

1. Sprawdź, czy sensor CS1, CS2, lub kable nie są uszkodzone.

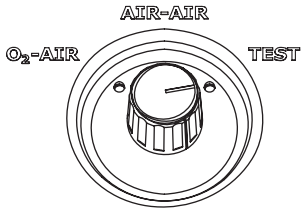
2. Zamień CS1 z CS2 i zobacz, czy wskazanie błędu nie zmieni się pomiędzy kanałami. Jeśli nastąpi zmiana, wymień wadliwy czujnik.

3. Sprawdź, czy kondensator zabezpieczający przed przepięciem nie jest zwarty. Jeśli nie jest, wymień PCB6.

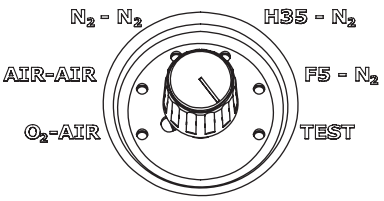
4. Sprawdź, czy nie ma zwarcia w obwodach, zaczynając od przewodu roboczego, kontynuując do ujemnego. Oporność pomiędzy przewodem ujemnym i roboczym powinna wynieść około 100 kΩ. Oporność ta może się wahać w zależności od użytego dzielnika napięcia w systemie kontroli poziomu palnika.

Test 2 – zastosowanie pozycji TEST na gałce wyboru procesu

1. Ustaw gałkę wyboru procesu w pozycję TEST.

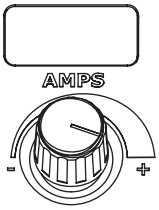


Gałka wyboru na zasilaczu



Gałka wyboru na konsoli gazu palnego

2. Kontaktor zostanie zamknięty, a napięcie otwartego obwodu na przerywaczu (OCV) zostanie wykazane na wyświetlaczu AMPS.



3. OCV wynosi 311 V prądu stałego. Wyświetlacz AMPS wykaże OCV około 280 V prądu stałego, zależnie od miejsca pomiaru.

Informacja: Podczas cięcia, aby wyświetlić chwilową wartość napięcia cięcia, należy wcisnąć gałkę AMPS. Cykl pomiarowy nie jest szybki, ale możliwe jest porównanie wyświetlanej wartości z nastawami poziomu.

Test 3 – pomiar napięcia obwodu otwartego (OCV) przyrządem

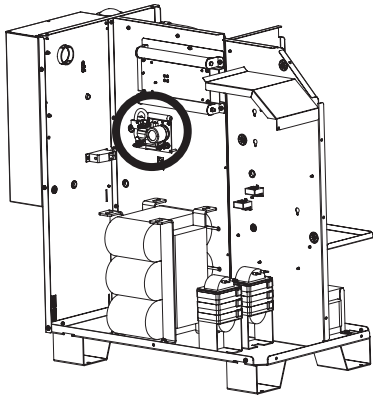
NIEBEZPIECZEŃSTWO

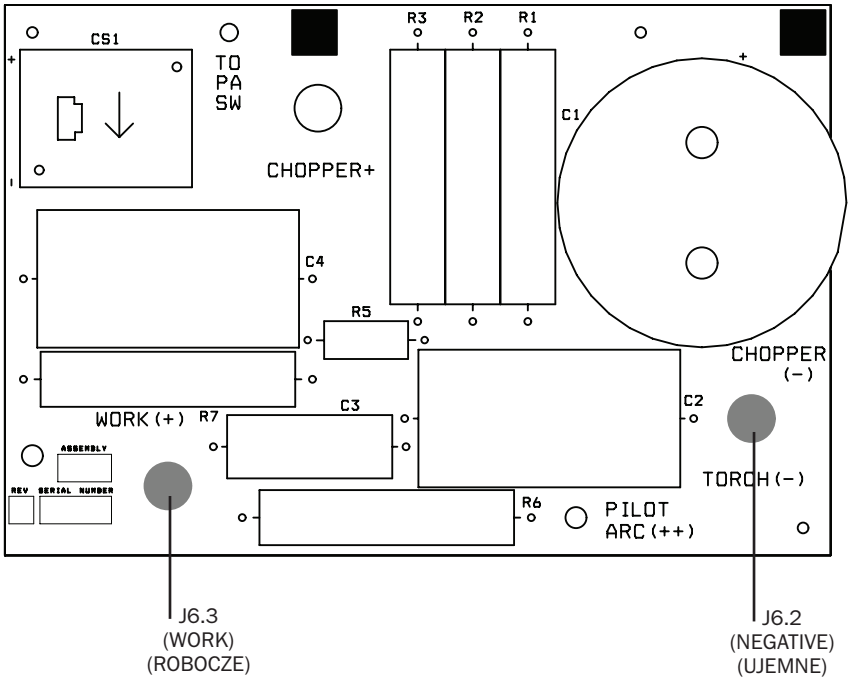
NIEBEZPIECZEŃSTWO PORAŻENIA PRĄDEM! System włączy kontaktor i doprowadzi napięcie do PCB6 bez ingerencji pracownika. Grożące śmiercią napięcia przekraczające 300 V prądu stałego wystąpią przy włączaniu.

1. Dobrym rozwiązaniem jest użycie klamr na końcach przewodów pomiarowych dla przyłączenia miernika, aby miernik i ręce pracownika znajdowały się na zewnątrz zasilacza. Przyłącz miernik do J6.3 (WORK/roboczy) i J6.2 (NEGATIVE/ujemny) na płycie wejścia/wyjścia (PCB6).

2. Włącz system.

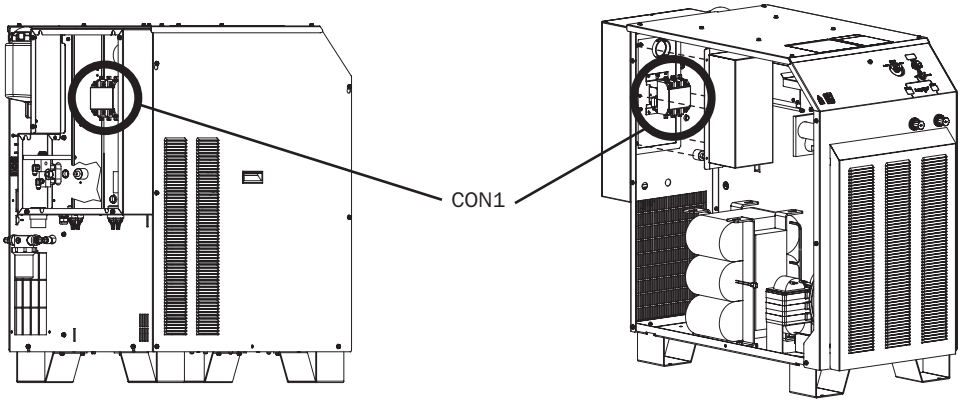
3. Automatyczny test przerywacza rozpocznie się po inicjacji cyklu przepłukiwania. Słyszalne będzie zamknięcie kontaktora i po 0-5 s miernik powinien pokazać 311 V prądu stałego. Jest to wartość OCV kanału 1. Napięcie zacznie spadać do 0 V, po czym znowu wzrośnie do 311 V. Ta druga wartość jest OCV na kanale 2.





Test wykrywania utraty fazy

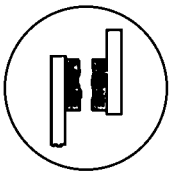
1. Odłącz wszelkie zasilanie od systemu i zdejmij pokrywę CON1. W jednostkach niezgodnych z CE, kontaktor znajduje się na tylnej ściance zasilacza. W jednostkach CE, kontaktor znajduje się wewnątrz zasilacza, po lewej stronie.



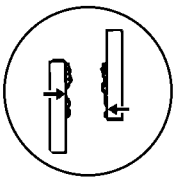
Zasilacz niezgodny z CE

Zasilacz CE

2. Sprawdź pod względem nadmiernego zużycia stan 3 styków. Jeżeli jeden lub większa liczba styków nosi ślady nadmiernego zużycia, wymień CON1 i ponownie uruchom system. Jeśli błąd pozostanie, wykonaj następujące czynności.

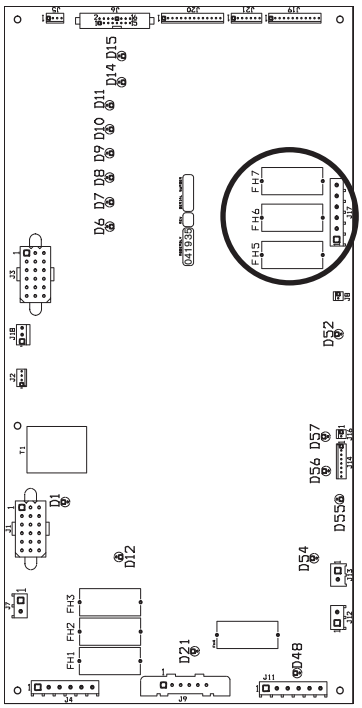


W porządku



Nadmierne zużycie

3. Przetestuj bezpieczniki F5, F6 i F7 znajdujące się na tablicy rozdzielczej zasilania (PCB3). Wymień PCB3, gdy któryś z nich jest przepalony.



4. Usuń J3.8 z PCB3 i zewrzyj zworką styki 1 i 2 złącza kabla.

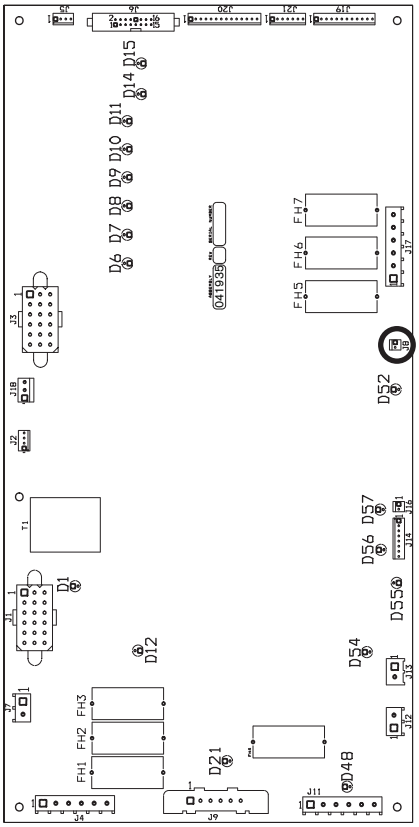
   a. Wykonaj cięcie próbne. Jeśli błąd braku fazy utrzymuje się, sprawdź poprawność połączeń pomiędzy złączami J3.8 na PCB3 i J4.301 na płycie kontrolnej zasilacza (PCB4) przez sprawdzenie ciągłości obwodu pomiędzy

      – stykiem 1 na J3.8 a stykiem 13 na J4.301

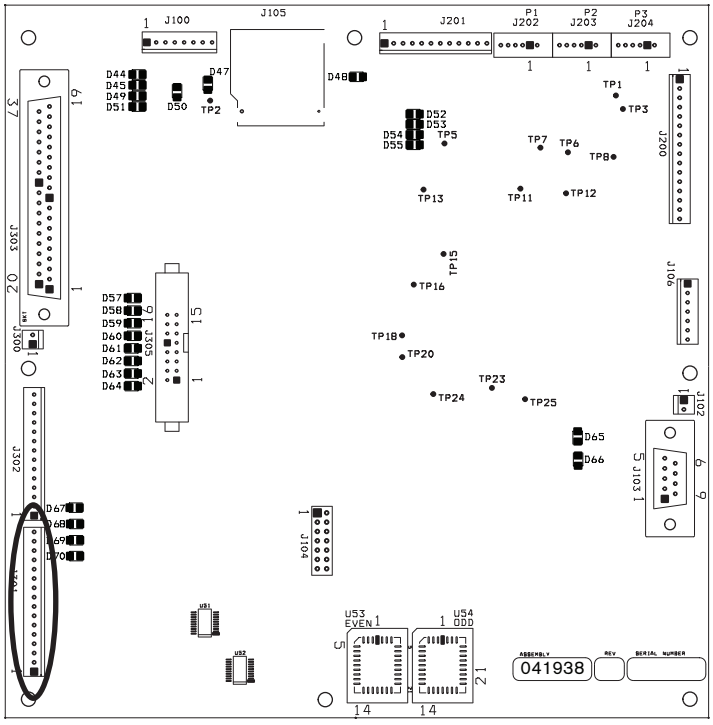
      – stykiem 2 na J3.8 a stykiem 14 na J4.301.

   b. Jeżeli przewody są sprawne, wymień PCB4. Jeżeli któryś z przewodów jest uszkodzony, napraw go lub wymień.

   c. Jeżeli błąd utraty fazy zniknie, gdy na J3.8 będzie zworka, wykonaj kolejne cięcie i zmierz napięcie międzyfazowe pomiędzy bezpiecznikami F5, F6 i F7. Wartość zmierzonego napięcia prądu zmiennego powinna wynosić 220 V +/–15%. Jeżeli jedno z trzech napięć prądu zmiennego jest mniejsze niż 187 V, sprawdź styki stycznika i zobacz, czy nie ma luźnych połączeń między przewodem zasilającym, stycznikiem, transformatorem zasilającym i przerywaczem.



Płytą rozdzielcza zasilania (PCB3)



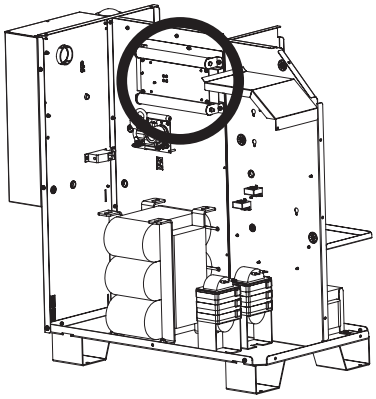
Płytą kontrolną zasilacza (PCB4)

NIEBEZPIECZEŃSTWO

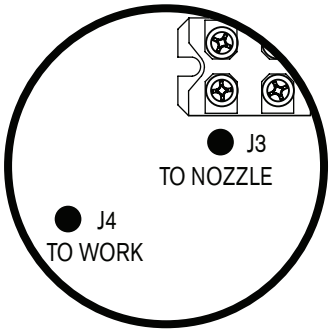
PORAŻENIA PRĄDEM: Zachowuj ostrożność podczas konserwacji zasilacza, gdy jest on włączony do sieci a panele obudowy są zdjęte. W zasilaczu występują niebezpieczne napięcia, które mogą spowodować obrażenia lub śmierć.

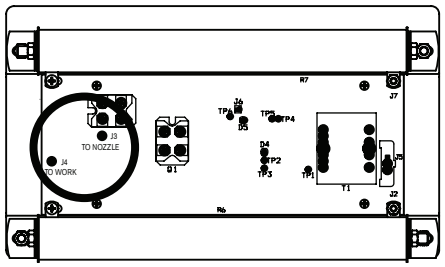
Test przewodu palnika

1. WYŁĄCZ całe zasilanie systemu.
2. Zidentyfikuj kontroler łuku pilotującego.



3. Zainstaluj tymczasowy przewód zwierający między J4 (WORK) i J3 (NOZZLE) obwodu rozruchu PCB1.





4. Zmierz wartość rezystancji między dyszą a płytą. Odczyt powinien wynosić mniej niż 3 Ω. Wynik pomiaru większy niż 3 Ω wskazuje na wadliwe połączenie między palnikiem a konsolą zapłonową lub między konsolą zapłonową a zasilaczem.

5. Sprawdź, czy żyła łuku pilotującego przewodu palnika nie jest uszkodzona. Jeżeli jest uszkodzona, wymień przewód. Jeżeli nie jest uszkodzona, wymień głowicę palnika.

Konserwacja profilaktyczna

Wprowadzenie

Pogarszająca się trwałość materiałów eksploatacyjnych jest jednym z pierwszych sygnałów, że coś złego dzieje się z systemem plazmowym. Ograniczony okres trwałości części zwiększa koszty operowania w dwojaki sposób: operator musi używać większej liczby elektrod i dysz, aby pociąć tę samą ilość metalu, i musi częściej przerywać pracę, aby wymieniać materiały eksploatacyjne.

Właściwa konserwacja często eliminuje problemy, które są przyczyną skrócenia okresu trwałości materiałów eksploatacyjnych. Ze względu na fakt, że robocizna i koszty ogólne stanowią 80% kosztów cięcia, poprawa wydajności może znacząco zmniejszyć koszty cięcia.

Protokół konserwacji profilaktycznej

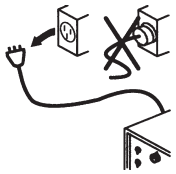
Poniższy protokół pokrywa podstawowe elementy wszystkich systemów plazmy HyPerformance firmy Hypertherm.

Jeżeli sprawdzenie sugeruje, że element uległ zużyciu i może wymagać wymiany, a użytkownik chce potwierdzenia swojej decyzji, powinien skontaktować się z działem obsługi technicznej firmy Hypertherm.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

PORAŻENIE PRĄDEM ELEKTRYCZNYM MOŻE BYĆ PRZYCZYNĄ ŚMIERCI



Przed zdjęciem obudowy zasilacza należy odłączyć całe zasilanie elektryczne i WYŁĄCZYĆ przełącznik odłączenia linii. W Stanach Zjednoczonych przed zakończeniem serwisowania lub konserwacji należy stosować procedurę zablokowania/oznaczenia. W innych krajach należy postępować zgodnie z krajowymi lub lokalnymi procedurami bezpieczeństwa.

Zasilacz

1. Przy wyłączonym zasilaniu zasilacza zdemontuj wszystkie panele boczne. Przy użyciu skompresowanego powietrza wydmuchaj cały kurz i pył.

2. Dokonaj przeglądu wiązki przewodów i połączeń pod względem zużycia, uszkodzenia bądź luźnych połączeń. Jeżeli widoczne jest jakiekolwiek przebarwienie, które może wskazywać przegrzanie, skontaktuj się z działem obsługi technicznej firmy Hypertherm.

3. Dokonaj przeglądu głównego stycznika pod względem nadmiernego przeżarcia styków, charakteryzujego się osmoloną, nierówną powierzchnią na dowolnym ze styków. Jeżeli taki stan ma miejsce, wymagana jest wymiana elementu.

System chłodzący

4. Dokonaj przeglądu filtra systemu obiegu chłodziwa, który znajduje się z tyłu zasilacza. Jeżeli filtr ma brązowawy kolor, należy go wymienić. Numery części znajdują się w rozdziale Lista części niniejszego podręcznika.
5. Przeprowadź test przepływu chłodziwa zgodnie z opisem w niniejszym podręczniku, a następnie sprawdź, czy chłodziwo nie upływa. Najważniejszymi miejscami do sprawdzenia są:
   A. tył zasilacza;
   B. konsola zapłonowa oraz;
   C. główna obudowa palnika.

