

HyPerformance™ Plasma HPR130™

Auto-Gas
Instrukcja obsługi systemu
80496H – wersja 2

Hypertherm®

HyPerformance Plasma
HPR130 auto gas

Instrukcja obsługi

Polski / Polish

wersja 2 – Grudzień, 2006

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

© Copyright 2006 Hypertherm, Inc.
Wszelkie prawa zastrzeżone

Hypertherm, HyPerformance, HyDefinition, LongLife i Command THC 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.

Uwaga. 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.

Ostrzeżenie

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.

Ostrzeżenie

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.
- W innych krajach – należy sprawdzić przepisy krajowe i lokalne.

Zarejestruj swój produkt na stronie:

www.hypertherm.com/warranty.htm

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

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 system 2-3
Ogólne 2-3
Zasilacz 2-3
Konsola zapłonowa 2-3
Konsola wyboru 2-3
Konsola dozująca 2-3
Palnik 2-3
Specyfikacje 2-4
Wymagania dotyczące systemu gazowego 2-4
Zasilacz 2-5
Konsola zapłonowa – 078172 2-6
Konsola wyboru – 078185 2-8
Konsola dozująca – 078184 2-9
Palnik – 128818 2-10

Część 3 INSTALACJA **3-1**
Przed odbiorem 3-3
Roszczenia 3-3
Wymagania instalacyjne 3-3
Poziomy hałasu 3-3
Rozmieszczenie elementów systemu 3-3
Specyfikacje palnika 3-3
Wymagania instalacyjne 3-4
Komponenty systemu 3-5
Kable i węże 3-5
Węże gazów zasilających 3-5

Własny kabel zasilający klienta 3-5
Wymagania dotyczące uziemienia systemu 3-6
Sugerowany przebieg przewodów uziemienia 3-6
Zasilacz 3-6
Uziemienie sprzętu 3-6
Uziemienie stołu roboczego 3-7
Umieszczenie zasilacza 3-9
Instalowanie konsoli zapłonowej 3-10
Umieszczenie konsoli wyboru 3-12
Instalowanie konsoli dozującej 3-13
Przewody od zasilacza do konsoli zapłonowej 3-14
Przewód łuku pilotującego 3-14
Przewód ujemny 3-14
Kabel sterowania zapłonem 3-16
Węże chłodziwa konsoli zapłonowej 3-17
Kable od zasilacza do konsoli wyboru 3-18
Kabel sterujący 3-18
Kabel zasilający 3-18
Połączenia konsoli wyboru do konsoli dozującej 3-20
Zespół kabli i węży gazowych 3-20
Kabel od zasilacza do interfejsu CNC 3-22
Opcjonalny wielosystemowy kabel interfejsu CNC 3-22
Uwagi do listy ścieżek kabla interfejsu CNC 3-23
Przykłady obwodów wyjściowych 3-24
Przykłady obwodów wejściowych 3-25
Zdalny przełącznik wł./wył. (dostarczany przez klienta) 3-26
Zespół przewodów palnika 3-27
Przewód roboczy 3-28
Połączenia palnika 3-29
Podłączanie palnika do zespołu przewodów palnika 3-29
Podłączanie palnika do szybkiego odłączania 3-31
Montowanie i wyrównywanie palnika 3-32
Montowanie palnika 3-32
Wyrównywanie palnika 3-32
Wymagania dotyczące podnośnika palnika 3-32
Wymagania dotyczące zasilania 3-33
Ogólne 3-33
Przełącznik odłączenia linii 3-33
Kabel zasilający 3-33
Podłączanie zasilania 3-34
Wymagania dotyczące chłodziwa palnika 3-35
Wymagania dotyczące czystości wody 3-35
Wlewanie chłodziwa do zasilacza 3-36
Wymagania dotyczące gazu 3-37
Ustawianie regulatorów zasilających 3-37
Regulatory gazu 3-38
Instalacje zasilania gazem 3-39

Podłączanie gazów zasilających 3-39
Węże gazów zasilających 3-40

Część 4 OBSŁUGA 4-1
Codzienny rozruch 4-2
Sprawdzenie palnika 4-2
Wskaźniki zasilania 4-3
Ogólne 4-3
Zasilacz 4-3
Konsola wyboru 4-3
Konsola dozująca 4-3
Wymagania dotyczące sterownika CNC 4-4
Przykłady ekranów CNC 4-5
Główny ekran (sterowania) 4-5
Ekran diagnostyczny 4-6
Ekran testów 4-7
Ekran wykresów cięcia 4-8
Wybór materiałów eksploatacyjnych 4-9
Stal miękka 4-9
Stal nierdzewna 4-9
Aluminium 4-10
Instalowanie materiałów eksploatacyjnych 4-11
Wykresy cięcia 4-12
Znakowanie 4-12
Materiały eksploatacyjne do cięcia lustrzanego 4-12
Szacowana kompensacja szerokości szczeliny 4-13
Wymiana materiałów eksploatacyjnych 4-27
Usuwanie materiałów eksploatacyjnych 4-27
Przegląd materiałów eksploatacyjnych 4-28
Przegląd palnika 4-29
Kontrola głębokości wgłębienia elektrody 4-30
Wymiana rury wodnej palnika 4-31
Najczęstsze przyczyny błędów podczas cięcia 4-32
Jak zoptymalizować jakość cięcia 4-33
Wskazówki związane ze stołem i palnikiem 4-33
Wskazówki dotyczące ustawień plazmy 4-33
Maksymalizowanie okresu trwałości materiałów eksploatacyjnych 4-33
Dodatkowe czynniki wpływające na jakości cięcia 4-34
Dodatkowe ulepszenia 4-35

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 9)....5-7
Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (2 z 9)....5-8
Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (3 z 9)....5-9
Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (4 z 9) 5-10
Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (5 z 9) 5-11
Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (6 z 9) 5-12
Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (7 z 9) 5-13
Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (8 z 9) 5-14
Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (9 z 9) 5-15
Stany zasilacza....5-16
Działanie systemu plazmowego z przekroczeniem dopuszczalnego czasu pompy 5-17
Działanie CNC z przekroczeniem dopuszczalnego czasu pompy....5-18
Wstępne sprawdzenie 5-19
Pomiar zasilania....5-20
Serwisowanie systemu chłodziwa zasilacza 5-21
Osuszanie systemu chłodziwa 5-21
Filtr i sitko systemu chłodziwa 5-22
Wymiana filtra 5-22
Czyszczenie sitka pompy....5-22
Procedura testu przepływu chłodziwa....5-23
Test przełącznika przepływu....5-24
Procedura testu upływu gazu 5-25
Tablica sterownicza zasilacza PCB3 5-26
Tablica rozdzielcza napięcia zasilacza PCB2....5-27
Obwód rozruchu PCB1....5-28
Obsługa 5-28
Schemat funkcjonalny obwodu rozruchu 5-28
Rozwiązywanie problemów z obwodem rozruchu....5-28
Poziomy prądu łuku pilotującego....5-30
Tablica sterownicza konsoli wyboru PCB2....5-31
Tablica rozdzielcza zasilania konsoli wyboru PCB1....5-32
Napęd zaworu AC na konsoli wyboru PCB3....5-33
Tablica sterownicza konsoli dozującej PCB 5-34
Tablica rozdzielcza zasilania konsoli dozującej PCB....5-35
Procedura testu modułu przerywacza 5-36
Test wykrywania utraty fazy 5-38
Test przewodu palnika 5-39
Konserwacja profilaktyczna....5-40

Część 6 LISTA CZĘŚCI....6-1
Zasilacz....6-2
Konsola zapłonowa....6-6
Konsola wyboru – 1 of 2....6-7
Konsola wyboru – 2 of 2....6-8
Konsola dozująca....6-8

Palnik HyPerformance....6-9
Podzespół palnika....6-9
Przewody palnika....6-9
Zestaw materiałów eksploatacyjnych – 128878....6-10
Materiały eksploatacyjne do cięcia lustrzanego....6-11
Zalecane części zapasowe....6-12

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

Dodatek A PROTOKÓŁ INTERFEJSU CNC....a-1
Interfejs sprzętowy....a-2
Lista sygnałów....a-2
Sygnały....a-2
Okablowanie wielopunktowe....a-4
Adresowanie wielopunktowe....a-5
Polecenia szeregowe....a-5
Format....a-5
Tworzenie ramek....a-5
Polecenia....a-5
Tabela poleceń....a-6
Odpowiedzi błędów....a-16
Obliczanie sum kontrolnych....a-16
Odpowiedzi błędów....a-17
Kody stanu....a-19
Kody rodzaju gazu....a-19
Wymagania dotyczące CNC....a-20
Wskazówki dotyczące interfejsu szeregowego....a-21
Uwagi związane z użytkowaniem....a-21

Dodatek B DANE DOTYCZĄCE BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA GLIKOLU PROPYLENOWEGO I BENZOTRIAZOLU....b-1
Część 1 Identyfikacja substancji chemicznej i przedsiębiorstwa....b-2
Część 2 Informacja o składnikach....b-2
Część 3 Identyfikacja zagrożeń....b-2
Część 4 Pierwsza pomoc....b-3
Część 5 Postępowanie w przypadku pożaru....b-3
Część 6 Postępowanie w przypadku uwolnienia do Środowiska....b-3
Część 7 Obchodzenie się z substancją i magazynowanie....b-3
Część 8 Kontrola narażenia/Środki ochrony indywidualnej....b-4
Część 9 Właściwości fizykochemiczne....b-4
Część 10 Stabilność i reaktywność....b-4
Część 11 Informacje toksykologiczne....b-4
Część 12 Informacje ekologiczen....b-5
Część 13 Postępowanie z odpadami....b-5

Część 14 Informacje o transporcie b-5
Część 15 Informacje dotyczące uregulowań prawnych b-5
Część 16 Inne informacje b-5

Dodatek C WYKRESY CIĘCIA DLA POPRZEDNICH WERSJI SYSTEMU c-1

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.