Należy również sprawdzić zbiornik chłodziwa pod względem obecności brudu i zawiesin. Sprawdź, czy używane jest odpowiednie chłodziwo firmy Hypertherm. Właściwym chłodziwem firmy Hypertherm jest czerwony płyn (028872).

Główna obudowa palnika

6. Sprawdź, czy rura wodna jest prosta i czy na końcu nie jest przedziurawiona.
7. Wyczyść za pomocą wody utlenionej i wacika bawełnianego, wycioru lub czystej szmatki wszystkie gwinty przedniego panelu głowicy palnika. Nie używaj alkoholu. Uszkodzenia gwintów zazwyczaj są następstwem niewłaściwego czyszczenia palnika i gwintów nasadki zabezpieczajacej , przez co brud i pył gromadzi się na gwintach.
8. Sprawdź izolację palnika pod względem pęknięć. Jeżeli pęknięcia są widoczne, wymień palnik.
9. Sprawdź wszystkie pierścienie uszczelniające na głównej obudowie palnika oraz materiały eksploatacyjne. Upewnij się, że odpowiednia ilość smaru – cienka warstwa – została zastosowana na tych pierścieniach uszczelniających. Zbyt duża ilość smaru może zablokować przepływ gazu.
10. Sprawdź, czy nasadkę zabezpieczajacą lub osłony jest dobrze dokręcony do głównej obudowy palnika.
11. Sprawdź pod względem zużycia wszystkie okucia węży z tyłu palnika. Uszkodzenie gwintów okuć może wskazywać na, to że zostały one dokręcone zbyt mocno.
12. Sprawdź, czy wszystkie połączenia między palnikiem a przewodem palnika są dokręcone, ale nie za mocno. Więcej informacji o specyfikacji palnika można znaleźć w części Instalacja niniejszego podręcznika.

Podczas demontowania materiałów eksploatacyjnych, zawsze należy odkładać je na czystą, suchą, pozbawioną oleju powierzchnię, gdyż brudne materiały eksploatacyjne mogą spowodować uszkodzenie palnika.

Przepływ gazu

13. Sprawdź każdą linię gazu od zgodnie z poniższym schematem:
    A. Usuń i zatkaj okucie wlotu gazu po stronie konsoli gazu.
    B. Ustaw ciśnienie gazu linii O_2 do 8,3 bara, a linii powietrza do 7,3 bara.
    C. Zamknij zawór zasilania gazem po stronie źródła. Sprawdź, czy nie ma spadku ciśnienia. Jeżeli linią gazu jest wąż, może wystąpić spadek ciśnienia o 0,3 do 0,5 bara wywołany rozciągnięciem się węża.
    D. Powtórz czynności dla każdej linii odchodzącej ze źródła zasilania gazem. Jeżeli jakiekolwiek ciśnienie będzie spadać, znajdź przeciek w systemie.

14. Jeżeli ciśnienie linii gazu pozostanie stabilne, przeprowadź test upływu systemu gazu zgodnie z opisem w niniejszym podręczniku.

15. Sprawdź ograniczenia węża zgodnie z procedurą:

    A. Sprawdź wszystkie węże, aby się upewnić, że nie są skręcone bądź zagięte, co może powodować ograniczenia przepływu.

    B. Jeżeli stół cięcia używa systemu ścieżki napędowej, aby podtrzymać przewody z zasilacza do konsoli gazu lub palnika, sprawdź położenie przewodów w ścieżce napędowej, aby upewnić się, że nie uległy skręceniu lub zagięciu, powodując w ten sposób potencjalne ograniczenie przepływu.

Połączenia kabli

16. Wszystkie kable należy sprawdzić pod względem niestandardowego zużycia lub przetarcia. Jeżeli zewnętrzna izolacja została przecięta lub uszkodzona w inny sposób, wymień kabel.

Konsola zapłonowa

17. Otwórz obudowę i przy użyciu skompresowanego powietrza wydmuchaj cały kurz i pył. Jeżeli w środku znajduje się wilgoć, osusz wnętrze konsoli za pomocą szmatki, a następnie spróbuj zidentyfikować źródło wilgoci.

18. Sprawdź podzespół iskiernika. Upewnij się, że podłączenia przewodów do iskiernika są zabezpieczone.

19. Dokonaj przeglądu przewodów palnika. Upewnij się, że są one ściśle przymocowane do zewnętrznej strony konsoli zapłonowej.

Uziemienie systemu

20. Sprawdź, czy wszystkie elementy systemu są indywidualnie uziemione do uziemienia ochronnego w sposób opisany w częściach Instalacja i Uziemienie niniejszego podręcznika.

    A. Wszystkie metalowe obudowy, takie jak obudowa zasilacza, konsoli zapłonowej i konsoli gazu powinny być niezależnie podłączone do punktu uziemienia. Podłączenia te powinny być wykonane za pomocą przewodu o przekroju 10 mm^2 (AWG nr 8) lub jego odpowiednika.

21. Sprawdź połączenie przewodu roboczego (+), szczególnie w miejscu, gdzie przewód roboczy (+) łączy się ze stołem cięcia. Musi ono być dobre i czyste, gdyż słabe połączenie może powodować problemy z transferem łuku.

22. Wypełnij Formularz konserwacji profilaktycznej znajdujący się na następnej stronie, który posłuży jako późniejsze źródło referencji.

Główny harmonogram konserwacji profilaktycznej

Codziennie:

- Sprawdź poprawność ciśnienia wlotu gazu.
- Sprawdź poprawność ustawień przepływu gazu. – Obligatoryjne po każdej wymianie materiałów eksploatacyjnych.
- Sprawdź palnik i w razie potrzeby wymień materiały eksploatacyjne.

Co tydzień:

Tydzień	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień
1												
2												
3												
4												
5												

- Wyczyść zasilacz suchym, pozbawionym oleju powietrzem lub podciśnieniem.
- Sprawdź, czy wentylatory chłodzące działają prawidłowo.
- Oczyść gwinty palnika i pierścienia przewodzącego.
- Sprawdź, czy poziom chłodziwa jest odpowiedni.

Dwa razy do roku:

Rok	Pierwszy serwis	Drugi serwis

- Wymień części serwisowe zgodnie z harmonogramem wymiany części serwisowych.

Corocznie:

Rok									

- Wymień części serwisowe zgodnie z harmonogramem wymiany części serwisowych.

Lista kontrolna protokołu konserwacji profilaktycznej

Klient: _____

Lokalizacja: _____

Dane kontaktowe: _____

Data: _____

System firmy Hypertherm: _____

Nr seryjny systemu: _____

Liczba godzin łuku systemu: _____
(jeżeli system wyposażony w licznik godzin pracy)

Uwagi ***W*** - Wykonano ***N*** - Nie występuje w systemie

Zasilacz

- ☐W ☐N 1. Sprawdzenie pod względem obecności pyłu i przedmuchanie
- ☐W ☐N 2. Sprawdzenie wiązki przewodów
- ☐W ☐N 3. Sprawdzenie głównego stycznika

System chłodziwa

- ☐W ☐N 4. Sprawdzenie filtra
- ☐W ☐N 5. Przeprowadzenie testu przepływu chłodziwa
  - A. Przepływ chłodziwa sprawdzony przy _____ l/min na minutę

Główna obudowa palnika

- ☐W ☐N 6. Sprawdzenie rury wodnej
- ☐W ☐N 7. Wyczyszczenie gwintów na przedzie palnika
- ☐W ☐N 8. Sprawdzenie izolacji Vespel palnika
- ☐W ☐N 9. Sprawdzenie pierścieni uszczelniających palnika i materiałów eksploatacyjnych
- ☐W ☐N 10. Sprawdzenie prawidłowego dopasowania nasadkę zabezpieczajacą lub osłony
- ☐W ☐N 11. Sprawdzenie okuć węży
- ☐W ☐N 12. Sprawdzenie połączeń przewodów między palnikami

Przepływ gazu

- ☐W ☐N 13. Sprawdzenie instalacji gazowej od zasilania gazem
  - ☐W ☐N A. Tlen
  - ☐W ☐N B. Azot
  - ☐W ☐N C. Powietrze
  - ☐W ☐N E. Azot-wodór
  - ☐W ☐N E. Argon-wodór
  - ☐W ☐N F. Sprawdzenie systemu filtra powietrza pod ciśnieniem

Przepływ gazu (cd.)

- ☐W ☐N 14. Wykonanie testu upływu gazu
  - A. Ciśnienie tlenu spadło przy _____ barów w ciągu 10 minut
  - B. Ciśnienie azotu spadło przy _____ barów w ciągu 10 minut
- ☐W ☐N 15. Sprawdzenie pod względem ograniczeń węża
  - ☐W ☐N A. Od zaworu odcinającego do korpusu palnika
  - ☐W ☐N B. Węże w ścieżce napędowej

Połączenia kabli

- ☐W ☐N 16. Sprawdzenie kabli
  - ☐W ☐N A. Regulacja wysokości
  - ☐W ☐N B. Kabel kontrolny od zaworu odcinającego do zasilacza

Konsola zapłonowa

- ☐W ☐N 17. Sprawdzenie pod względem obecności wilgoci, kurzu i brudu
- ☐W ☐N 18. Sprawdzenie podzespołu iskiernika
- ☐W ☐N 19. Sprawdzenie przewodów palnika

Uziemienie systemu

- ☐W ☐N 20. Sprawdzenie pod względem właściwego uziemienia elementów systemu
- ☐W ☐N 21. Sprawdzenie połączenia (+) między stołem cięcia a elementem obrabianym

Uwagi ogólne i zalecenia:

_____

_____

_____

_____

_____

Konserwacja profilaktyczna wykonana przez: _____ **Data:** _____

Harmonogram wymiany części serwisowych HSD130

Zestaw dorocznej konserwacji 228167

Okres	Element	Numer części	Liczba
6 miesięcy lub 300 godzin pracy łuk	Filtr chłodziwa	027664	1
	CRoztwór chłodziwa 70/30	028872	4
1 rok lub 600 godzin pracy łuku	Filtr chłodziwa	027664	1
	Roztwór chłodziwa 70/30	028872	4
	Główny stycznik	003139	1
	Główna obudowa palnika	220474	1
	Filtr powietrza	011093	1
1,5 roku lub 900 godzin pracy łuku	Filtr chłodziwa	027664	1
	Roztwór chłodziwa 70/30	028872	4
2 lata lub 1200 godzin pracy łuku	Filtr chłodziwa	027664	1
	Roztwór chłodziwa 70/30	028872	4
	Główny stycznik	003139	1
	Główna obudowa palnika	220474	1
	Filtr powietrza	011093	1
	Pompa chłodziwa	229126	1
	Przewody palnika	W zależności od systemu	1
2,5 roku lub 1500 godzin pracy łuku	Filtr chłodziwa	027664	1
	Roztwór chłodziwa 70/30	028872	4
3 lata lub 1800 godzin pracy łuku	Filtr chłodziwa	027664	1
	Roztwór chłodziwa 70/30	028872	4
	Główny stycznik	003139	1
	Główna obudowa palnika	220474	1
	Filtr powietrza	011093	1
	Podzespół zaworu odcinającego	W zależności od systemu	1
	Wentylator chłodzący 152 mm	127039	W zależności od systemu
	Wentylator chłodzący 254 mm	027079	1
3,5 roku lub 2100 godzin pracy łuku	Filtr chłodziwa	027664	1
	Roztwór chłodziwa 70/30	028872	4
4 lata lub 2400 godzin pracy łuku	Filtr chłodziwa	027664	1
	Roztwór chłodziwa 70/30	028872	4
	Główny stycznik	003139	1
	Główna obudowa palnika	220474	1
	Filtr powietrza	011093	1
	Pompa chłodziwa	229126	1
	Przewody palnika	W zależności od systemu	1
	Silnik pompy chłodziwa	128385	1
4,5 roku lub 2700 godzin pracy łuku	Filtr chłodziwa	027664	1
	Roztwór chłodziwa 70/30	028872	4
5 lat lub 3000 godzin pracy łuku	Filtr chłodziwa	027664	1
	Roztwór chłodziwa 70/30	028872	4
	Główny stycznik	003139	1
	Główna obudowa palnika	220474	1
	Filtr powietrza	011093	1
	Transformator wysokiego napięcia	129854	1
	Tablica rozdzielcza zasilania	041935	1
	Przewód łuku pilotującego	W zależności od systemu	1
	Przewody gazowe	W zależności od systemu	1
5,5 roku lub 3300 godzin pracy łuku	Filtr chłodziwa	027664	1
	Roztwór chłodziwa 70/30	028872	4
6 lat lub 3600 godzin pracy łuku	Filtr chłodziwa	027664	1
	Roztwór chłodziwa 70/30	028872	4
	Główny stycznik	003139	1
	Główna obudowa palnika	220474	1
	Filtr powietrza	011093	1
	Pompa chłodziwa	229126	1
	Przewody palnika	W zależności od systemu	1
	Podzespół zaworu odcinającego	W zależności od systemu	1
	Wentylator chłodzący 152 mm	127039	W zależności od systemu
	Wentylator chłodzący 254 mm	027079	1
6,5 roku lub 3900 godzin pracy łuku	Rozpocznij ponownie harmonogram od 6 miesięcy lub 300 godzin pracy łuku		

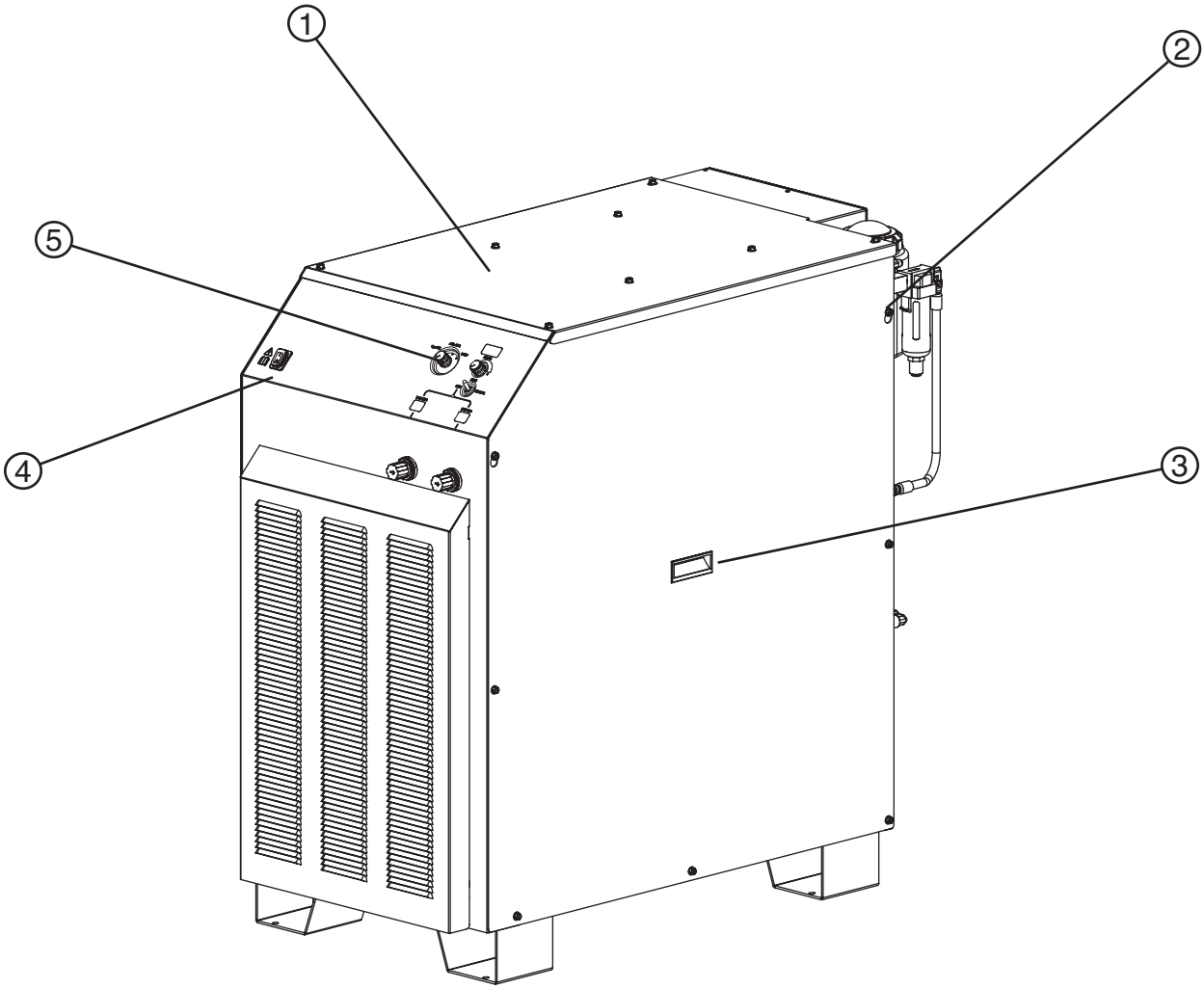
Część 6

Lista części

W tej części:

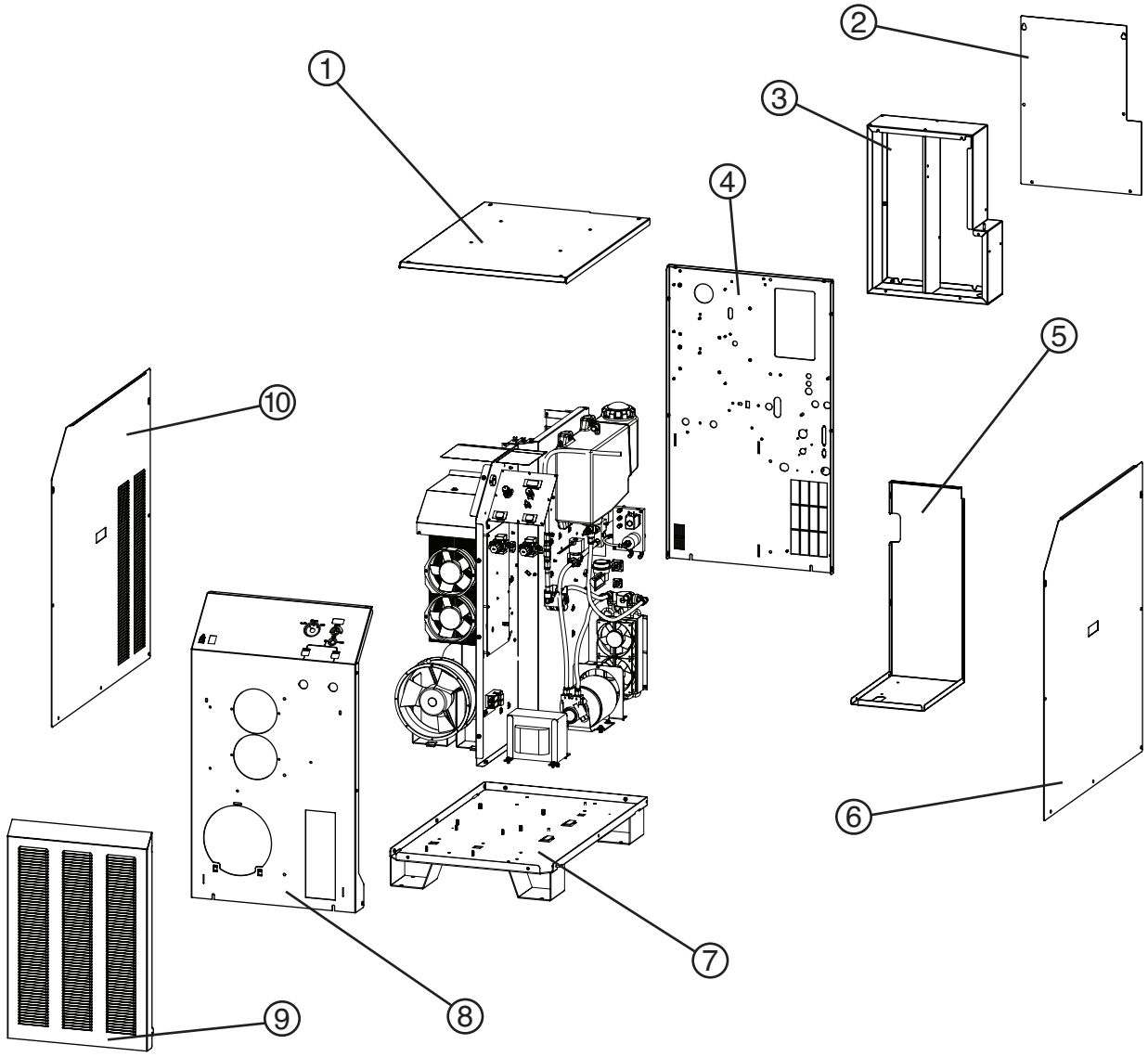
Zasilacz 6-2
Konsola zapłonowa LHF (lokalnie generowanej wysokiej częstotliwości) 6-8
Konsola gazu palnego 6-9
Zawór odcinający (standartowy) 6-10
Zawór odcinający (dla gazu palnego) 6-10
Palnik HySpeed (szybkotnący) 6-11
    Podzespół palnika 6-11
    Przewody palnika 6-11
Zestaw części eksploatacyjnych dla stali miękkiej 6-12
Zestaw części eksploatacyjnych dla stali nierdzewnej/aluminium 6-13
Zalecane części zapasowe 6-14

Zasilacz



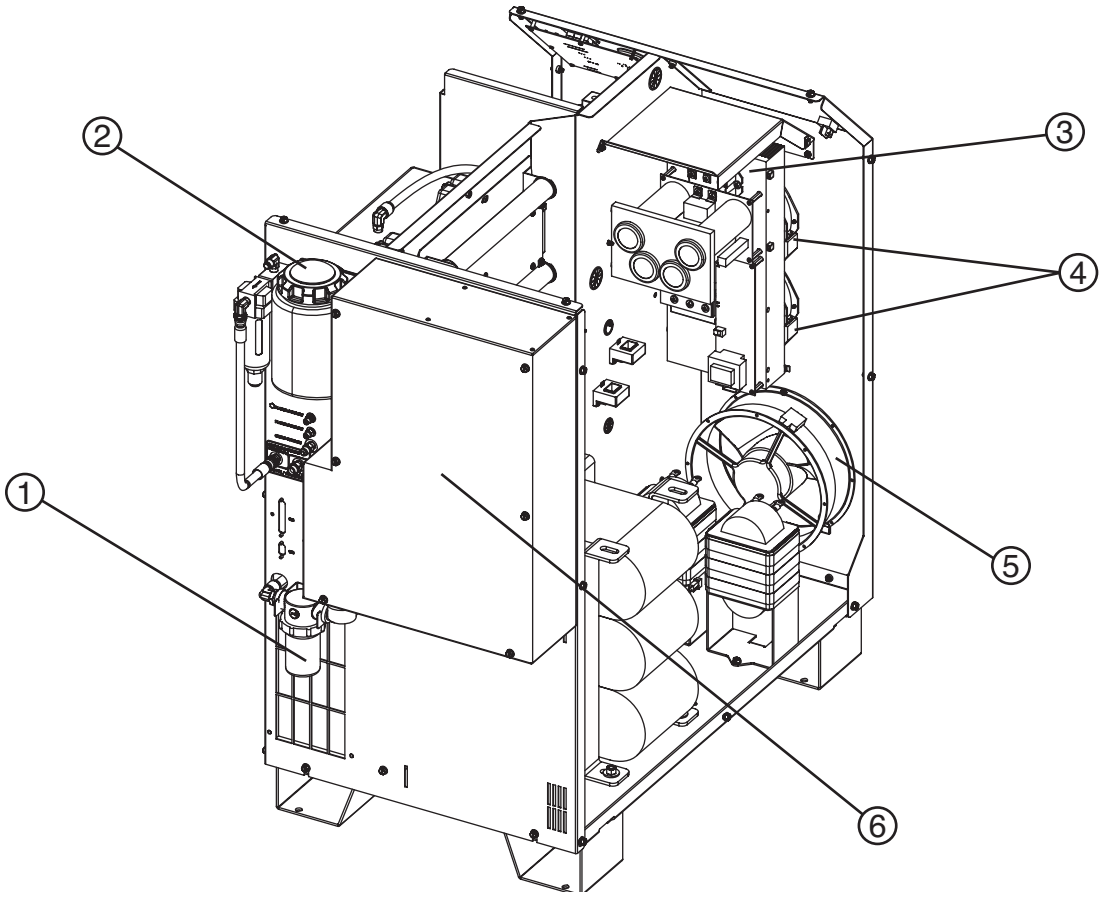
Element	Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
1	078194	HySpeed (HSD) Plasma power supply: 200/208 volt		
	078204	HySpeed (HSD) Plasma power supply: 220 volt		
	078195	HySpeed (HSD) Plasma power supply: 240 volt		
	078196	HySpeed (HSD) Plasma power supply: 380 volt		
	078197	HySpeed (HSD) Plasma power supply: 400 volt		
	078198	HySpeed (HSD) Plasma power supply: 440 volt		
	078199	HySpeed (HSD) Plasma power supply: 480 volt		
	078200	HySpeed (HSD) Plasma power supply: 600 volt		
2	075241	Sheet metal screw		1
3	027967	Handle		2
4	005262	Power switch: green illuminated		1
5	108590	knob		2
	108591	Knob cover		2

Zasilacz



Element	Numer części	Opis	Liczba
1	001963	Cover: power supply	1
2	001965	Cover: LHF rear box	1
3	001964	Enclosure: LHF rear box	1
4	001960	Panel: power supply rear	1
5	001966	Enclosure: power supply PCB	1
6	001962	Panel: power supply left side	1
7	001810	Base: power supply	1
8	001957	Panel: power supply front	1
9	001958	Panel: fan cover	1
10	001961	Panel: power supply right side	1

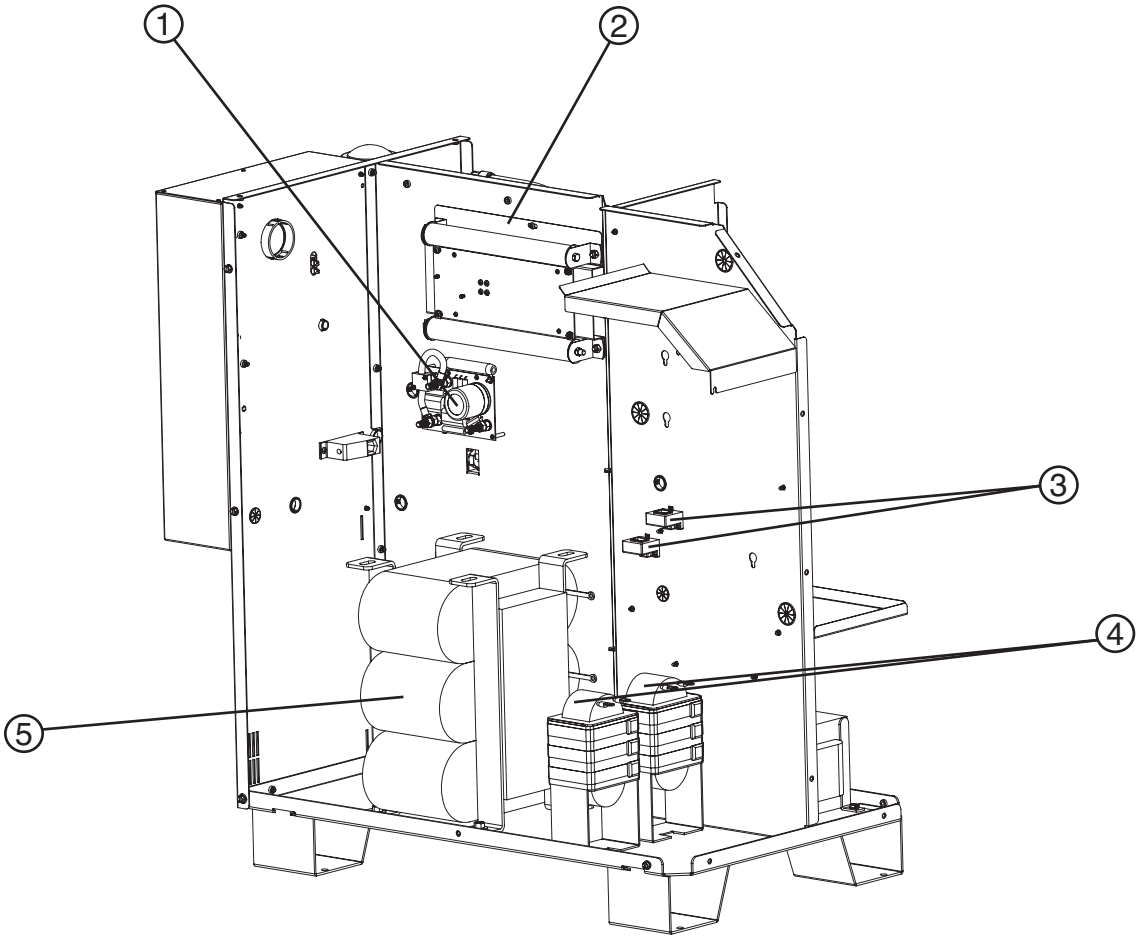
Zasilacz



Element	Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
1	027634	Filter assembly		1
	027664	Filter element		1
2	127014	Cap: coolant reservoir		1
3	229107	Chopper assembly	CH1	1
4	127039	6" fan :230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ		2
5	027079	10" fan :450-550 CFM, 120 VAC 50-60 HZ		1
6	109638*	EMI filter (not shown)		1

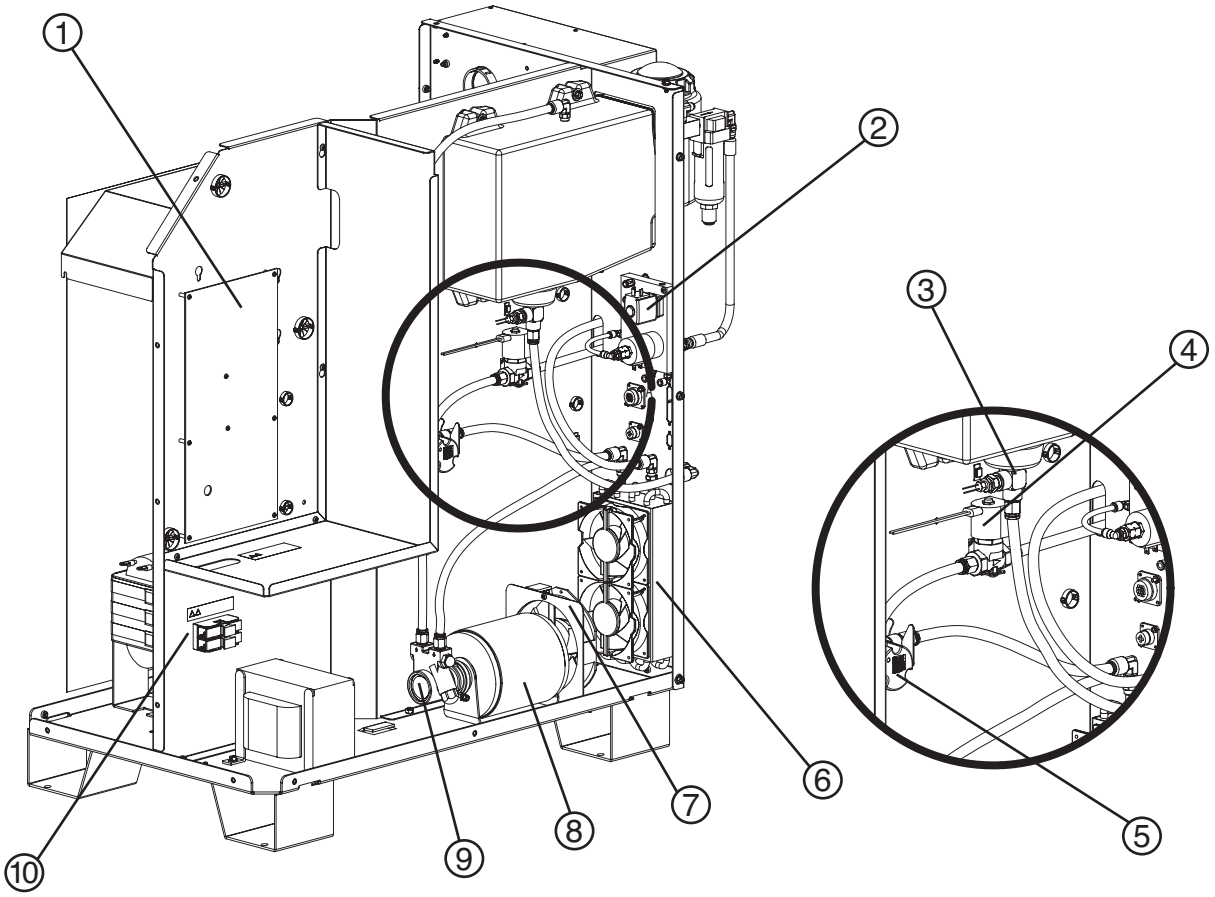
*Tylko zasilacz 400 V

Zasilacz



Element	Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
1	041932	PCB: I/O	PCB6	1
2	229106	Pilot arc start circuit assembly	PCB2	1
3	109004	Current sensor: hall 100 amp, 4 volt	CS1, CS2	2
4	014310	Inductor: 65A 1Mh	L1/L2	2
5	014283	Main transformer: 200V, 50-60 Hz	T1	1
	014284	Main transformer: 220V, 50 Hz	T1	1
	014282	Main transformer: 240V, 60 Hz	T1	1
	014303	Main transformer: 380V, 50-60 Hz	T1	1
	014283	Main transformer: 400V, 50-60 Hz	T1	1
	014284	Main transformer: 440V, 50 Hz	T1	1
	014282	Main transformer: 480V, 60 Hz	T1	1
	014281	Main transformer: 600V, 60 Hz	T1	1

Zasilacz



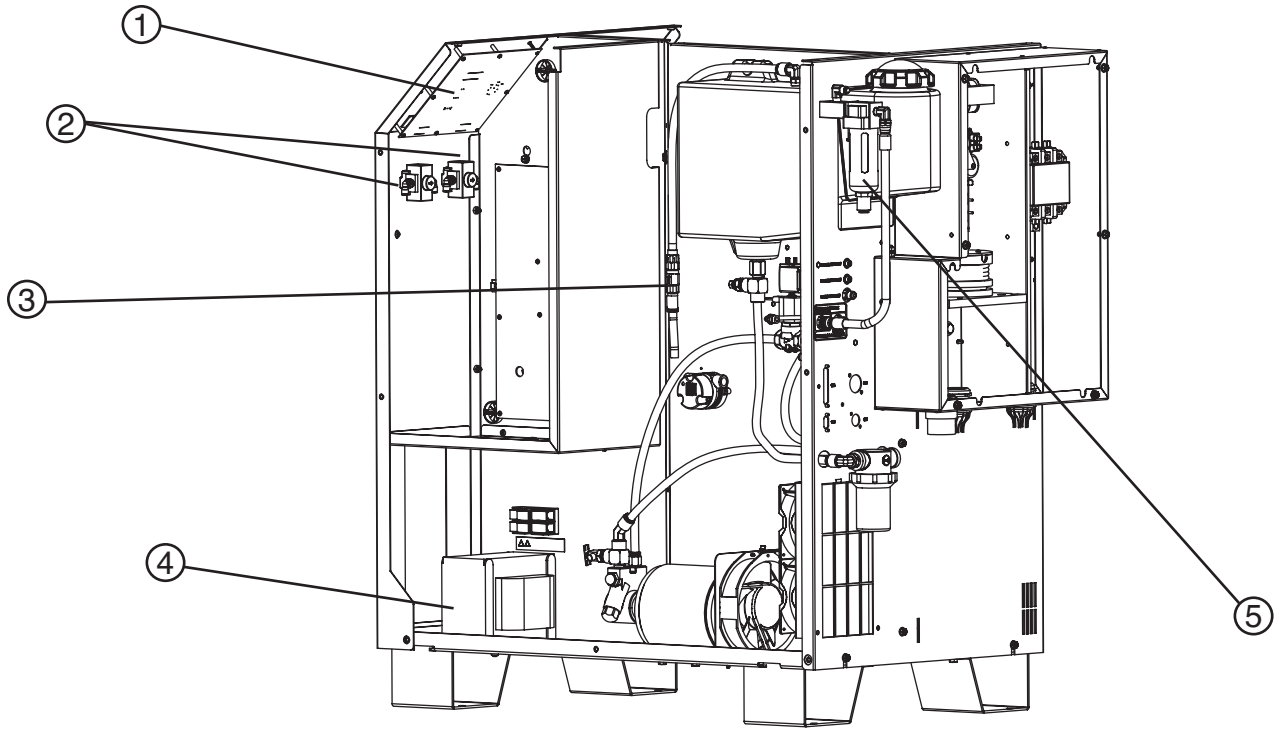
Element	Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
1	041935	Power distribution PCB	PCB3	1
2	229102	Gas manifold		1
3	109393	Temperature switch		1
4	006046	Solenoid valve	CLT SOL	1
5	229119	Flow switch	FLS	1
6	027978	Heat exchanger assembly		1
7	127039*	6" fan :230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ		1
8	128385	Motor assembly: 1/3HP 240 V 50-60 HZ		1
9	229126	Pump		1
10	008709**	Fuse: 20 amp, 500 volt	F1, F2	2
	008551***	Fuse: 7.5 amp, 600 volt	F1, F2	2