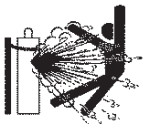
Stół roboczy Należy podłączyć stół roboczy do uziemienia zgodnie z odpowiednimi krajowymi lub lokalnymi przepisami prawnymi dotyczącymi instalacji elektrycznych.

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.

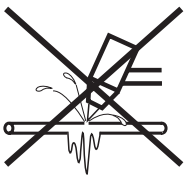
- Używanie butli gazowych i obchodzenie się z nimi musi być zgodne z odpowiednimi przepisami prawnymi krajowymi i lokalnymi.
- Nigdy nie należy używać butli, która nie jest ustawiona i zabezpieczona w pozycji pionowej.
- Kołpak ochronny powinien być wkręcony ochraniając zawór, z wyjątkiem sytuacji, gdy 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. Numeracja w tekście odpowiada numeracji ramek na etykiecie.



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.

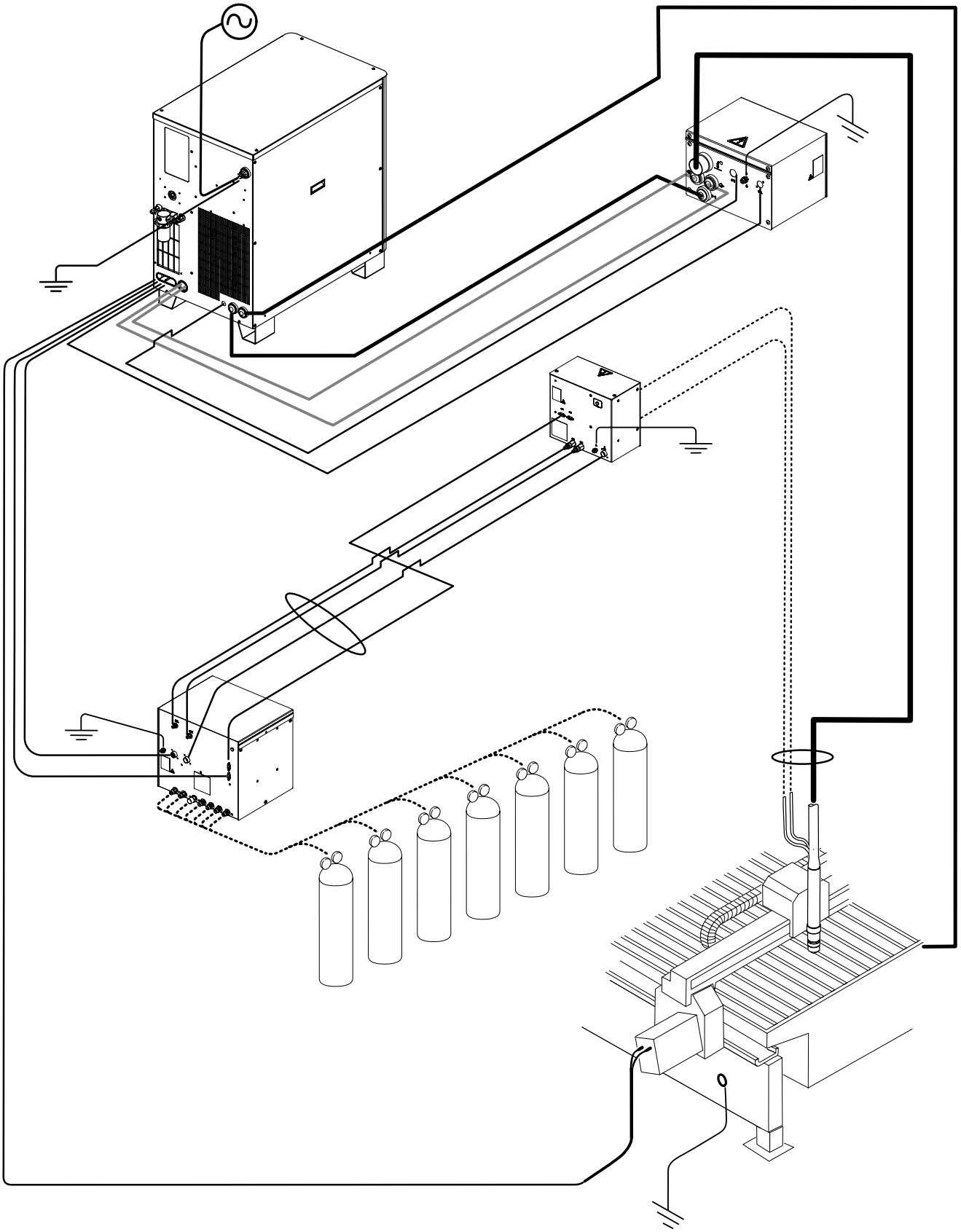
Część 2

SPECYFIKACJE

W tej części:

Opis system 2-3
- Ogólne 2-3
- Zasilacz 2-3
- Konsola zapłonowa 2-3
- Konsola wyboru 2-3
- Konsola dozująca 2-3
- Palnik 2-3

Specyfikacje 2-4
- Wymagania dotyczące systemu gazowego 2-4
- Zasilacz 2-5
- Konsola zapłonowa – 078172 2-6
- Konsola wyboru – 078185 2-8
- Konsola dozująca – 078184 2-9
- Palnik – 128818 2-10



Opis systemu

Ogólne

Systemy plazmowe HyPerformance są zaprojektowane do cięcia stali miękkiej, stali nierdzewnej oraz aluminium o szerokim zakresie grubości.

Zasilacz

Zasilacz to źródło prądu stałego o napięciu 150 V i natężeniu 130 A. Zawiera zespół obwodów elektrycznych do zapalania palnika, wymiennik ciepła oraz pompę do chłodzenia palnika. Zasilacz jest wyposażony w interfejs szeregowy do komunikacji ze sterownikiem numerycznym (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 napięciu i wysokiej częstotliwości jest podłączony do przewodu katody i przewodu łuku pilotującego.

Konsola wyboru

Konsola wyboru służy do wybierania i mieszania gazów plazmowych. Zawiera zawory silnikowe, zawory elektromagnetyczne oraz przetworniki ciśnienia. Zawiera również tablicę sterowniczą PC, tablicę przekaźników prądu zmiennego oraz tablicę rozdzielczą zasilania. Konsola wyboru jest wyposażona w diodę LED, która świeci, jeśli napięcie jest dostarczane do systemu.

Konsola dozująca

Konsola dozująca, umieszczona 1,8 m od palnika, umożliwia sterowanie w czasie rzeczywistym poziomem przepływu gazu do palnika. Służy również do kontroli porcjowania gazu w procesie LongLife®. Konsola dozująca zawiera zawory proporcjonalne, tablicę sterowniczą PC oraz tablicę rozdzielczą zasilania.

Palnik

Palnik może ciąć 12 mm stal miękką z prędkością do 2032 mm/min. Maksymalna zdolność produkcyjna palnika to 16 mm w przypadku cięcia konwencjonalnego i HyDefinition. Maksymalna zdolność przebijania wynosi 25 mm dla stali miękkiej oraz 19 mm dla stali nierdzewnej i aluminium. Zdolność odcinania wynosi 32 mm dla stali miękkiej i stali nierdzewnej oraz 25 mm dla aluminium.

Specyfikacje

Wymagania dotyczące systemu gazowego

Wymagania dotyczące jakości i ciśnienia gazu				
	Jakość	**Klasa****	**Ciśnienie +/–10%**	**Poziom przepływu**
Tlen O_2*	Czystość 99,5% Czysty, suchy, pozbawiony oleju	G	793 kPa / 8 barów	4250 l/godz.
Azot N_2*	Czystość 99,99% Czysty, suchy, pozbawiony oleju	E	793 kPa / 8 barów	7080 l/godz.
Powietrze*	Czysty, suchy, pozbawiony oleju	K	793 kPa / 8 barów	7080 l/godz.
H35 Argon-wodór	Czystość 99,995% (H35 = 65% argon, 35% wodór)	Ar = A H_2 = A	793 kPa / 8 barów	4250 l/godz.
F5 Azot-wodór	Czystość 99,98% (F5 = 95% azot, 5% wodór)	N_2 = E H_2 = A	793 kPa / 8 barów	4250 l/godz.

*Tlen, azot i powietrze wymagane są we wszystkich systemach. Azot używany jest jako gaz oczyszczający.

** Informacje te można znaleźć w pracy: *Handbook of Compressed Gases,* wyd. 3, Compressed Gas Association, Van Nostrand Reinhold.

	Stal miękka		**Stal nierdzewna**		**Aluminium**	
						
Rodzaje gazu	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona
Cięcie od 30 do 45 A	O_2	O_2	N_2 i F5	N_2	Powietrze	Powietrze
Cięcie 80 A	O_2	Powietrze	F5	N_2		
Cięcie 130 A	O2	Powietrze	N2 i H35	N2	H35 i N2	N2 i powietrze

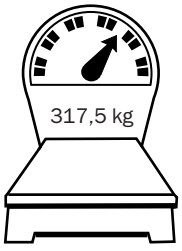
Zasilacz

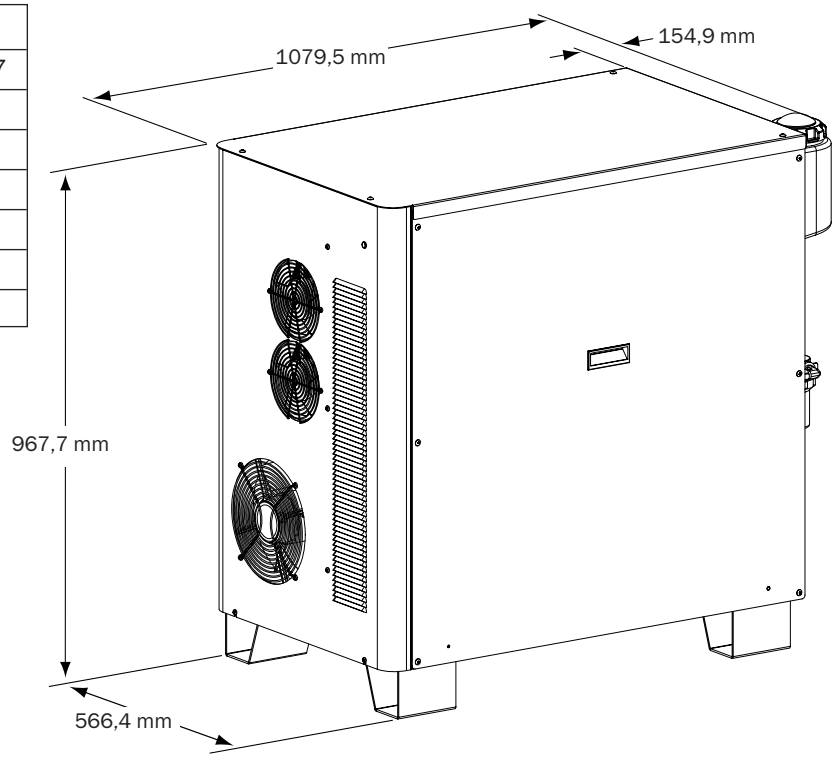
Przestroga: Aby bezpiecznie operować automatyczną konsolą gazu, wymagane jest oprogramowanie w wersji „J” lub nowszej.

Uwaga: Weryfikacja oprogramowania jest konieczna w przypadku aktualizacji jednostek terenowych. Nowe systemy wysyłane są z wersją J lub nowszą oprogramowania.

Ogólne	
Maksymalne napięcie obwodu otwartego (U_0)	311 V (prąd stały)
Maksymalny prąd wyjściowy (I_2)	130 A
Napięcie wyjściowe (U_2)	50–150 V (prąd stały)
Wskaźnik cyklu pracy (X)	100% przy 19,5 kW, 40°C
Temperatura otoczenia / cykl pracy	Zasilanie będzie działać w temperaturze od –10°C do +40°C
Współczynnik mocy (cosφ)	0,88 przy wyjściu 130 A (prąd stały)
Chłodzenie	Wymuszony obieg powietrza (klasa F)
Izolacja	Klasa H
Moc wejściowa: napięcie wejścia (U_1) X prąd wejścia (I_1 X 1,73) (+/–10%)	
200/208 V (prąd zmienny), trójfazowy, 50/60 Hz, 62/58 A	
240 V (prąd zmienny), trójfazowy, 60 Hz, 52 A	
380 V (prąd zmienny), trójfazowy, 50 Hz, 33 A	
400 V (prąd zmienny) CE, trójfazowy, 50/60 Hz, 32 A	
440 V (prąd zmienny), trójfazowy, 60 Hz, 28 A	
480 V (prąd zmienny), trójfazowy, 60 Hz, 26 A	
600 V (prąd zmienny), trójfazowy, 60 Hz, 21 A	

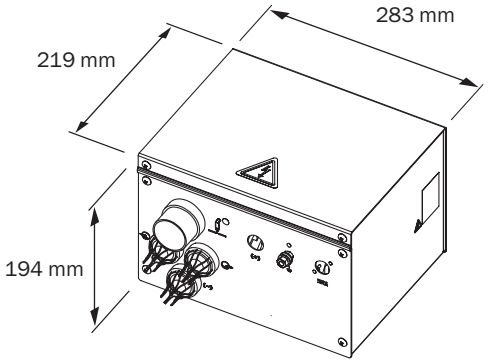
Numery części
200/208 V (prąd zmienny) – 078177
240 V (prąd zmienny) – 078179
380 V (prąd zmienny) – 078193
400 V (prąd zmienny) – 078180
440 V (prąd zmienny) – 078182
480 V (prąd zmienny) – 078181
600 V (prąd zmienny) – 078183

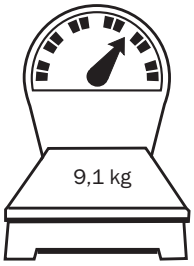


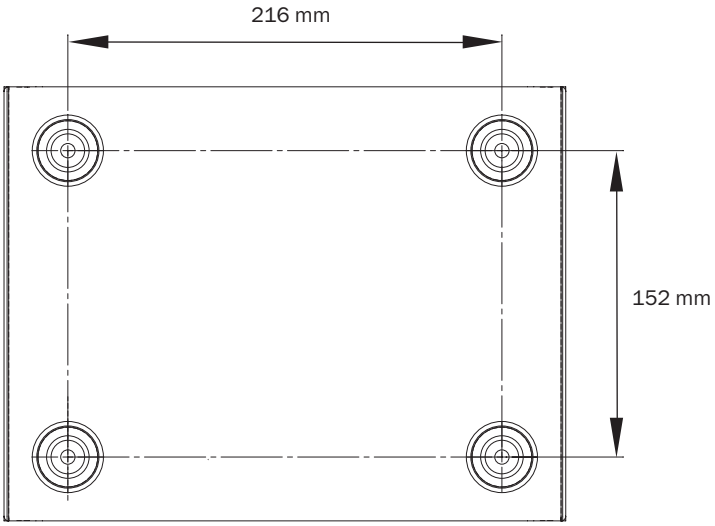


Konsola zapłonowa – 078172

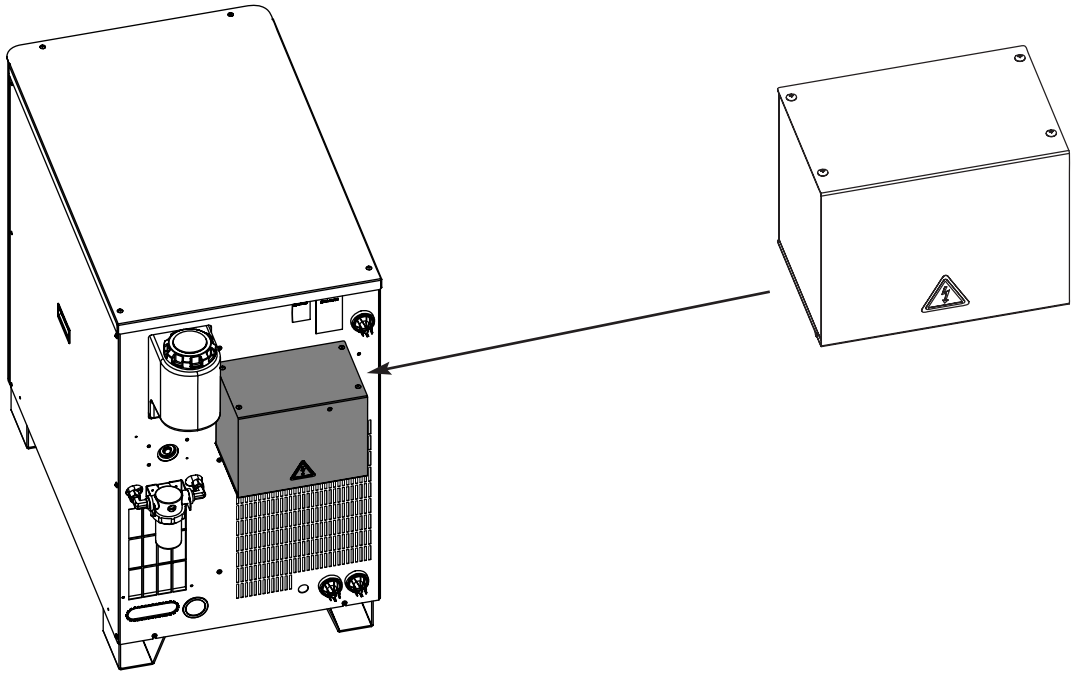
- Konsola zapłonowa może być zamontowana lokalnie na zasilaczu (LHF) lub zdalnie na mostku stołu cięcia (RHF). Więcej informacji można znaleźć w części *Instalacja.*
- Maksymalna długość kabla między konsolą zapłonową a stanowiskiem podnośnika palnika wynosi 20 m. Należy zapewnić przestrzeń umożliwiającą usunięcie górnej części podczas przeglądu.
- Konsola zapłonowa może być zamocowana poziomo lub pionowo.