*Zasilacze 200, 220, 380, 400 i 440 V

**Zasilacze 200, 220 i 240 V

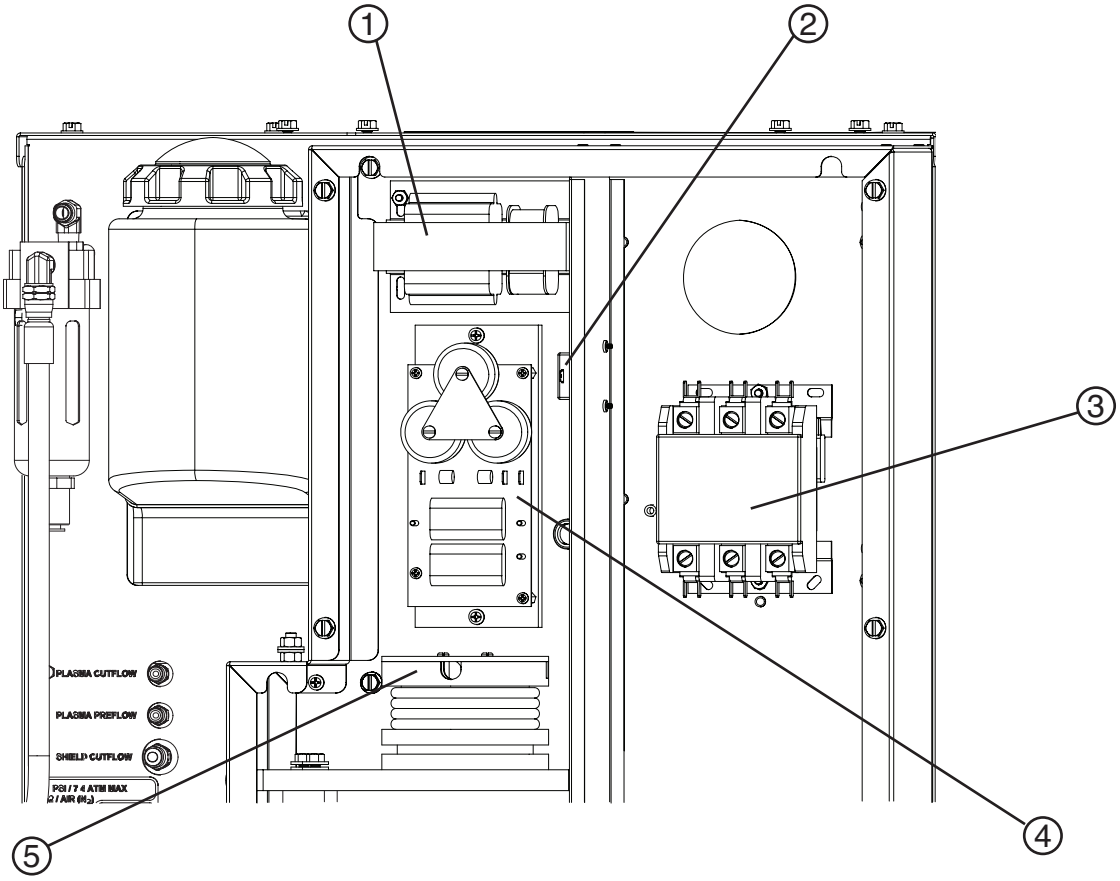
***Zasilacze 380, 400, 440, 480 i 600 V

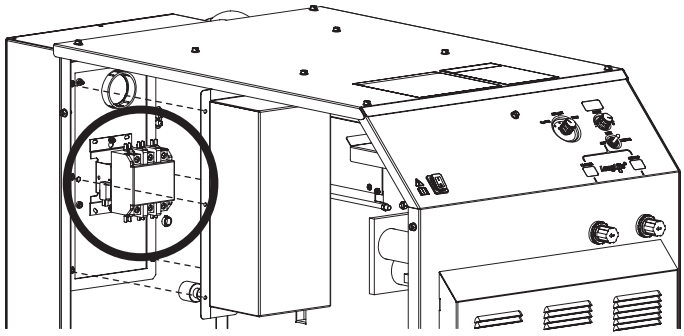
Zasilacz



Element	Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
1	041938	Control PCB	PCB4	1
2	011101	Regulator		2
3	006075	Check valve		1
4	129786	Control transformer: 200 V power supply	T2	1
	229117	Control transformer: 220 V power supply	T2	1
	129966	Control transformer: 240 V power supply	T2	1
	229094	Control transformer: 380 V power supply	T2	1
	129787	Control transformer: 400 V power supply	T2	1
	229013	Control transformer: 440 V power supply	T2	1
	129967	Control transformer: 480 V power supply	T2	1
	129989	Control transformer: 600 V power supply	T2	1
5	011093	Filter element		1
	011105	O-ring: filter bowl		1

Konsola zapłonowa LHF (lokalnie generowanej wysokiej częstotliwości)

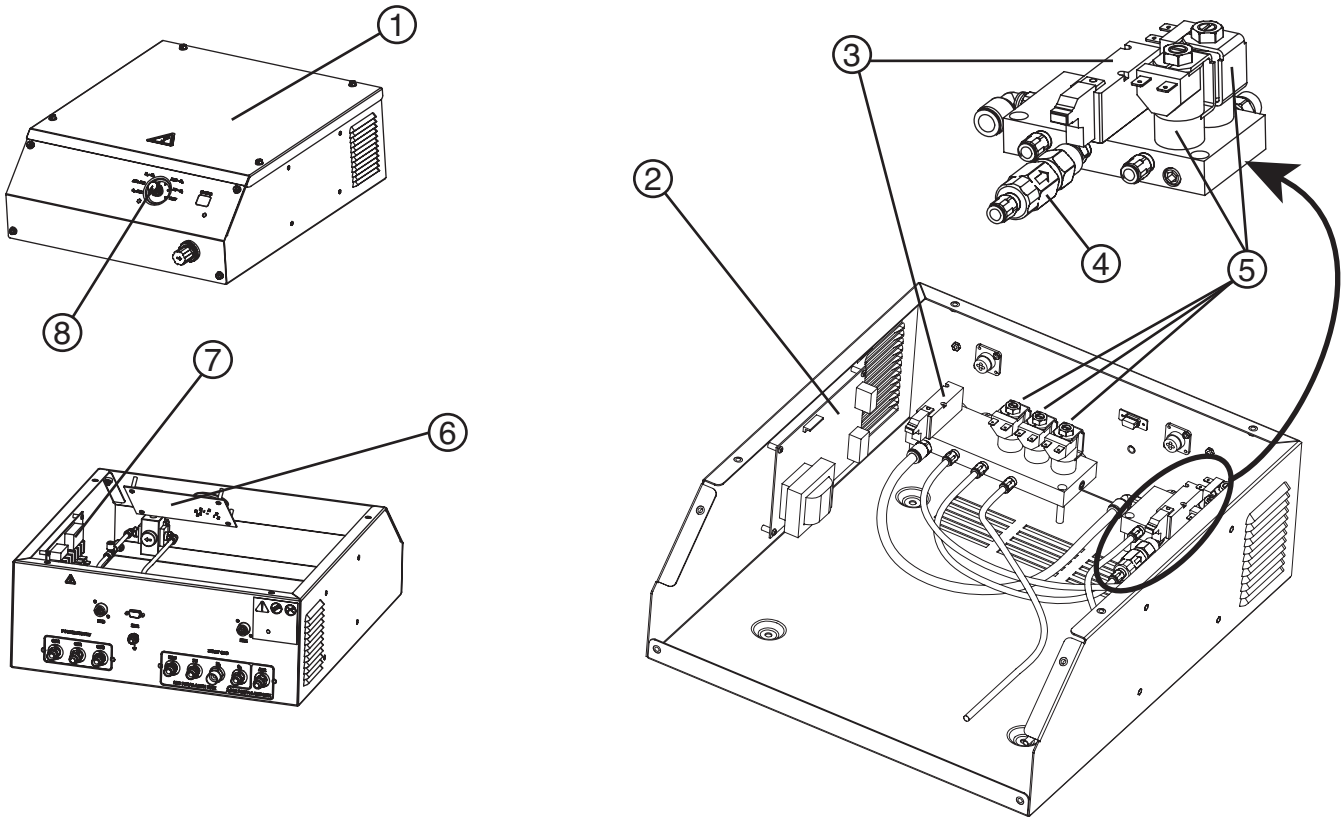




Informacja dotyczące zasilaczy CE

Element	Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
1	129854	Transformer	T1	1
2	109636	EMI filter		1
3	003139	Contactor: 90 A, 3 phase, 120 VAC	CON1	1
4	041817	HFHV Ignition PCB	PCB9	1
5	129831	Coil assembly	T2	1

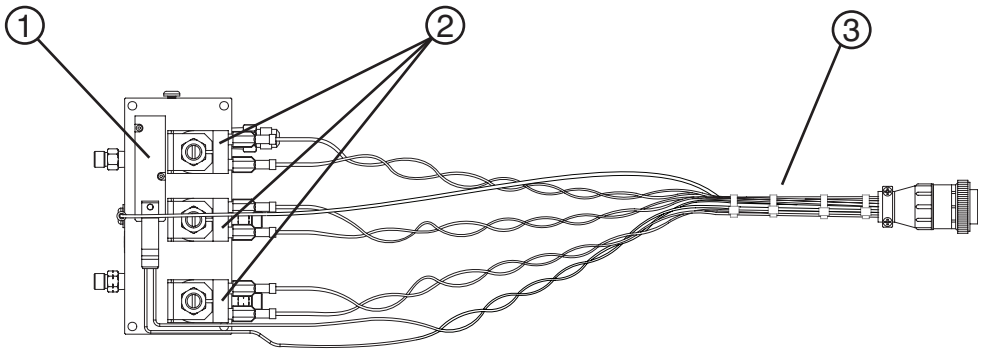
Konsola gazu palnego



Element	Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
1	**078201**	**Fuel-gas console**		**1**
	001970	Cover: fuel-gas console		1
	001971	Front panel: fuel-gas console		1
2	041805	Power distribution PCB	PCB1	1
3	006135	Solenoid valve	SV0 and SV7	2
4	006075	Check valve		1
5	006109	Solenoid valve	SV1-SV5	5
	006112	Replacement solenoid coil		5
6	041971	Control PCB	PCB2	1
7	041962	Valve driver PCB	PCB3	1
8	108590	knob		2
	108591	Knob cover		2

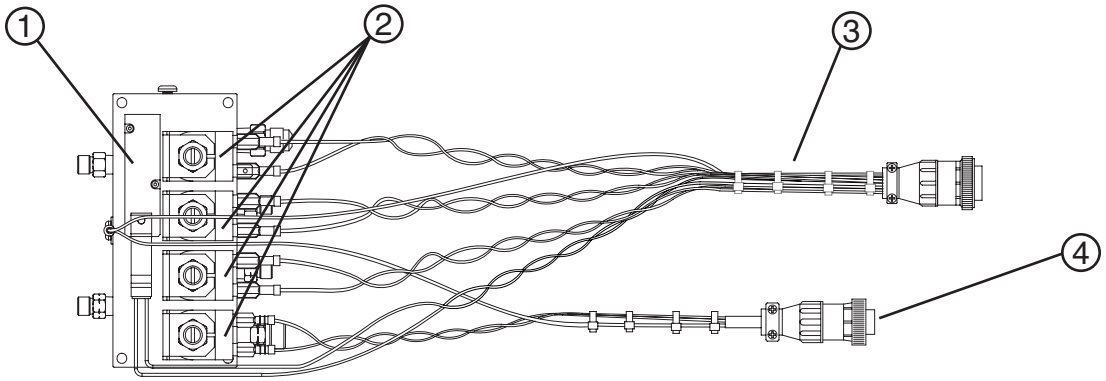
Zawór odcinający (standartowy)

Element	Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
	229105	**Off valve assembly** (includes cable)		**1**
1	006135	Solenoid valve	SV2	1
2	006109	Solenoid valve	SV3-SV5	3
	006112	Replacement solenoid coil		3
3	123870	Off-valve cable		1



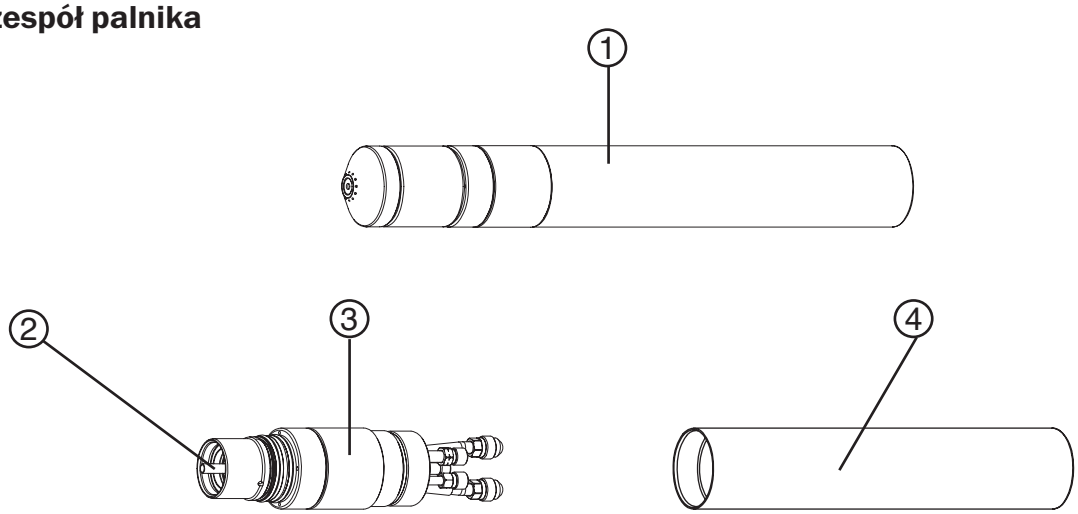
Zawór odcinający (dla gazu palnego)

Element	Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
	229130	**Off valve assembly**		**1**
1	006135	Solenoid valve	SV2	1
2	006109	Solenoid valve	SV3-SV6	4
	006112	Replacement solenoid coil		4
3	123870	Off-valve cable		1
4	123912	Off-valve cable (fuel-gas)		1



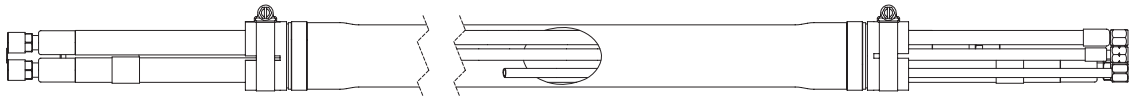
Palnik HySpeed (szybkotnący)

Podzespół palnika



Element	Numer części	Opis
1	**228144**	**HSD machine torch assembly**
2	220521	Water tube
3	220474	Torch main body
4	220473	Torch mounting sleeve

Przewody palnika



Numer części	Opis
128050	7.5 m (25 ft)
228051	15 m (50 ft)

Zestaw części eksploatacyjnych dla stali miękkiej – 228146

Informacja: Więcej informacji o specyficznych zastosowania można znaleźć w części Wybór materiałów eksploatacyjnych lub na wykresach cięcia.

Numer części	Opis	Liczba
004630	Electrode gauge assembly	1
044026	O-ring: 1.239" X .070"	2
027055	Lubricant: silicone 1/4-oz tube	2
027102	Tool: electrode removal / replacement	1
220487	Electrode	3
220488	Swirl ring	1
220489	Nozzle	3
220490	Retaining cap	1
220491	Shield	1
220492	Nozzle	3
220525	Nozzle	2
220528	Electrode	2
220529	Swirl ring	1
220530	Nozzle	2
220532	Shield	1
220578	Retaining cap with IHS tab	1
220340	Water tube with o-ring	1

Zestaw części eksploatacyjnych dla stali nierdzewnej/aluminium – 228156

Informacja: Więcej informacji o specyficznych zastosowania można znaleźć w części Wybór materiałów eksploatacyjnych lub na wykresach cięcia.