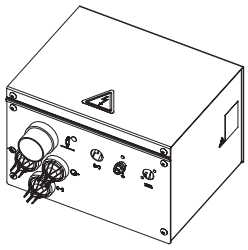




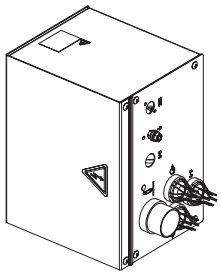
Mocowanie LHF (lokalne)



Mocowanie RHF (zdalne)

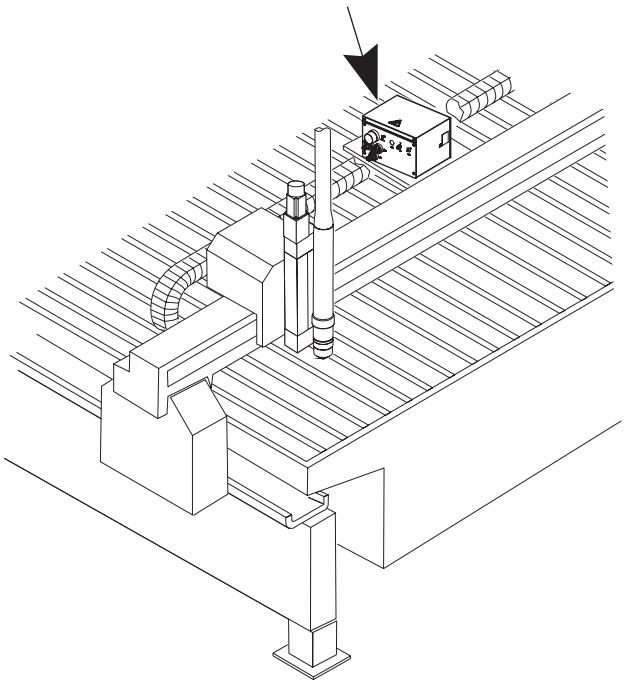


Mocowanie poziome



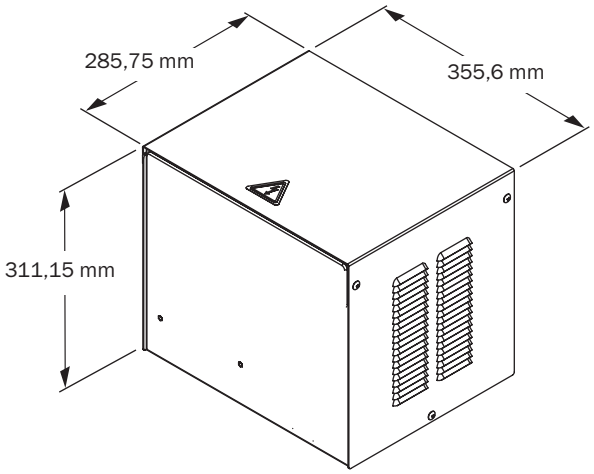
Mocowanie pionowe

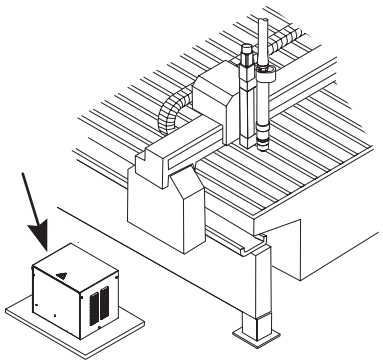
Mocowanie na stole

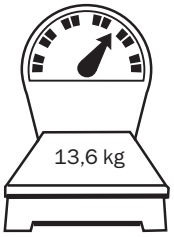


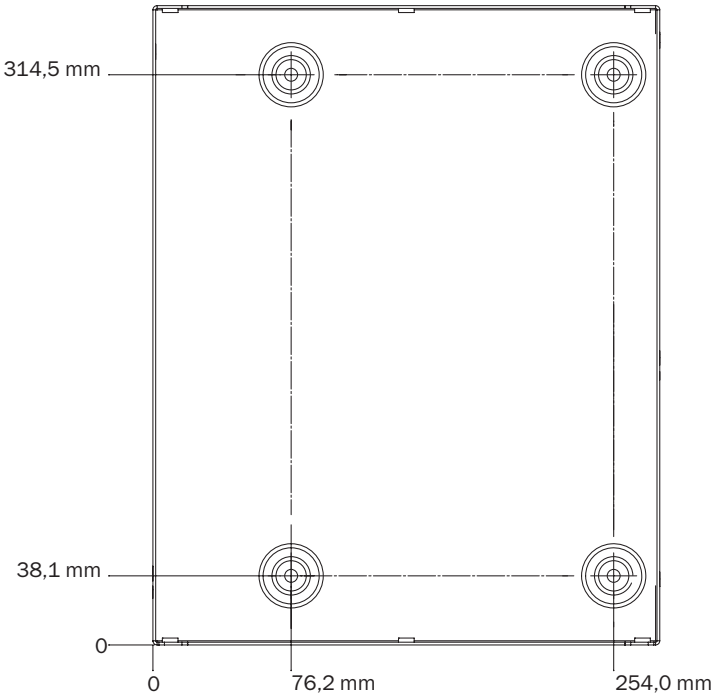
Konsola wyboru – 078185

- Maksymalna długość kabla między zasilaczem a konsolą wyboru wynosi 75 m.
- Maksymalna długość kabla między konsolą wyboru a konsolą dozującą wynosi 20 m.
- Konsola wyboru powinna być umieszczona na wierzchu zasilacza lub w pobliżu sterownika numerycznego (CNC) na stole cięcia. Należy zapewnić przestrzeń umożliwiającą usunięcie górnej części podczas przeglądu.



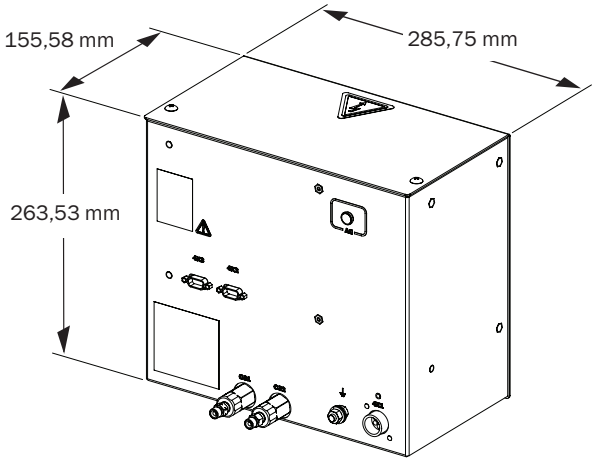


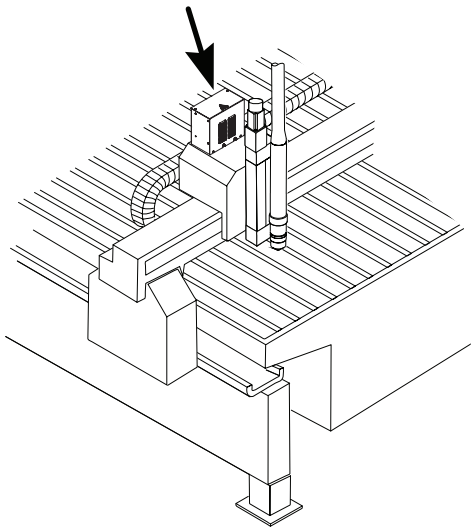


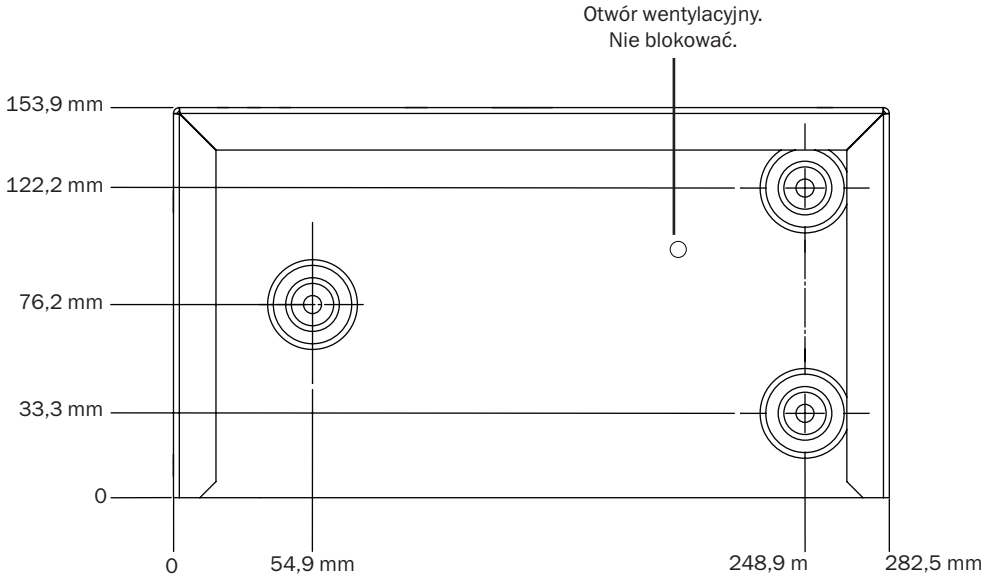


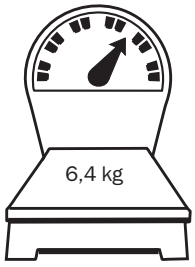
Konsola dozująca – 078184

- Maksymalna długość kabla między konsolą dozującą a stacją podnośnika palnika wynosi 1,8 m.
- Na większych stołach konsola dozująca powinna być zamocowana do wózka palnika. Na mniejszych stołach może być zamocowana do wspornika tuż nad mostkiem.



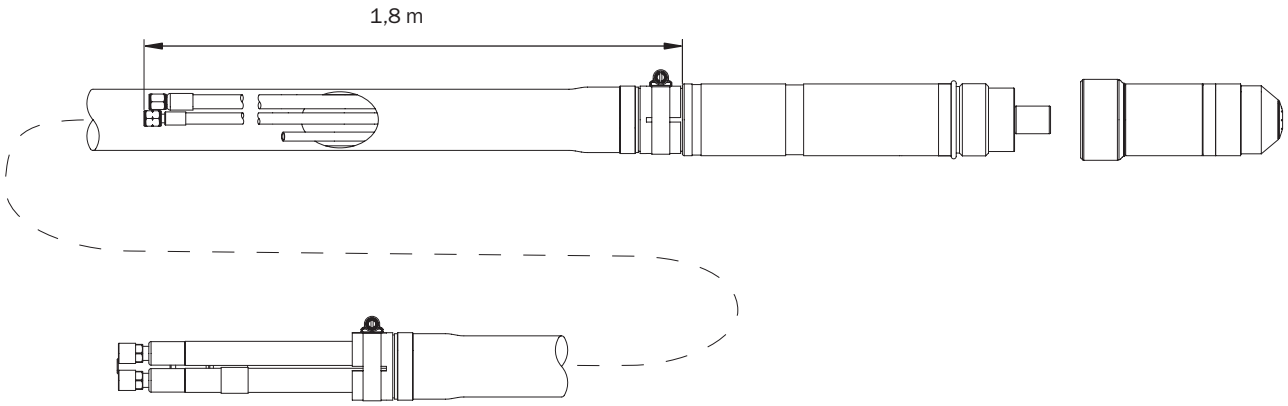


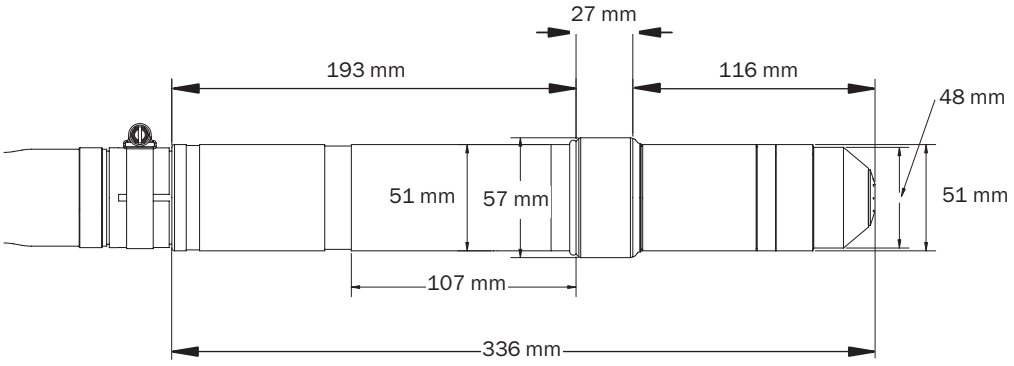


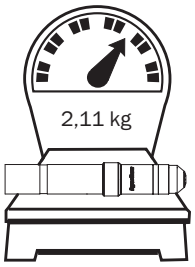


Palnik – 128818

- Zewnętrza średnica tulei obsady palnika wynosi 50,8 mm.







Część 3

INSTALACJA

W tej części:

Przed odbiorem 3-3
Roszczenia....3-3
Wymagania instalacyjne 3-3
Poziomy hałasu 3-3
Rozmieszczenie elementów systemu 3-3
    Specyfikacje palnika 3-3
Wymagania instalacyjne 3-4
    Komponenty systemu 3-5
    Kable i węże 3-5
    Węże gazów zasilających....3-5
    Własny kabel zasilający klienta 3-5
Wymagania dotyczące uziemienia systemu 3-6
Sugerowany przebieg przewodów uziemienia 3-6
    Zasilacz....3-6
    Uziemienie sprzętu 3-6
    Uziemienie stołu roboczego....3-7
    Umieszczenie zasilacza 3-9
    Instalowanie konsoli zapłonowej 3-10
    Umieszczenie konsoli wyboru 3-12
    Instalowanie konsoli dozującej 3-13
Przewody od zasilacza do konsoli zapłonowej 3-14
    Przewód łuku pilotującego 3-14
    Przewód ujemny....3-14
    Kabel sterowania zapłonem....3-16
    Węże chłodziwa konsoli zapłonowej....3-17
Kable od zasilacza do konsoli wyboru 3-18
    Kabel sterujący 3-18
    Kabel zasilający 3-18
Połączenia konsoli wyboru do konsoli dozującej 3-20
    Zespół kabli i węży gazowych 3-20
Kabel od zasilacza do interfejsu CNC 3-22
    Opcjonalny wielosystemowy kabel interfejsu CNC....3-22
    Uwagi do listy ścieżek kabla interfejsu CNC....3-23
    Przykłady obwodów wyjściowych 3-24
    Przykłady obwodów wejściowych....3-25

Zdalny przełącznik wł./wył. (dostarczany przez klienta) 3-26
Zespół przewodów palnika 3-27
Przewód roboczy 3-28
Połączenia palnika 3-29
    Podłączanie palnika do zespołu przewodów palnika 3-29
    Podłączanie palnika do szybkiego odłączania 3-31
Montowanie i wyrównywanie palnika 3-32
    Montowanie palnika 3-32
    Wyrównywanie palnika 3-32
Wymagania dotyczące podnośnika palnika 3-32
Wymagania dotyczące zasilania 3-33
    Ogólne 3-33
    Przełącznik odłączenia linii 3-33
    Kabel zasilający 3-33
Podłączanie zasilania 3-34
Wymagania dotyczące chłodziwa palnika 3-35
Wymagania dotyczące czystości wody 3-35
Wlewanie chłodziwa do zasilacza 3-36
Wymagania dotyczące gazu 3-37
    Ustawianie regulatorów zasilających 3-37
Regulatory gazu 3-38
Instalacje zasilania gazem 3-39
    Podłączanie gazów zasilających 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.

Poziomy hałasu

Może dojść do przekroczenia przez ten system plazmowy poziomów hałasu dopuszczalnych przez krajowe lub lokalne przepisy prawne. Podczas cięcia lub żłobienia należy zawsze stosować odpowiedni sprzęt ochrony słuchu. Więcej informacji można znaleźć w punkcie Ochrona przed hałasem w części Bezpieczeństwo niniejszego podręcznika.

Dane zostały zebrane podczas cięcia przy natężeniu prądu 130 A i wykorzystaniu procesu O_2/powietrze na suchym stole cięcia. Pomiary hałasu zebrane z odległości 12 m od przodu palnika, 1,4 m od podłogi i 0,34 m ponad łukiem wynoszą: poziom maksymalny 119,2 dBC (MaxP) i Lav5 99,6 dBA.

Rozmieszczenie elementów systemu

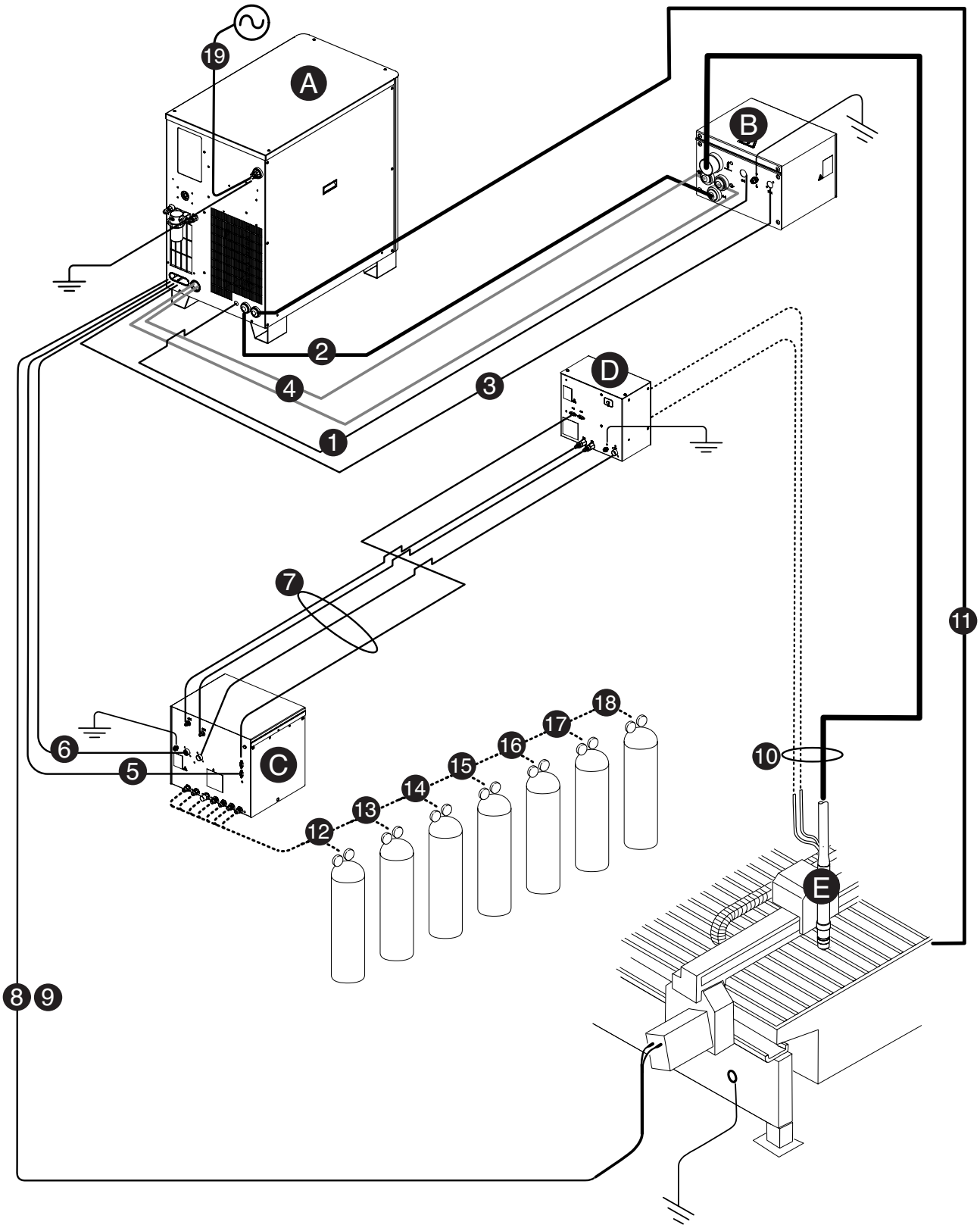
- Przed wykonaniem podłączeń elektrycznych, gazowych oraz interfejsu wszystkie komponenty systemu należy umieścić na swoich miejscach. Aby zapoznać się ze wskazówkami w sprawie rozmieszczenia elementów, należy skorzystać ze schematu w niniejszym rozdziale.
- Należy uziemić wszystkie komponenty systemu. Więcej informacji można znaleźć w punkcie *Wymagania dotyczące uziemienia systemu* w niniejszym rozdziale.
- Aby zapobiec nieszczelności systemu, należy dokręcić wszystkie połączenia wodne i gazowe zgodnie z poniższym opisem:Specyfikacje palnika