Numer części	Opis	Liczba
044026	O-ring: 1.239" X .070"	2
027055	Lubricant: silicone 1/4-oz tube	2
027102	Tool: electrode removal / replacement	1
020415	Electrode	3
220488	Swirl ring	1
220490	Retaining cap: clockwise	1
220491	Shield	1
220492	Nozzle	2
220525	Nozzle	2
220528	Electrode	2
220529	Swirl ring	1
220532	Shield	1
220533	Retaining cap: counter-clockwise	1
220534	Retaining cap: counter-clockwise with IHS tab	1
220535	Nozzle	3
220536	Shield	1
220578	Retaining cap: clockwise with IHS tab	1
220340	Water tube with o-ring	1

Zalecane części zapasowe

Zasilacz

Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
005262	Power switch: green illuminated		1
011093	Filter element		1
229107	Chopper assembly	CH1	1
127039	6" fan :230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ		1
027079	10" fan :450-550 CFM, 120 VAC 50-60 HZ		1
041932	PCB: I/O	PCB6	1
229106	Pilot arc start circuit assembly	PCB2	1
109004	Current sensor: hall 100 amp, 4 volt	CS1, CS2	1
008709*	Fuse: 20 amp, 500 volt	F1, F2	2
008551**	Fuse: 7.5 amp, 600 volt	F1, F2	2
041935	Power distribution PCB	PCB3	1
041938	Control PCB	PCB4	1
229119	Flow switch	FLS	1
006075	Check valve		1
006046	Solenoid valve	CLT SOL	1
229126	Coolant pump		1
128385	Kit: motor, 1/3HP 240 V 50-60 HZ		1
041817	HFHV Ignition PCB	PCB9	1
129854	Transformer	T1	1

*Zasilacze 200, 220 i 240 V
**Zasilacze 380, 400, 440, 480 i 600 V

Konsola gazu palnego (opcja)

Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
041805	Power distribution PCB	PCB1	1
041962	Valve driver PCB	PCB3	1
041971	Control PCB	PCB2	1
006135	Solenoid valve	SV0 and SV7	1
006109	Solenoid valve	SV1-SV5	2

Zawór odcinający (standartowy)

Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
006135	Solenoid valve	SV2	1
006109	Solenoid valve	SV3-SV5	1

Zawór odcinający (dla gazu palnego)

Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
006135	Solenoid valve	SV2	1
006109	Solenoid valve	SV3-SV5	1

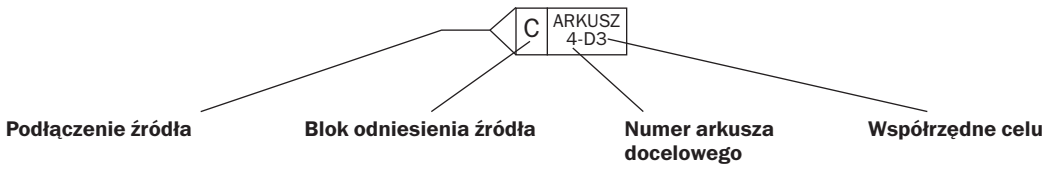
Część 7

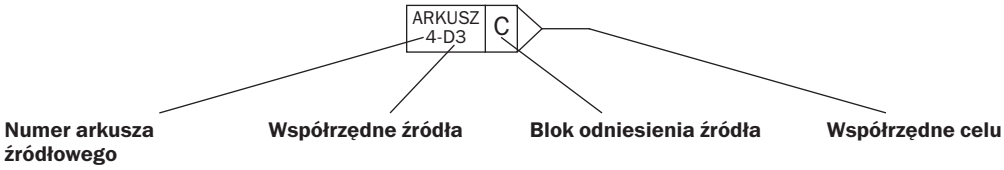
SCHEMATY OKABLOWANIA

Wprowadzenie

Ta część zawiera schematy okablowania systemu. Podczas śledzenia ścieżki sygnału lub odnoszenia się do rozdziałów Lista części lub Rozwiązywanie problemów należy być świadomym poniższego formatu, który ułatwi zrozumienie organizacji schematów okablowania:

- Numery arkuszy są umieszczone w prawym dolnym rogu.
- Odniesienia między stronami zorganizowane są w następujący sposób:





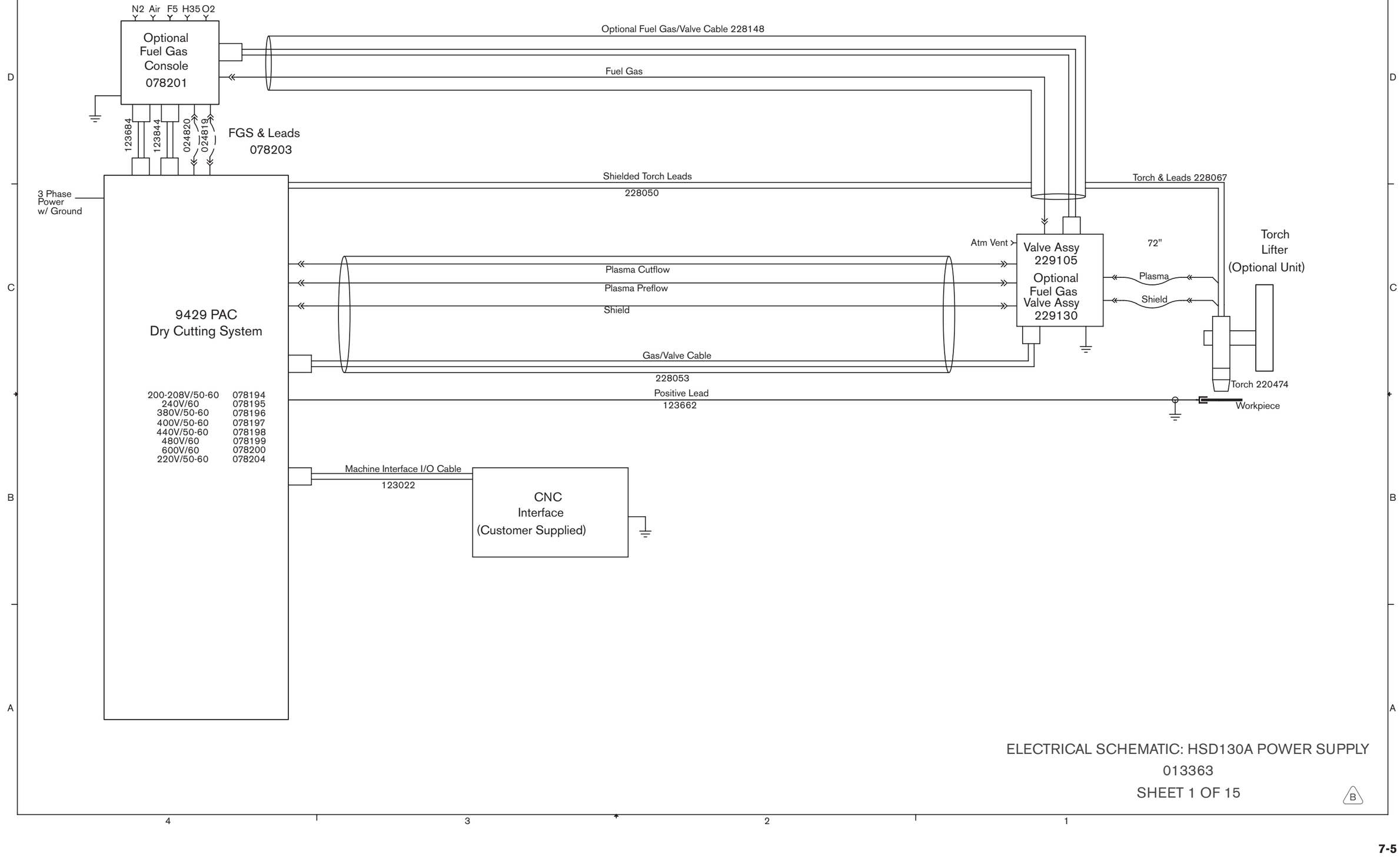
Współrzędne źródła i **celu** odnoszą się do liter od A do D na osi Y każdego arkusza i do numerów od 1 do 4 na osi X każdego arkusza. Ustawienie współrzędnych w szeregu doprowadzi do bloków źródła lub celu (jak na mapie drogowej).

Symbole schematów okablowania

Symbole schematów okablowania oraz ich identyfikacja poprzedzają schematy okablowania znajdujące się w tej części.

Bateria
Kondensator, spolaryzowany
Kondensator, niespolaryzowany
Kondensator, przepustowy
Wyłącznik
Osłona współosiowa
Czujnik prądu
Czujnik prądu
Zasilacz prądu stałego
Dioda
Blokada drzwi
Wentylator
Przepustowość
Filtr, prąd zmienny
Bezpiecznik
Docisk uziemiający
Uziemienie, obudowa
Uziemienie, ziemia
Tranzystor IGBT
Cewka indukcyjna
Dioda LED
Oświetlenie
Warystor z tlenków metali (MOV)
Styk
Gniazdo
Wtyczka
Tranzystor PNP
Potencjometr
Przycisk, normalnie zamknięty
Przycisk, normalnie otwarty
Gniazdo
Przekaźnik, cewka
Przekaźnik, normalnie zamknięty
Przekaźnik, normalnie otwarty
Przekaźnik, półprzewodnikowy, monolityczny, prąd zmienny
Przekaźnik, półprzewodnikowy, prąd stały
Przekaźnik, półprzewodnikowy, suchy
Rezystor
Tyrystor SCR
Osłona
Bocznik
Iskiernik

Przełącznik, przepływ
Przełącznik, poziom, normalnie zamknięty
Przełącznik, ciśnienie, normalnie zamknięty
Przełącznik, ciśnienie, normalnie otwarty
Przełącznik, jednobiegunowy, jednoprzerzutowy
Przełącznik, jednobiegunowy, dwuprzerzutowy
Przełącznik, jednobiegunowy, jednoprzerzutowy, wyśrodkowany
Przełącznik, temperatura, normalnie zamknięty
Przełącznik, temperatura, normalnie otwarty
Blok łączówek
3
2
1
Opóźnienie czasowe zamknięte, normalnie zamknięte / wyłączone
Opóźnienie czasowe otwarte, normalnie otwarte / wyłączone
Opóźnienie czasowe otwarte, normalnie zamknięte / włączone
Opóźnienie czasowe zamknięte, normalnie otwarte / wyłączone
Transformator
Transformator, rdzeń powietrzny
Cewka transformatora
Tyrystor dwukierunkowy
Źródło napięcia prądu zmiennego
Zawór, elektromagnetyczny
Źródło napięcia
Dioda Zenera
Symbole palnika
Elektroda
Dysza
Osłona
Palnik
Palnik, HyDefinition™

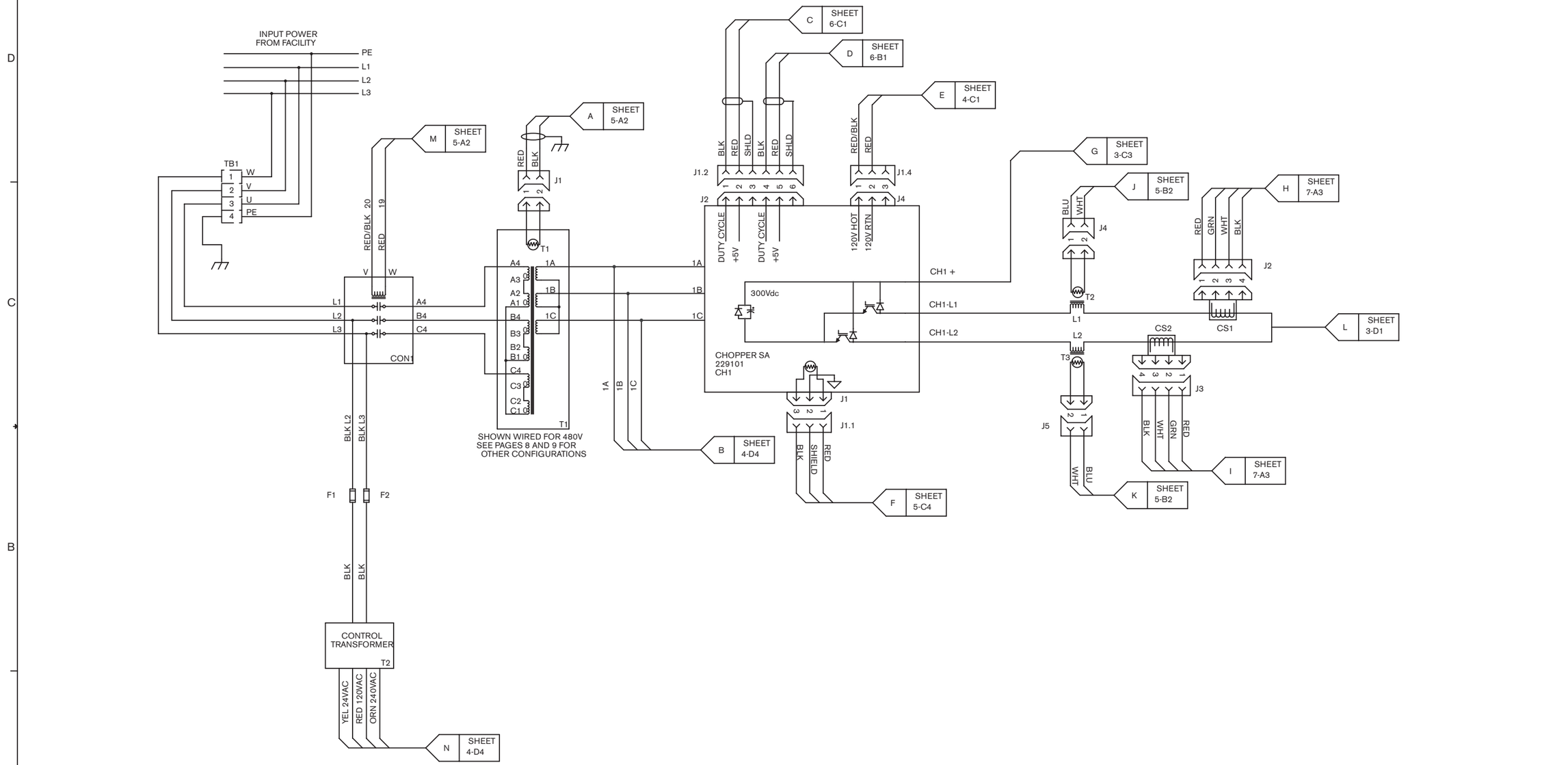


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 1 OF 15

B

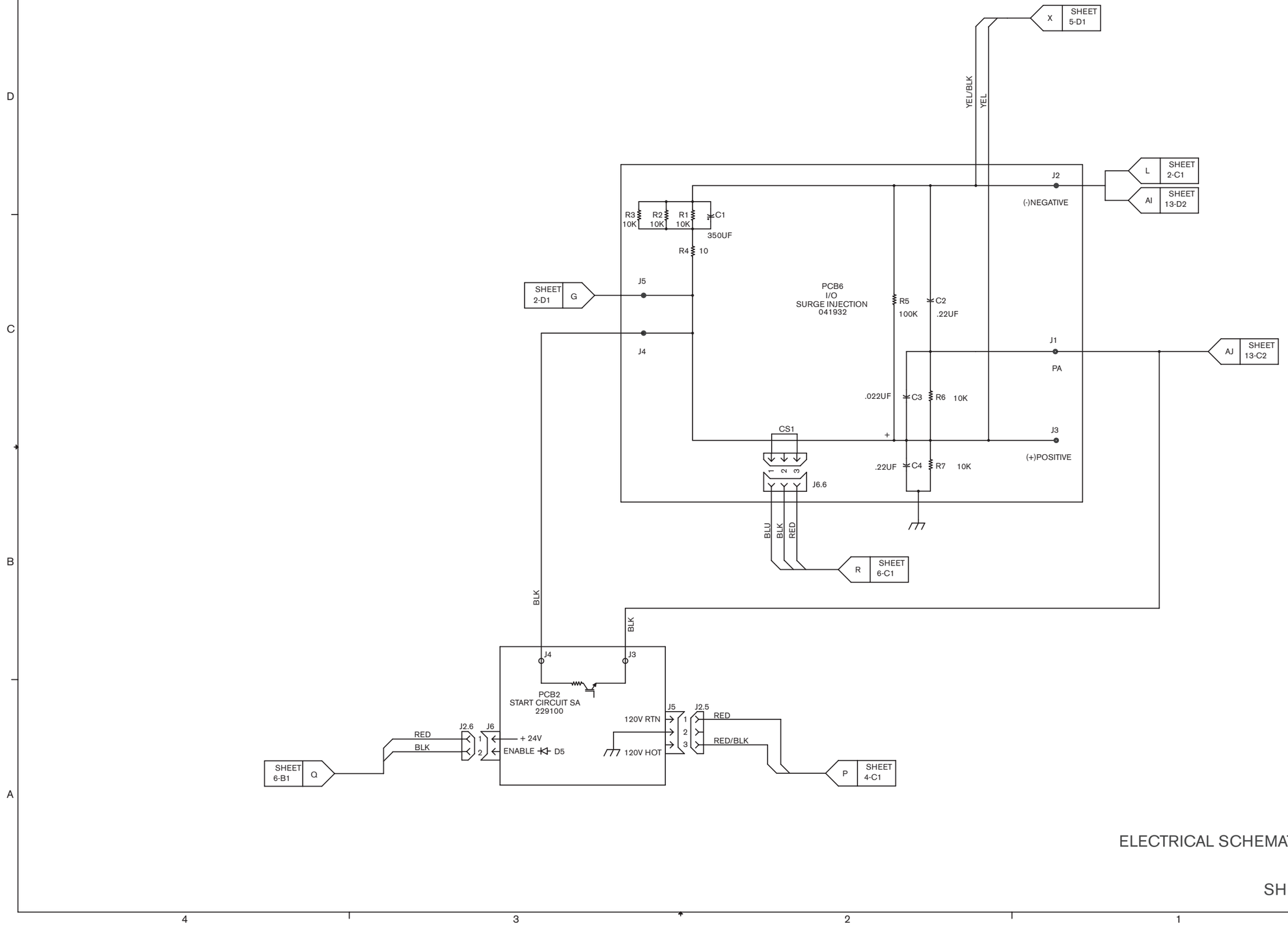


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 2 OF 15

B

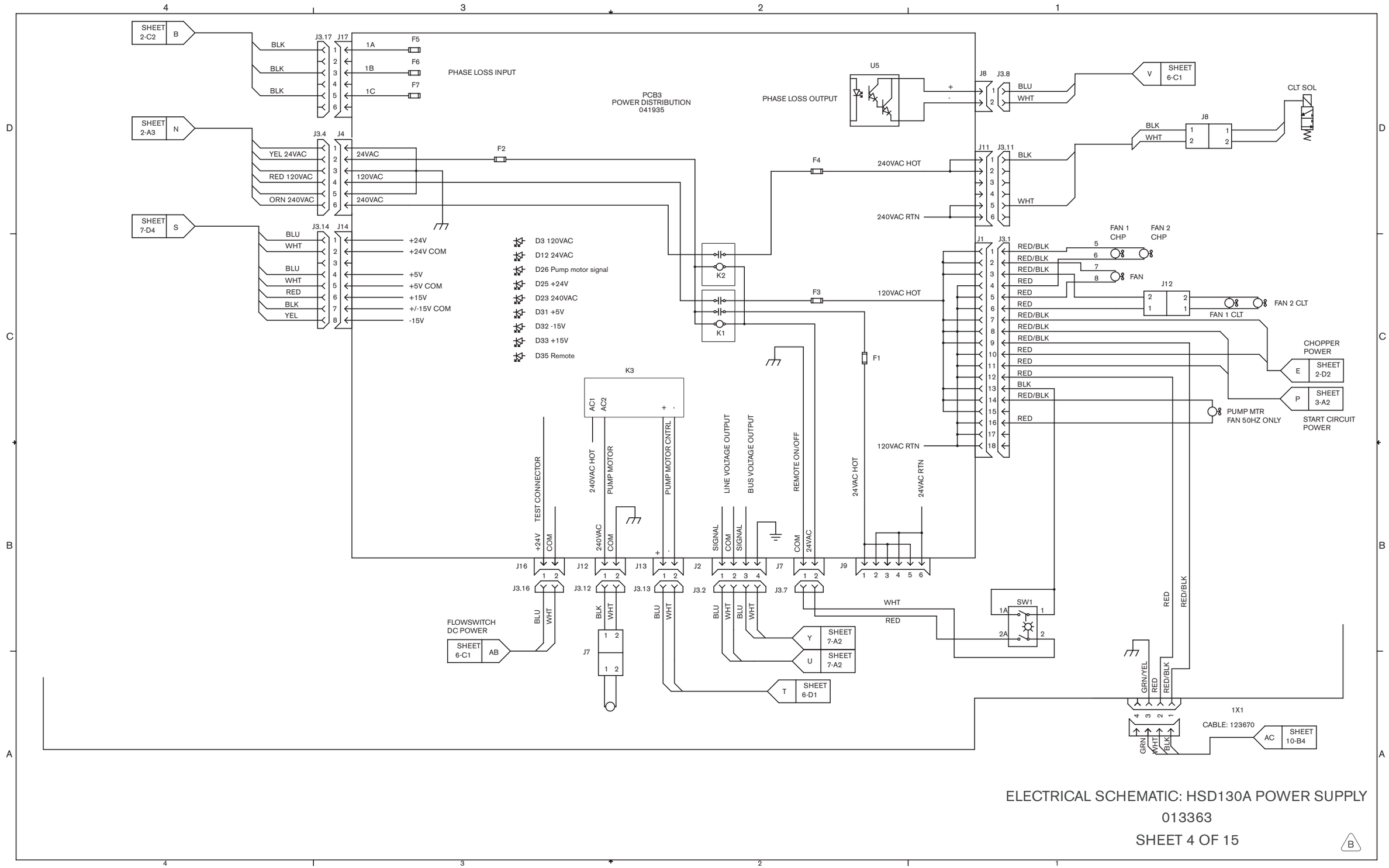


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 3 OF 15

B



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 4 OF 15

B

PCB3
POWER DISTRIBUTION
041935

SHEET 6-D1 AK — BLU — J3.5 J5 — 1 + CONTACTOR
SHEET 6-D1 W — WHT — 2 D15 CONTACTOR
BLU — 3 + HV XFMR
WHT — 4 D14 HV XFMR

SHEET 6-D4 AA — J3.6 J6
CABLE: 123885
1 D11 SV0-SHIELD SELECT
2
3 D10 SV1-PLASMA SELECT
4
5 D9 SV2-SHIELD OFFVALVE
6
7 D8 SV3-PLASMA PREFLOW
8
9 D7 SV4-PLASMA CUTFLOW
10
11 D6 SV5-Atm
12
13 SV +5V
14
15
16 SVGND