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



Komponenty systemu

- Ⓐ Zasilacz
- Ⓑ Konsola zapłonowa
- Ⓒ Konsola wyboru
- Ⓓ Konsola dozująca
- Ⓔ Palnik

Kable i węże

- ❶ Przewód łuku pilotującego
- ❷ Przewód ujemny
- ❸ Kabel sterowania zapłonem
- ❹ Węże chłodziwa konsoli zapłonowej
- ❺ Kabel sterujący gazu
- ❻ Kabel zasilający gazu
- ❼ Zespół węży i przewodów łączących konsolę wyboru i konsolę dozującą
- ❽ Kabel interfejsu CNC
- ❾ Opcjonalny kabel interfejsu CNC dla systemów z wieloma zasilaczami sieciowymi
- ❿ Zespół przewodów palnika
- ⓫ Przewód roboczy

Węże gazów zasilających

- ⓬ Tlen
- ⓭ Azot
- ⓮ Powietrze
- ⓯ Argon-wodór (H5)
- ⓰ Argon-wodór (H35)
- ⓱ Azot-wodór (F5)
- ⓲ Metan (CH_4)

Własny kabel zasilający klienta

- ⓳ Główny kabel zasilający

Wymagania dotyczące uziemienia systemu

System plazmowy musi być uziemiony ze względów bezpieczeństwa oraz w celu tłumienia zakłóceń elektromagnetycznych (EMI):

- *Bezpieczeństw* Cały system (zasilacz, wbudowane elementy uzupełniające oraz stół roboczy) musi być uziemiony w celu ochrony przed zwarciem doziemnym samego systemu oraz operatora. Uziemienie ochronne (PE) powinno być zainstalowane przez licencjonowanego elektryka i spełniać wymagania przepisów prawnych krajowych i lokalnych.

- *Tłumienie EMI* Jeżeli jest to dozwolone przez przepisy krajowe lub lokalne, uziemienie systemu może być również wykorzystane do tłumienia zakłóceń elektromagnetycznych (EMI). Poniżej znajdują się wskazówki do skonfigurowania systemu plazmowego w taki sposób, aby zminimalizować zakłócenia elektromagnetyczne (EMI). Więcej informacji można znaleźć w części Zgodność elektromagnetyczna niniejszego podręcznika.

Sugerowany przebieg przewodów uziemienia

Zasilacz

Zasilacz powinien być podłączony do złącza uziemienia PE za pomocą oznaczonego odpowiednim kolorem przewodu. Uziemienie PE jest podłączone do uziemienia roboczego przez przełącznik odłączenia linii. Więcej informacji o przewodzie zasilającym oraz przełączniku odłączenia linii można znaleźć w części *Instalacja* niniejszego podręcznika.

Uziemienie sprzętu

Wszystkie moduły uzupełniające zasilane przez zasilacz plazmowy również muszą być podłączone do uziemienia zasilacza – albo za pomocą połączenia ze złączem PE, albo przez bezpośrednie podłączenie do przewodu uziemienia sprzętu. Każdy moduł powinien zawierać tylko jedno podłączenie do uziemienia w celu zapobieżenia doziemnym pętlom zwarciowym oraz prądom błądzącym. Jeżeli jakakolwiek obudowa jest uziemiona do stołu roboczego, stół roboczy musi być uziemiony do zasilacza.

Efektywne uziemienie redukujące EMI jest w dużym stopniu uzależnione od sposobu skonfigurowania instalacji. Dwie dopuszczalne konfiguracje przedstawiono na rys. 1 i 2.

Konsola zapłonowa powinna być zainstalowana w pobliżu stołu roboczego i uziemiona bezpośrednio do niego, jeżeli zamocowana jest oddzielnie. Lokalnie zamontowana konsola zapłonowa (zamocowana na zasilaczu) jest uziemiona bezpośrednio do zasilacza. Inne moduły powinny być zainstalowane w pobliżu zasilacza i uziemione bezpośrednio do niego (rys. 1).

Wszystkie moduły mogą być również zainstalowane w pobliżu stołu roboczego i uziemione bezpośrednio do niego (rys. 2). Oddzielnie zamocowanej konsoli zapłonowej nie należy uziemiać bezpośrednio do zasilacza.

Klient musi zapewnić wszystkie przewody służące do uziemienia sprzętu. Przewody uziemiające o dowolnej długości można zakupić w firmie Hypertherm (nr części 047058). Przewody te można również zamówić lokalnie, ale muszą to być przewody o przekroju co najmniej 3,26 mm (8 AWG) UL typ MTW (specyfikacja USA) lub przewody określone przepisami prawnymi krajowymi i lokalnymi.

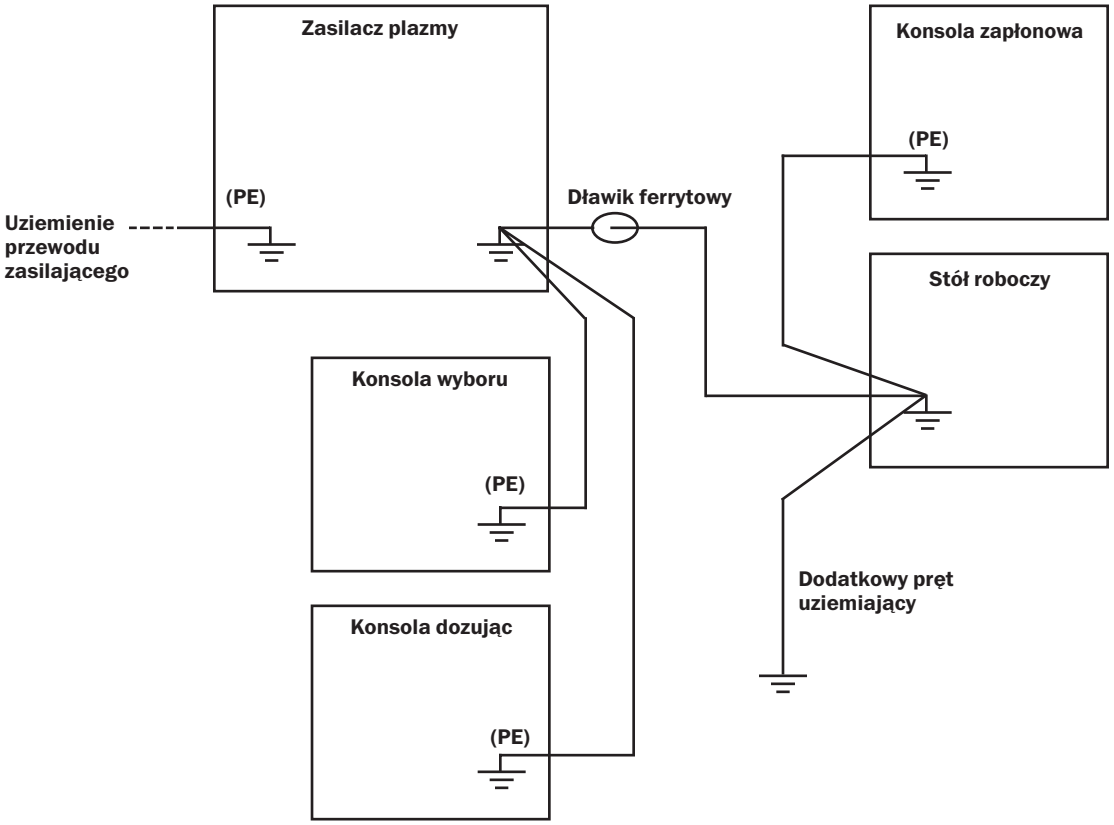
Sprzęt niezasilany bezpośrednio przez zasilacz powinien być uziemiony zgodnie z instrukcjami producenta.

Uziemienie stołu roboczego

Jeżeli w pobliżu stołu roboczego zainstalowany jest dodatkowy pręt uziemiający, który ma zmniejszyć EMI, musi on być podłączony bezpośrednio do uziemienia PE struktury budynku, do uziemienia roboczego lub do ziemi, co zapewni między prętem uziemiającym a uziemieniem roboczym rezystancję spełniającą wymagania przepisów krajowych lub lokalnych. Dodatkowy pręt uziemiający powinien znajdować się nie dalej niż 6 m od stołu roboczego, zgodnie z przepisami krajowymi lub lokalnymi.

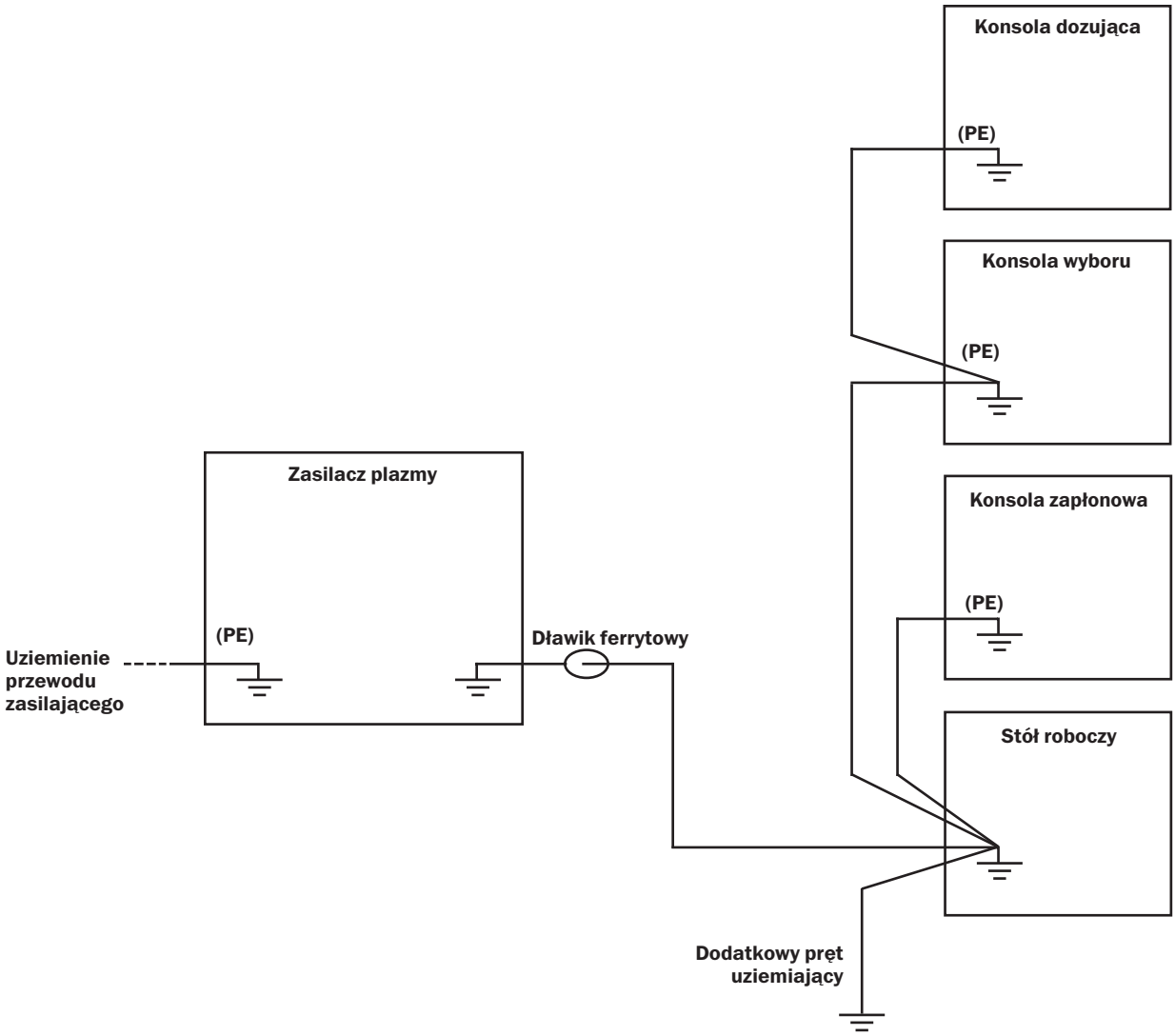
Jeżeli jakikolwiek moduł jest uziemiony do stołu roboczego, stół roboczy musi być uziemiony do zasilacza lub należy tak zmienić konfigurację, aby spełniała wymagania odpowiednich krajowych i lokalnych przepisów w sprawie instalacji elektrycznych.

Na przewodzie między prętem uziemiającym stołu roboczego a uziemieniem PE może zostać umieszczony dławik ferrytowy o liczbie zwojów pozwalającej bezpiecznie odizolować uziemienie (przy 60 Hz) od jakiegokolwiek zakłócenia elektromagnetycznego (o częstotliwościach powyżej 150 kHz). Im więcej zwojów, tym lepiej. Odpowiedni dławik ferrytowy można wykonać przez owinięcie 10 (lub więcej) razy przewodu uziemiającego na elemencie magnetycznym o numerze 77109-A7, elemencie Fair-Rite o numerze 59-77011101 lub innym równoważnym dławiku. Dławik należy umieścić możliwie blisko zasilacza plazmowego.



Rys. 1. Zalecana konfiguracja podłączenia uziemienia

Uwaga: Konfiguracja może się różnić dla każdej instalacji i może wymagać innego schematu uziemienia.



Rys. 2. Alternatywna konfiguracja podłączenia uziemienia

Pokazano preferowany przebieg kabli dla tej konfiguracji, ale dozwolone jest splecenie uziemień konsoli wyboru i innego sprzętu z uziemieniem konsoli zapłonowej. Konsola zapłonowa NIE POWINNA być spleciona z innymi elementami podłączonymi do stołu roboczego.

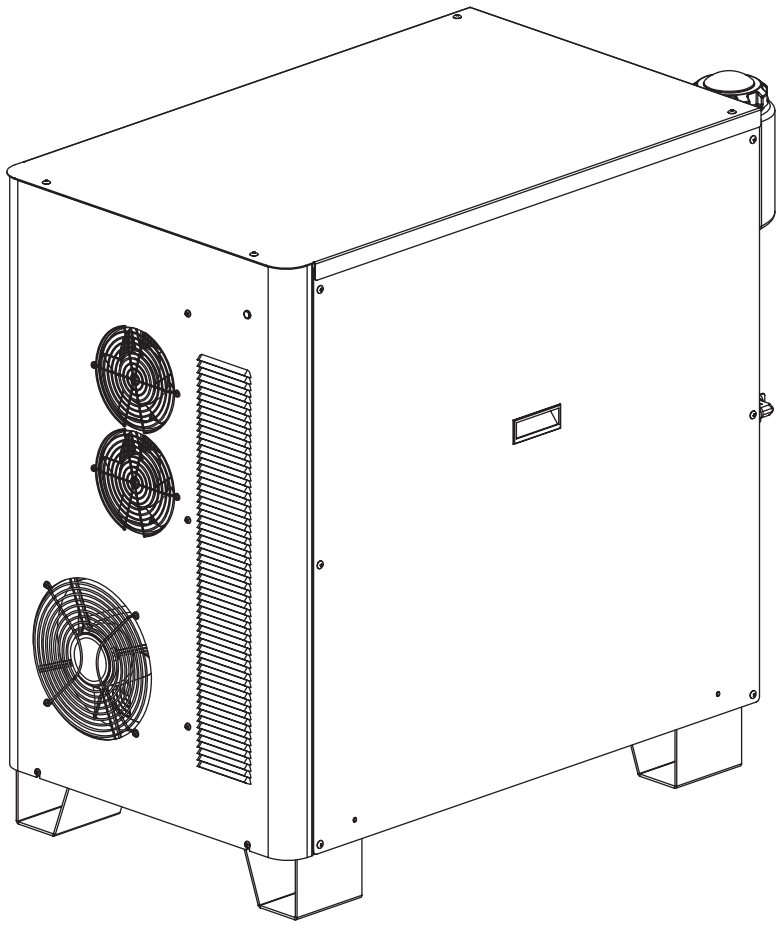
A Umieszczenie zasilacza

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.