SHEET 2-B2 F — RED — BLK — J3.19 J19
1 CHOPPER TEMP SENSOR 1A+ (A +5V)
2 CHOPPER TEMP SENSOR 1A-
3 CHOPPER TEMP SENSOR 1B+
4 CHOPPER TEMP SENSOR 1B-
5 CHOPPER TEMP SENSOR 2A+
6 CHOPPER TEMP SENSOR 2A-
7 CHOPPER TEMP SENSOR 2B+
8 CHOPPER TEMP SENSOR 2B-
9
10
11
12

J18 J3.18
BUS VOLTAGE INPUT — 1 — YEL — X SHEET 3-D1
2
VBGND — 3 — YEL/BLK

J21 J3.21
A +5V — 1 — BLU — Z SHEET 7-A2
COOLANT TEMP — 2 — VIO
CHOPPER TEMP — 3 — VIO
MAGNETICS TEMP — 4 — VIO
CHOPPER TEMP 2 — 5 — VIO
MAGNETICS TEMP 2 — 6 — VIO
COM — 7 — WHT

SV3 SV4 SV5 SV2 SV1 120VAC RTN HF XFMR CONTACTOR
J3: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
J3.3: RED/BLK RED/BLK RED/BLK RED RED RED/BLK RED RED RED/BLK RED RED/BLK RED RED/BLK

COOLANT TEMP SENSOR + (A +5V)
COOLANT TEMP SENSOR -
TRANSFORMER TEMP SENSOR +
TRANSFORMER TEMP SENSOR -
INDUCTOR TEMP SENSOR 1A +
INDUCTOR TEMP SENSOR 1A -
INDUCTOR TEMP SENSOR 1B +
INDUCTOR TEMP SENSOR 1B -
INDUCTOR TEMP SENSOR 2A +
INDUCTOR TEMP SENSOR 2A -
INDUCTOR TEMP SENSOR 2B +
INDUCTOR TEMP SENSOR 2B -
J20: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
J3.20: BLU WHT RED BLK BLU WHT BLU WHT

J10: 1 2
SV1
AH — SHEET 13-D3
M — SHEET 2-D3
A — SHEET 2-D3
J — SHEET 2-D1
K — SHEET 2-B1

1X3: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
RED/BLK RED RED/BLK RED RED/BLK RED RED/BLK RED GRN/YEL GRN/YEL GRN/YEL GRN/YEL GRN/YEL GRN/YEL
CABLE: 123877

OFF-VALVE 229105
Vent SV5
Plasma SV4
Preflow SV3
Shield SV2
229105

ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 5 OF 15
B

PCB4
POWER SUPPLY CONTROL
041938

SHEET 5-D4 AA
CABLE: 123885

J4.305 J305

1 SOLENOID VALVE 0
2 SOLENOID VALVE 1
3 SOLENOID VALVE 2
4 SOLENOID VALVE 3
5 SOLENOID VALVE 4
6 SOLENOID VALVE 5
7
8
9
10
11
12
13
14
15 +5V
16

D48 COOLANT TEMP
D52 CHOPPER TEMP
D53 MAGNETICS TEMP
D54 CHOPPER TEMP 2
D55 MAGNETICS TEMP 2
D67 FLOWSWITCH
D68 WORK LEAD
D69 PHASE LOSS
D70 OVERPRESSURE
D57 MOTION
D58 RD ERROR

D59 HOLD OUTPUT
D60 PILOT ARC
D61 HF
D62 PUMP
D63 CONTACTOR
D64 SVA
D44 PLASMA START INPUT
D45 CNC CORNER CURRENT INPUT
D49 HOLD IGNITION INPUT
D51 CNC PIERCE COMPLETE INPUT

J301 J4.301

+24V 1 BLU → AK SHEET 5-D4
CONTACTOR 2 WHT
3 BLU → T SHEET 4-A2
PUMP 4 WHT
HF 5 BLU → W SHEET 5-D4
6 WHT
7
+12V 8 RED → R SHEET 3-B2
WORK LEAD 9 BLU
BLK
FLOWSWITCH 10 BLU → J11.3 → FLS
PHASE LOSS 11 WHT
12 BLU → J13
13 WHT → V SHEET 4-D1
OVERPRESSURE 14
15
16

J13 BLU WHT → AB SHEET 4-A3

J302 J4.302

+5V 1 RED → C SHEET 2-D2
PWM DRV A 2 BLK
3
PWM DRV B 4
5
6 RED → D SHEET 2-D2
PWM DRV C 7 BLK
8 SHIELD
PWM DRV D 9
10 RED → Q SHEET 3-A4
+24V 11 BLK
PA-E 12 RED → VA
13 BLK
SVA 14 CLEAR

CNC INTERFACE

CNC +24V
+24V
MOTION-E
MOTION-C
RDERR-E
RDERR-C
CORNER CURRENT-
CORNER CURRENT+
PIERCE-
PIERCE+
HOLD-
HOLD+
START-
START+
PWR GND
CNC +24V

J300 1 2
J303 1 20 2 21 3 22 4 23 5 24 6 25 7 26 8 27 9 28 10 29 11 30 12 31 13 32 14 33 15 34 16 35 17 36 18 37 19

123887

1X4 1 20 2 21 3 22 4 23 5 24 6 25 7 26 8 27 9 28 10 29 11 30 12 31 13 32 14 33 15 34 16 35 17 36 18 37 19

ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 6 OF 15
B

PCB4
POWER SUPPLY CONTROL
041938

SHEET 4-D4 S

J4.100 J100

BLU 1 +24V
WHT 2 PWR GND
BLU 3 +5V
WHT 4 GND
RED 5 +15V
BLK 6 COM
YEL 7 -15V
8

0

J104

1 TMS
2 TRST\
3 TDI
4 COM
5 +5V
6
7 TDO
8
9 TCK
10
11
12
13 EMU0
14 EMU1

JTAG

TP3 TP1 TP12 TP8 TP13 TP5

1/2 1/2 1/2 1/2 1 1

CHOPPER SENSOR A
CHOPPER SENSOR B
CHOPPER SENSOR C
CHOPPER SENSOR D
BUS VOLTAGE INPUT
LINE VOLTAGE INPUT

TP11 TP7

1/3 1/3

MFG TEST

TP6

1/3

SD CARD

J105

1 FLASHCS\
2 SPISIMO
3
4 +3.3V
5 SPICLK
6
7 SPISOMI
8
9
10 FLASHCD\
11 FLASHWP\
12
13
14
15 COM

J106

1 COM
2
3 TX+
4 TX-
5 RX+
6 RX-
7

J204 J4.204

1 +15V
2
3 COM
4 PRESS C

P3

CABLE: 123878

CANL CANH CAN GND CAN +24V

121

+15V COM -15V COM +5V COOLANT TEMP MAGNETICS TEMP MAGNETICS TEMP 2 COM

CHOPPER TEMP
CHOPPER TEMP 2

+15V COM PRESS A

+15V COM PRESS B

J101 J103 J200 J201 J202 J203

J4.101 J4.200 J4.201 J4.202 J4.203

SHEET 11-B4 AG

SHIELD
CABLE: 123844
BLK
RED
BLK
RED

1X2

SHIELD
BLK
RED
BLK
RED

SHIELD
CABLE: 123886
BLK RED BLK RED

RED GRN WHT BLK
RED GRN WHT BLK

BLU WHT BLU WHT
BLU VIO VIO VIO VIO VIO WHT

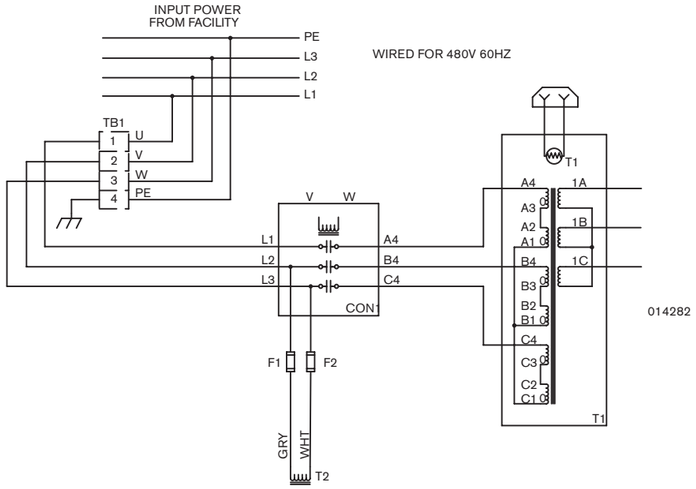
P1
CABLE: 123878

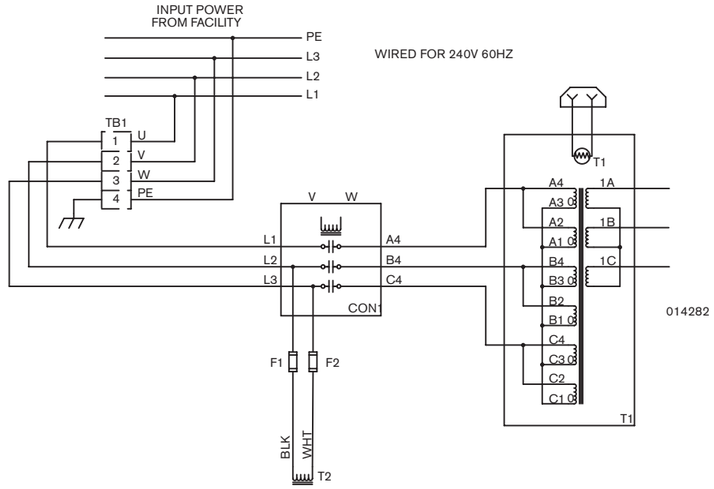
P2
CABLE: 123878

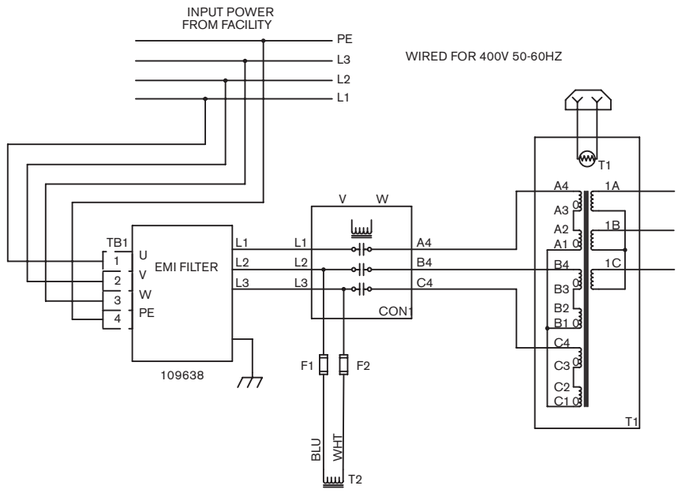
H SHEET 2-C1
I SHEET 2-B1
Y SHEET 4-A2
U SHEET 4-A2
Z SHEET 5-D1

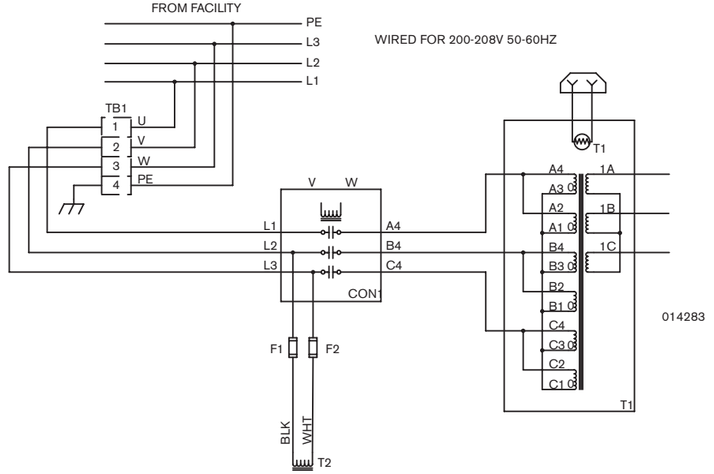
ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 7 OF 15

B







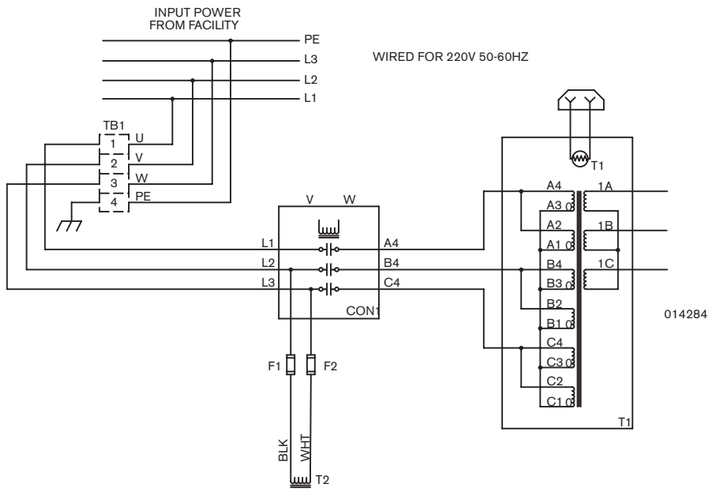


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

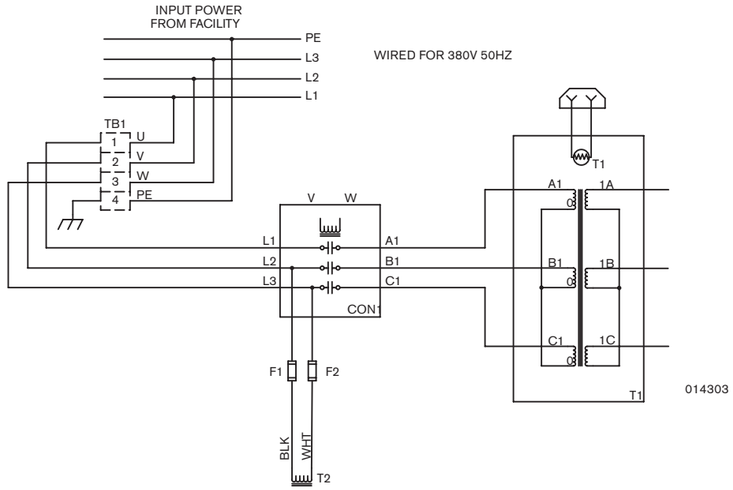
SHEET 8 OF 15

B



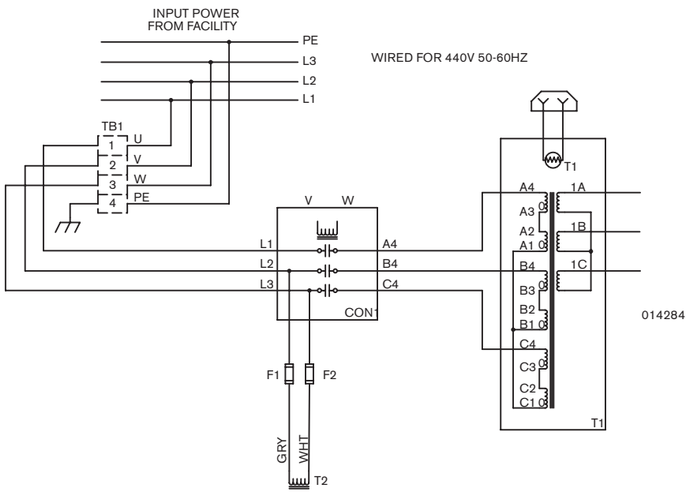
WIRED FOR 220V 50-60HZ

014284



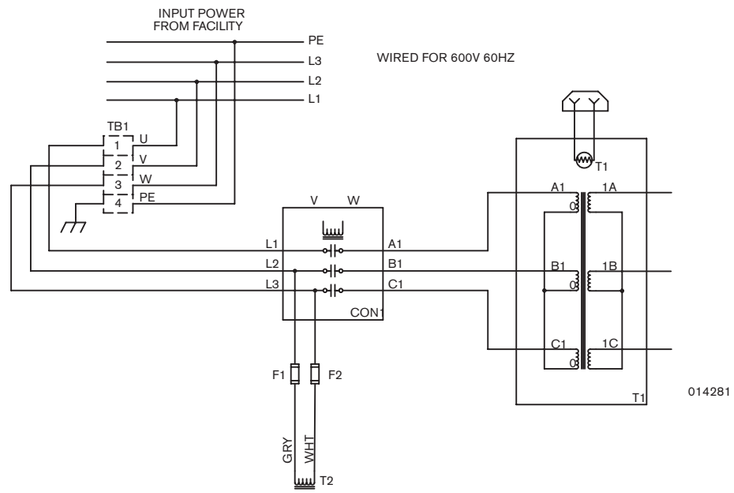
WIRED FOR 380V 50HZ

014303



WIRED FOR 440V 50-60HZ

014284



WIRED FOR 600V 60HZ

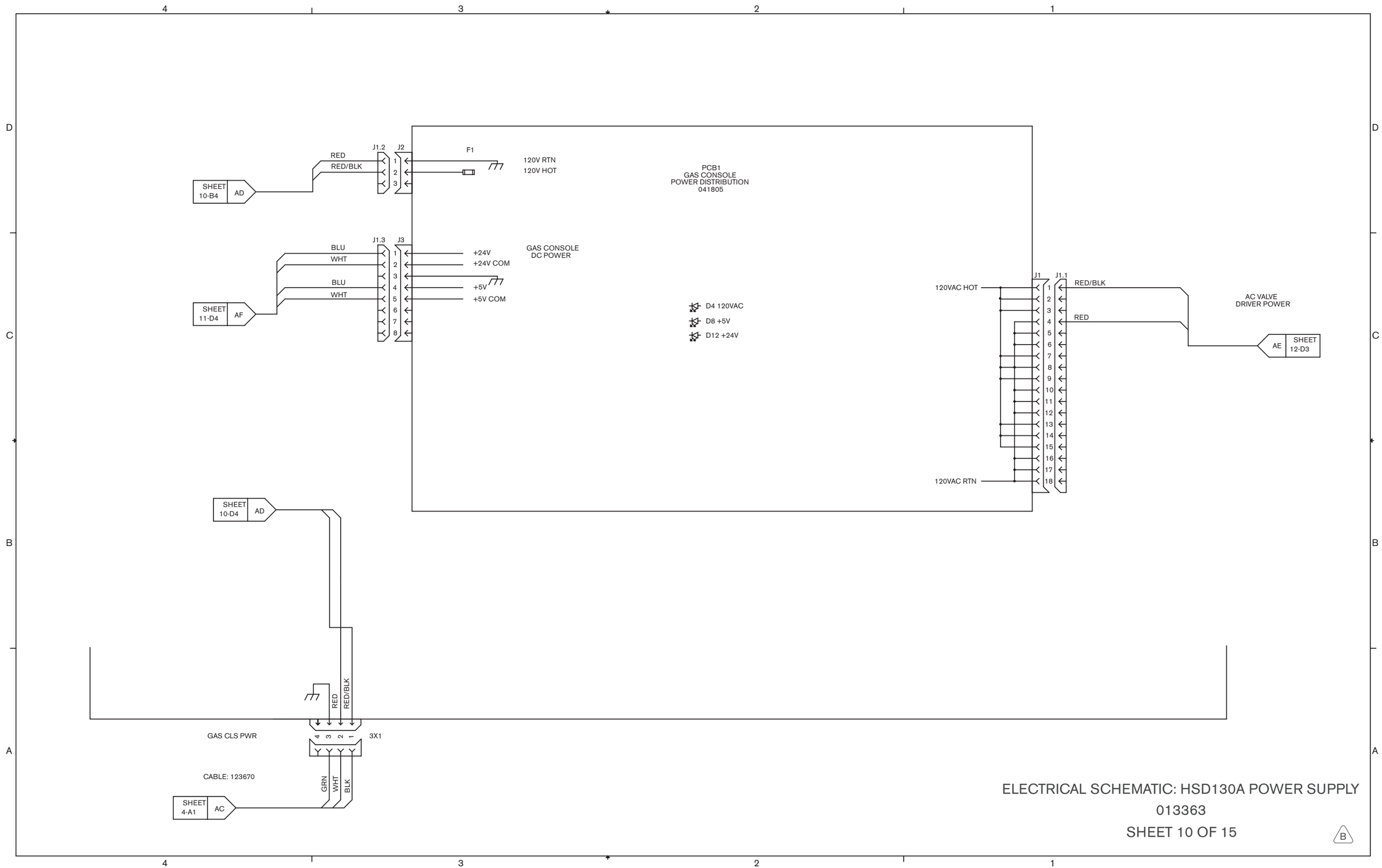
014281

ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 9 OF 15

B

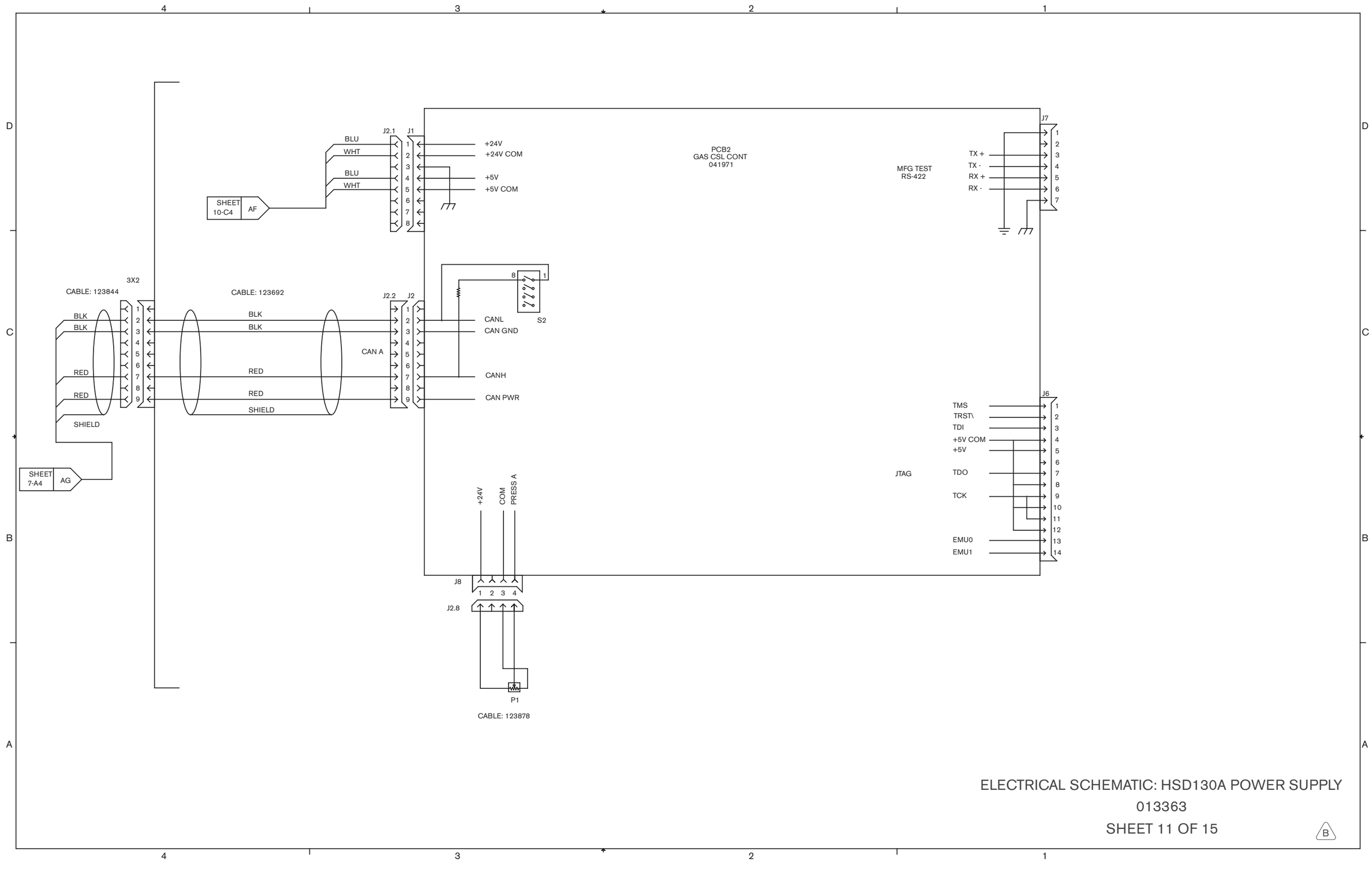


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 10 OF 15

B

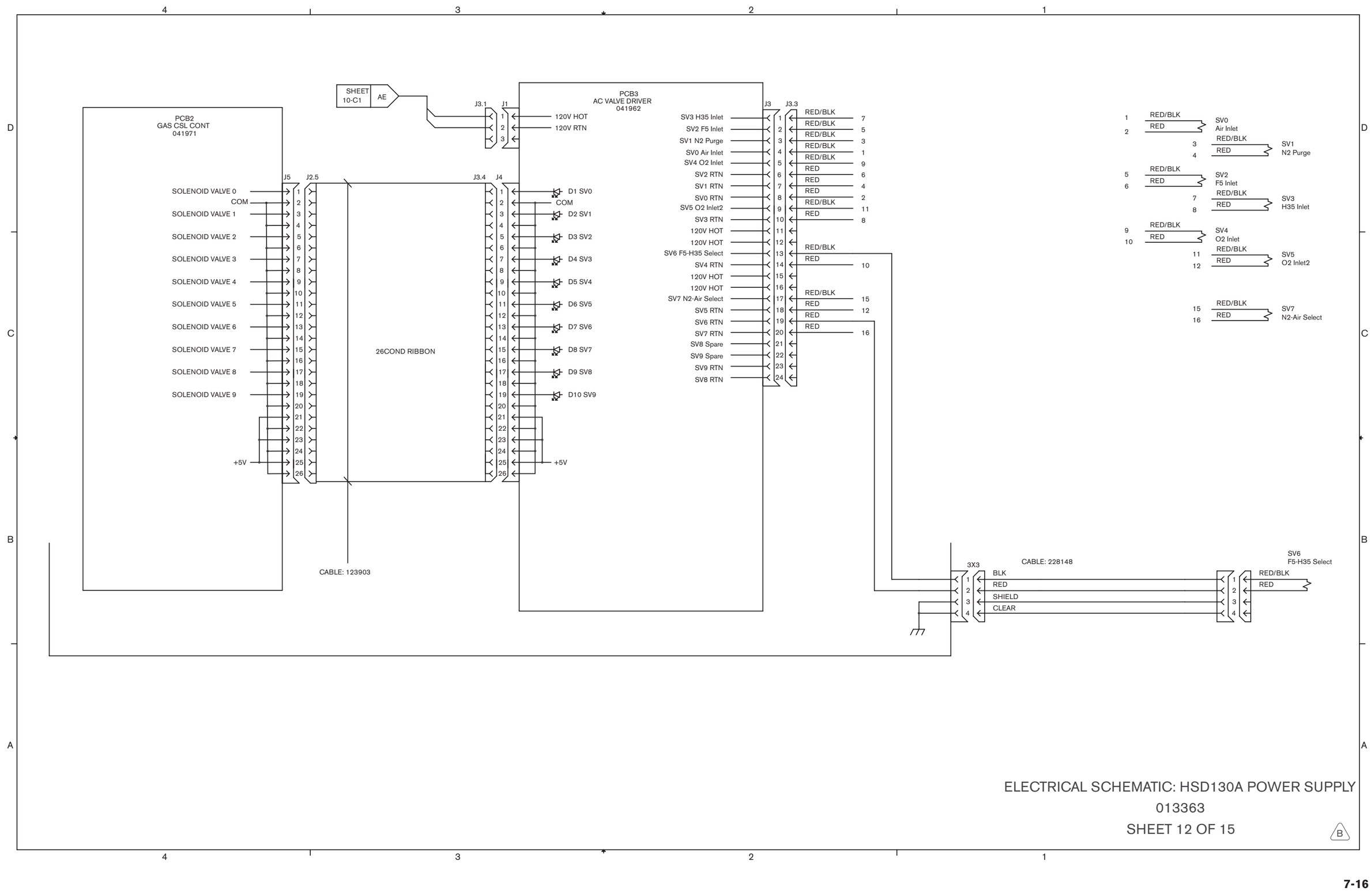


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 11 OF 15

B

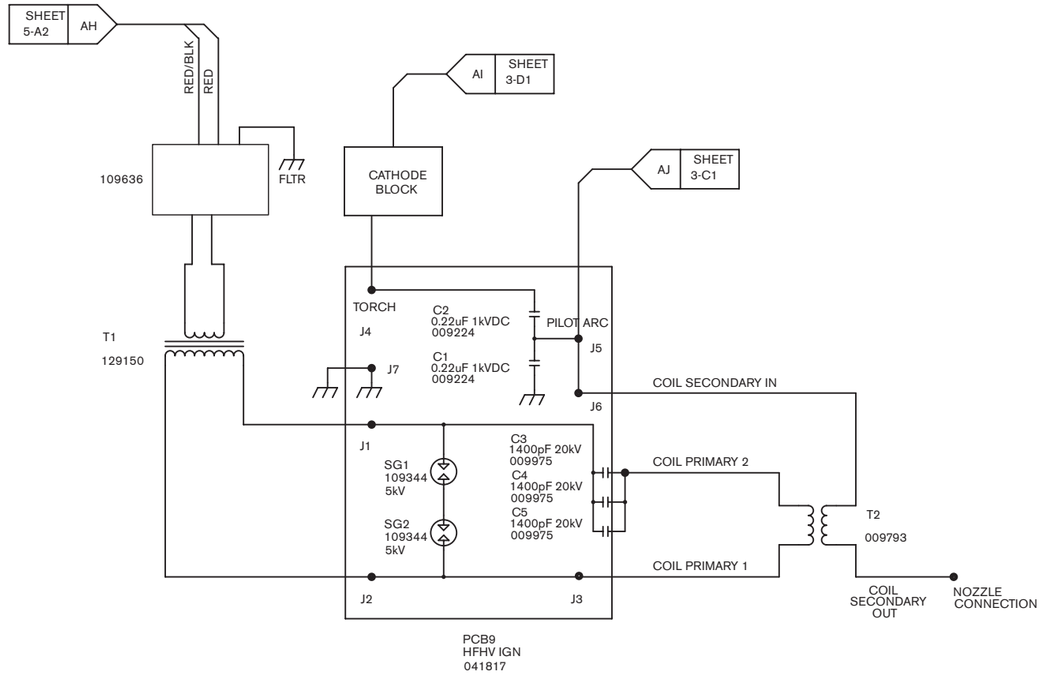


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 12 OF 15

B

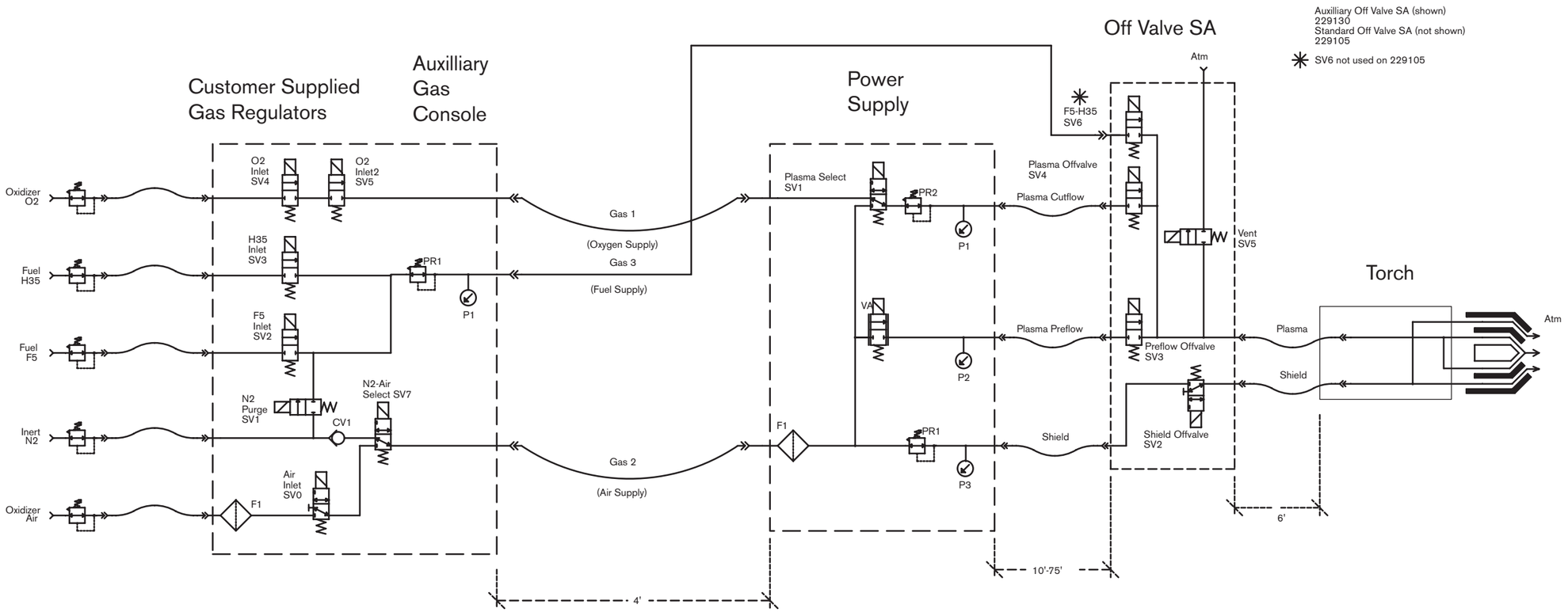


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 13 OF 15

B

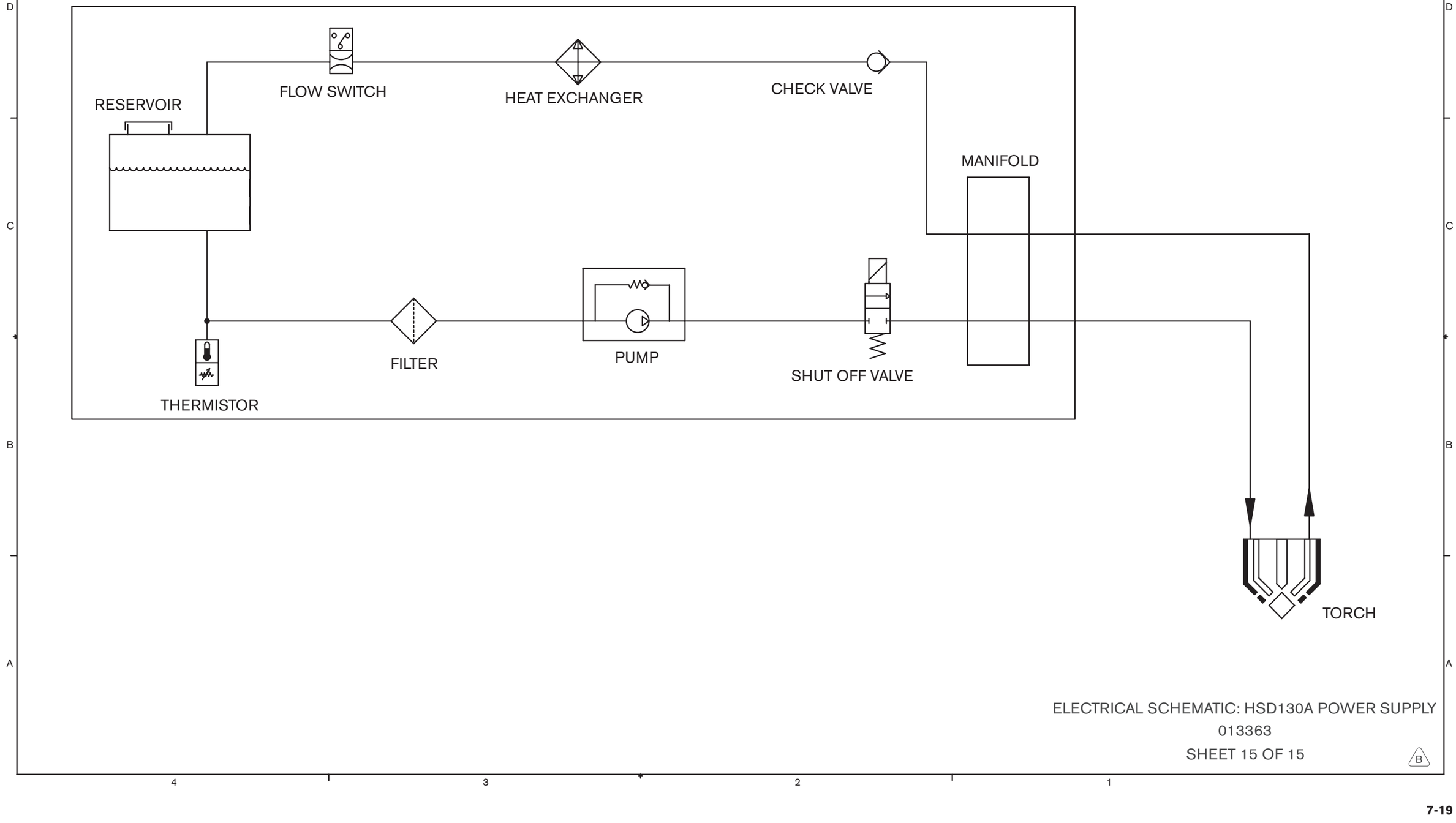


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 14 OF 15

B



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 15 OF 15
B

Dodatek A

DANE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA PRACY Z CHŁODZIWEM PALNIKA HYPERTHERM

W tej części

Część 1 Identyfikacja substancji chemicznej i przedsiębiorstwa a-2
Część 2 Informacja o składnikach a-2
Część 3 Identyfikacja zagrożeń a-2
Część 4 Pierwsza pomoc a-3
Część 5 Postępowanie w przypadku pożaru a-3
Część 6 Postępowanie w przypadku uwolnienia do Środowiska a-3
Część 7 Obchodzenie się z substancją i magazynowanie a-3
Część 8 Kontrola narażenia/Środki ochrony indywidualnej a-4
Część 9 Właściwości fizykochemiczne a-4
Część 10 Stabilność i reaktywność a-4
Część 11 Informacje toksykologiczne a-4
Część 12 Informacje ekologiczen a-5
Część 13 Postępowanie z odpadami a-5
Część 14 Informacje o transporcie a-5
Część 15 Informacje dotyczące uregulowań prawnych a-5
Część 16 Inne informacje a-5
Punkt zamarzania glikolu propylenowego a-6

KARTA CHARAKTERYSTYKI SUBSTANCJI NIEBEZPIECZNEJ

CZĘŚĆ 1 – IDENTYFIKACJA SUBSTANCJI CHEMICZNEJ I PRZEDSIĘBIORSTWA

NAZWA SUBSTANCJI	Chłodziwo pochodni Hypertherm

Data ostatnich poprawek	02-09-2004

DATA WYDANIA	10-03-2005

DYSTRYBUTOR:
ULICA:
MIASTO, STAN, KOD:

Hypertherm, Inc.
Etna Road
Hanover, N.H. 03755
USA

NUMERY TELEFONICZNE W RAZIE NIEBEZPIECZEŃSTWA

Transport: **(800) 424-9300 ***

*Na wypadek rozlania, przecieku, pożaru lub innych nagłych wypadków podczas transportu.

Informacje o produkcie: (603) 643 3441

CZĘŚĆ 2 – SKŁAD / INFORMACJA O SKŁADNIKACH

NIEBEZPIECZNY SKŁADNIK	Nr CAS	% wg wagi	OGRANICZENIA DOTYCZĄCE KONTAKTU OSHA PEL	ACGIH TLV	ODNOŚNIKI R
Benzotriazole	95-14-7	<1,0	N.E.	N.E.	R22,36/37/38
Glikol trimetylenowy	57-55-6	<50,0	N.E.	N.E.	R36/37/38

CZĘŚĆ 3 – IDENTYFIKACJA ZAGROŻEŃ

WYKAZ ZAGROŻEŃ	Powoduje podrażnienie oczu. Może być niebezpieczny w przypadku połknięcia. Może spowodować podrażnienie skóry.

POTENCJALNY WPŁYW NA ZDROWIE	
SPOŻYCIE	Doustny LD 50 (szczur) zgodnie z raportem odnośnie 100% Benzotriazolu wynosi 560 mg./Kg.
WDYCHANIE.....	Mgiełki są szkodliwe
KONTAKT Z OCZAMI	Powoduje podrażnienie oczu.
KONTAKT ZE SKÓRĄ.....	Może spowodować podrażnienie skóry.

CZĘŚĆ 4 – PIERWSZA POMOC

SPOŻYCIE	Osobie nieprzytomnej nie wolno podawać niczego doustnie. Podać kilka szklanek wody. W przypadku braku wymiotów, należy je spowodować. Odblokować drogi oddechowe. Uzyskać pomoc medyczną.
WDYCHANIE	W przypadku narażenia dróg oddechowych, należy osobę usunąć z miejsca zagrożenia. Przywrócić oddychanie do normy. Trzymać osobę w ciepłym i cichym miejscu. Uzyskać pomoc medyczną.
KONTAKT Z OCZAMI	Natychmiast przemyć oczy zimną wodą z kranu. Jeżeli jest to konieczne należy wyjąć szkła kontaktowe. Kontynuować przemywanie oczu wodą przez przynajmnie 15 minut. Uzyskać pomoc medyczną.
KONTAKT ZE SKÓRĄ	Przemyć wodą z mydłem. W przypadku powstania podrażnienia lub kontynuacji podrażnienia należy uzyskać pomoc medyczną.
UWAGA DLA LEKARZA	Leczenie na podstawie lekarskiej oceny reakcji pacjenta.

CZĘŚĆ 5 – POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU POŻARU

PUNKT ZAPALNY / METODA	Od zera do wrzenia.	GRANICE WYBUCHOWOŚCI	Nie ustalone
ŚRODEK UGASZANIA	Substancja jest roztworem wodnym. Użyć dwutlenku węgla, suchego środka chemicznego, pianki.		
SPECJALNE METODY ZWALCZANIA POŻARU	Należy zastosować pełen zestaw sprzętu ochronnego, w tym samodzielny aparat tlenowy. W warunkach wypadku nadmierny kontakt z produktami rozkładu może powodować niebezpieczeństwo dla zdrowia. Objawy mogą nie być natychmiast rozpoznawalne. Uzyskać pomoc medyczną.		
NIEBEZPIECZEŃSTWO POŻARU I WYBUCHU	Roztwór wodny.		

CZĘŚĆ 6 – POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU UWOLNIENIA DO ŚRODOWISKA

POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU ROZLANIA	Małe rozlania: Wytrzeć rozlany płyn i umieścić resztki w zamkniętym pojemniku na odpady. Duże rozlania: Rozlanie z grobli lub zapory. Wypompować do pojemników lub zastosować neutralny środek wchłaniający. Umieścić w zamkniętym pojemniku na odpady.

CZĘŚĆ 7 – OBCHODZENIE SIĘ Z SUBSTANCJĄ I MAGAZYNOWANIE

ŚRODKI OSTROŻNOŚCIDOTYCZĄCE OBCHODZENIA SIĘ Z SUBSTANCJĄ	Przechowywać pojemnik w pozycji pionowej. Unikać oddychania lub tworzenia mgiełek powietrznych. Unikać kontaktu ze skórą, oczami lub ubraniem. Unikać wddychania oparów lub kontaktu z mgiełką. NIE PRZYJMOWAĆ DOUSTNIE. Rozlewy należy natychmiast wyczyścić.
ŚRODKI OSTROŻNOŚCI DOTYCZĄCE MAGAZYNOWANIA	Przechowywać w suchym i chłodnym miejscu. Chronić przed zamarzaniem. Przechowywać pojemniki szczelnie zamknięte, gdy nie są używane.

CZĘŚĆ 8 – KONTROLA NARAŻENIA/ŚRODKI OCHRONY INDYWIDUALNEJ

ZACHOWANIE HIGIENY	Normalne procedury zachowania higieny.
KONTROLA TECHNICZNA	Ogólnie dobra wentylacja. Punkt przemywania oczu w najbliższym miejscu, gdzie używany jest środek. **M.E.L./O.E.S** Nil. **U.K HSE EH:40** Nie wymieniony

ŚRODKI OCHRONY INDYWIDUALNEJ

X	**MASKA PRZECIWGAZOWA**	W przypadku kontaktu z mgiełkami.
X	**OKULARY OCHRONNE / MASKA OCHRONNA NA TWARZ**	Zalecane
	FARTUCH	
X	**RĘKAWICE**	Zalecane; PVC, polichloroprenowe lub nitrylowe akceptowane
	BUTY	

CZĘŚĆ 9 – WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE

WYGLĄD	Jasny różowy/ czerwony płyn	PUNKT WRZENIA	100EC
ODÓR	Nie ma	PUNKT ZAMARZANIA	Nie ustalony
pH koncentratu	5,5-7,0	CIŚNIENIE PAR	Nie dotyczy
SPECYFICZNA CIĘŻKOŚĆ	1,0	GĘSTOŚĆ PAR	Nie dotyczy
ROZPUSZCZALNOŚĆ W WODZIE	Całkowita	STOPIEŃ ULATNIANIA	Nie ustalony

CZĘŚĆ 10 – STABILNOŚĆ I REAKTYWNOŚĆ

STABILNOŚĆ CHEMICZNA		**STABILNY**	X		**NIE STABILNY**	
WARUNKI JAKICH NALEŻY UNIKAĆ	Nie ma					
NIEZGODNOŚĆ	Nie jest znana					
SUBSTANCJE NIEBEZPIECZNE W WYNIKU ROZKŁADU	W WYNIKU POŻARU: Dwutlenek węgla, tlenek węgla tlenki azotu					
POLIMERYZACJA		**NIE WYSTĄPI**	X		**MOŻE WYSTĄPIĆ**	
WARUNKI JAKICH NALEŻY UNIKAĆ	Nie dotyczy					

CZĘŚĆ 11 – INFORMACJE TOKSYKOLOGICZNE

CZYNNIKI RAKOTWÓRCZE

	TEN PRODUKT ZAWIERA ZNANE LUB PODEJRZEWANE CZYNNIKI RAKOTWÓRCZE
X	**TEN PRODUKT NIE ZAWIERA ŻADNYCH ZNANYCH LUB OCZEKIWANYCH CZYNNIKÓW RAKOTWÓRCZYCH WG KRYTERIÓW USTALONYCH W ROCZNYM RAPORCIE NTP ODNOŚNIE CZYNNIKÓW RAKOTWÓRCZYCH I DOKUMENTU OSHA 29 CFR 1910, Z**

INNE SKUTKI

OSTRE	Nie ustalone
CHRONICZNE	Nie ustalone

CZĘŚĆ 12 – INFORMACJE EKOLOGICZNE

ROZKŁAD BIOLOGICZNY		**UZNANE ZA ULEGAJĄCE NATURALNEMU ROZKŁADOWI BIOLOGICZNEMU**			**NIE ULEGAJĄCE NATURALNEMU ROZKŁADOWI BIOLOGICZNEMU**	
WARTOŚĆ BOD / KODU	Nie ustalona					
EKOTOKSYCZNOŚĆ	Wg raportu odnośnie 100% Benzotriazolu: mgła Bluegill (96 hr. Tlm):28mg/l; strzelba (96hr. Tlm):28mg/l; pstrąg (96 hr. LC 50): 39mg/l; glony(96hr. EC 50): 15.4mg/l; rozwielitka magna (48 hr. LC 50): 141.6mg/l					

CZĘŚĆ 13 – POSTĘPOWANIE Z ODPADAMI

METODA USUWANIA ODPADÓW	Odpady należy usunąć zgodnie z krajowymi/lokalnymi przepisami prawnymi							
KLASYFIKACJA RCRA	Nie są niebezpieczne							
POJEMNIK DO POWTÓRNEGO UŻYCIA		**TAK**	X		**KOD**	2 – HDPE		**NIE**

CZĘŚĆ 14 – INFORMACJE O TRANSPORCIE

KLASYFIKACJA UN		**SUBSTANCJA NIEBEZPIECZNA**			**NIE JEST NIEBEZPIECZNA**	X
OPIS	Nie dotyczy					

CZĘŚĆ 15 – INFORMACJE DOTYCZĄCE UREGULOWAŃ PRAWNYCH

STATUS PRAWNY: Benzotriazol

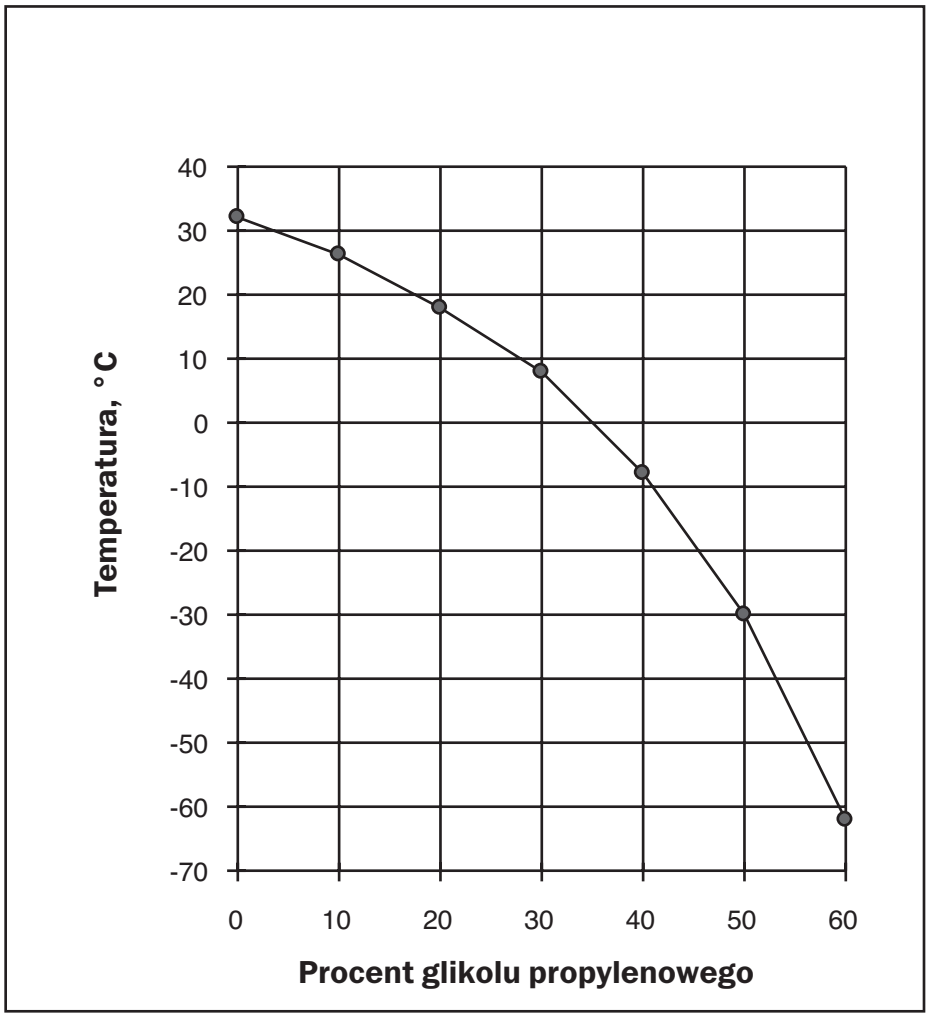
1.	Informacje na etykietach	Środek drażniący
2.	Odnośniki R	R 36/37/38, 22
3.	Odnośniki S	S 24/25, 26
4.	Nr EI NECS	Nie podane
5.	Klasyfikacja EC załącznik 1	Nil.
6.	Niemiecki WGK	—

CZĘŚĆ 16 – INNE INFORMACJE

KLASYFIKACJA NFPA

1	**NIEBIESKI**	NIEBEZPIECZEŃSTWO DLA ZDROWIA
0	**CZERWONY**	ZAPALNOŚĆ
0	**ŻÓŁTY**	REAKTYWNOŚĆ
—	**BIAŁY**	SZCZEGÓLNE ZAGROŻENIE

Informacje zawarte w niniejszej karcie charakterystyki substancji niebezpiecznej dotyczą jedynie określonych wymienionych materiałów i nie dotyczą żadnego procesu lub użycia innych materiałów. Informacje niniejsze oparte są na wiarygodnych danych, a produktu należy używać zgodnie z jego przeznaczeniem w powszechnie stosowany i przewidywany sposób. Ponieważ samo użycie oraz obchodzenie się z produktem pozostaje poza kontrolą producenta, firma Alpha Chemical Services, Inc., nie udziela żadnej gwarancji, wyraźnej lub domniemanej odnośnie wykorzystania tych informacji.



Temperatura zamarzania roztworu glikolu propylenowego