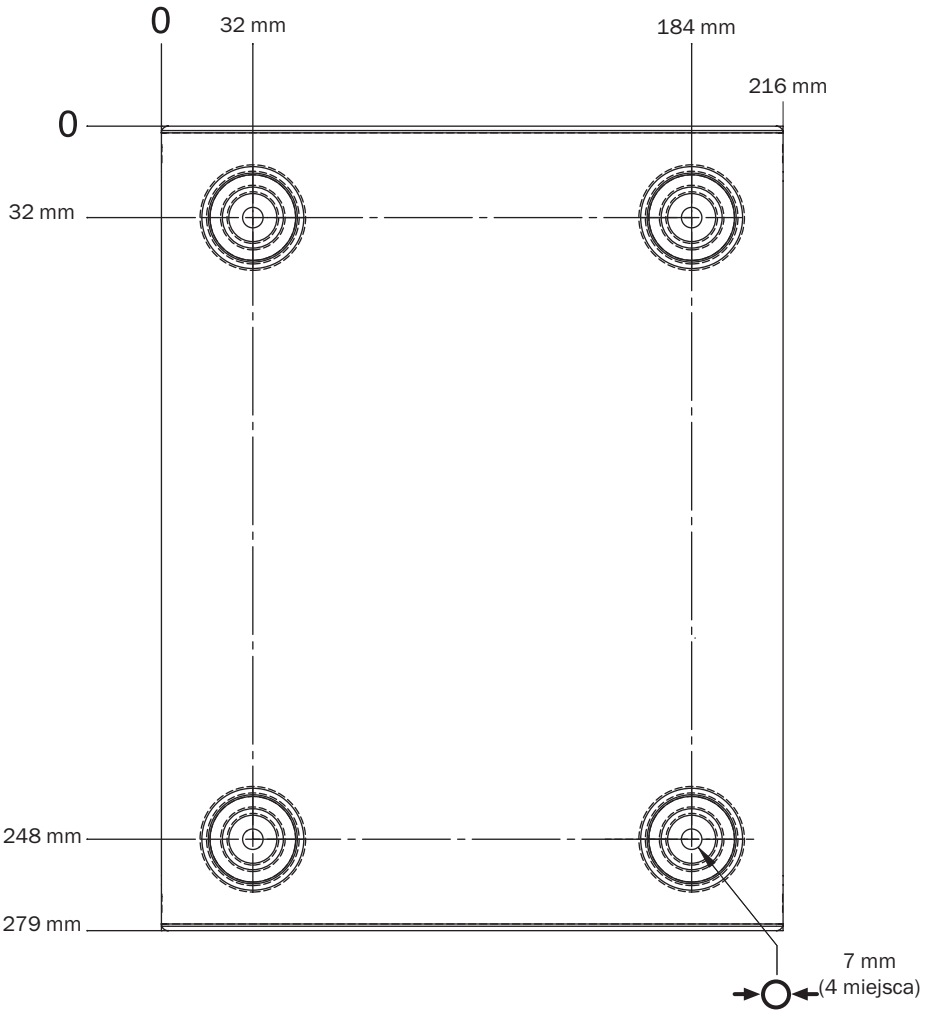
Zasilacz można przemieszczać za pomocą wózka widłowego, ale jego widelec musi być na tyle długi, aby wystawał poza obudowę zasilacza. Podczas podnoszenia należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić spodu zasilacza.

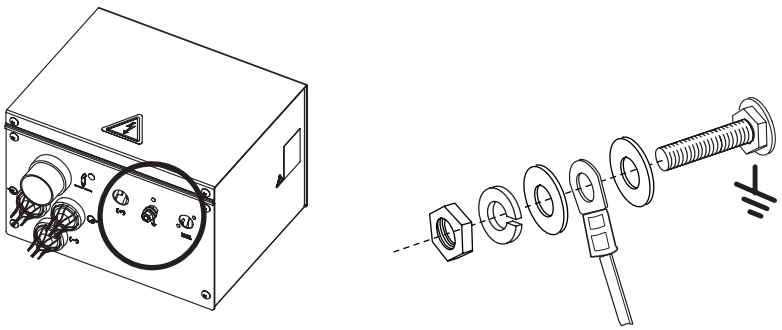
- Zasilacz należy umieścić w miejscu wolnym od nadmiernej wilgoci, o dobrej wentylacji i względnie czystym. Do celów serwisowych należy zachować miejsce po obu stronach i z tyłu zasilacza.
- Powietrze chłodzące jest dostarczane przy użyciu wentylatora chłodzącego przez panel przedni i odprowadzane przez 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 na powierzchni o nachyleniu większym niż 10°, aby zapobiec jego przewróceniu.



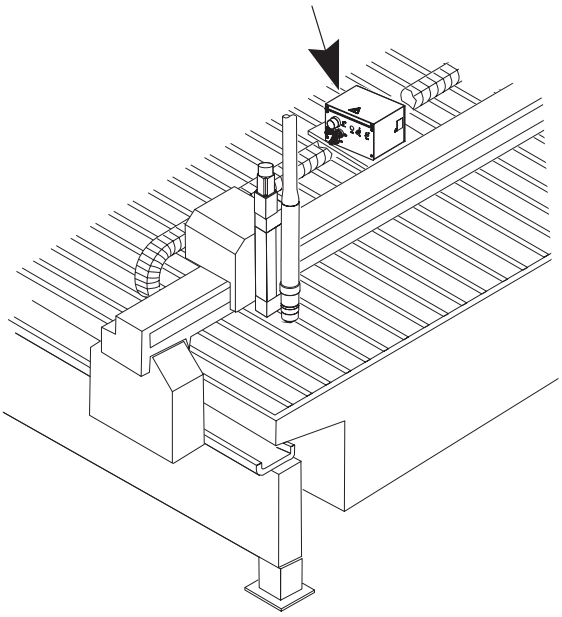
B Instalowanie konsoli zapłonowej

- W konfiguracji RHF – zamocuj konsolę zapłonową na bramie (mostku).
- W konfiguracji RHF – zamocuj konsolę zapłonową na zasilaczu.
- Należy zapewnić przestrzeń umożliwiającą usunięcie górnej części podczas przeglądu.

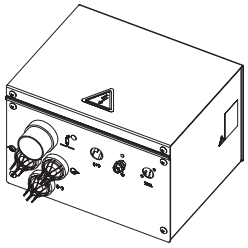




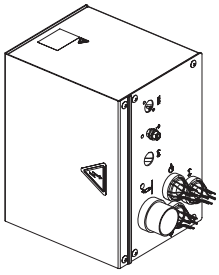
Uziemianie konsoli zapłonowej

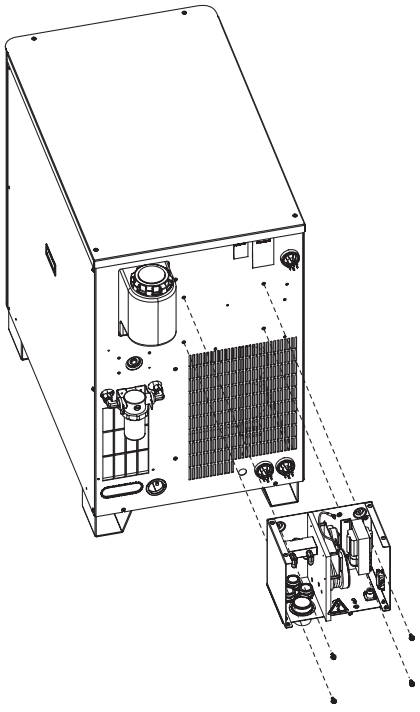


Poziome mocowanie RHF

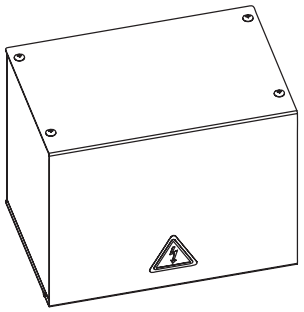


Pionowe mocowanie RHF



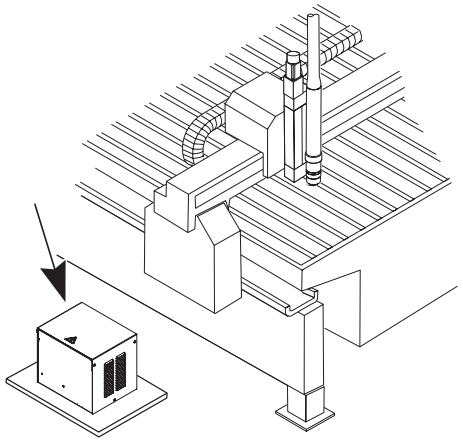


Mocowanie LHF

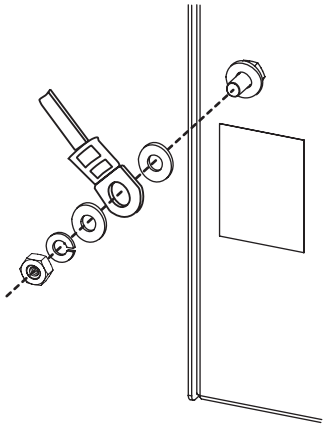


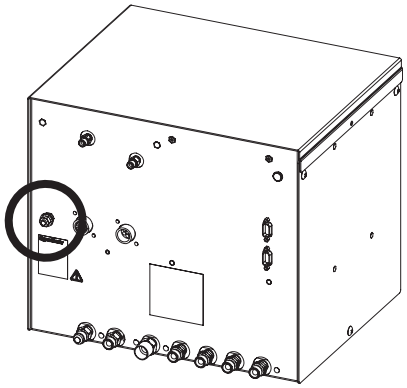
C Umieszczenie konsoli wyboru

- Konsolę wyboru należy umieścić w pobliżu stołu cięcia. Należy zapewnić przestrzeń umożliwiającą usunięcie podczas przeglądu górnej i bocznych części obudowy. Preferowane umieszczenie przedstawia poniższy rysunek. Maksymalna długość kabli między zasilaczem a konsolą wyboru wynosi 75 m. Maksymalna długość kabli i węży między konsolą wyboru a zespołem konsoli dozującej wynosi 20 m.

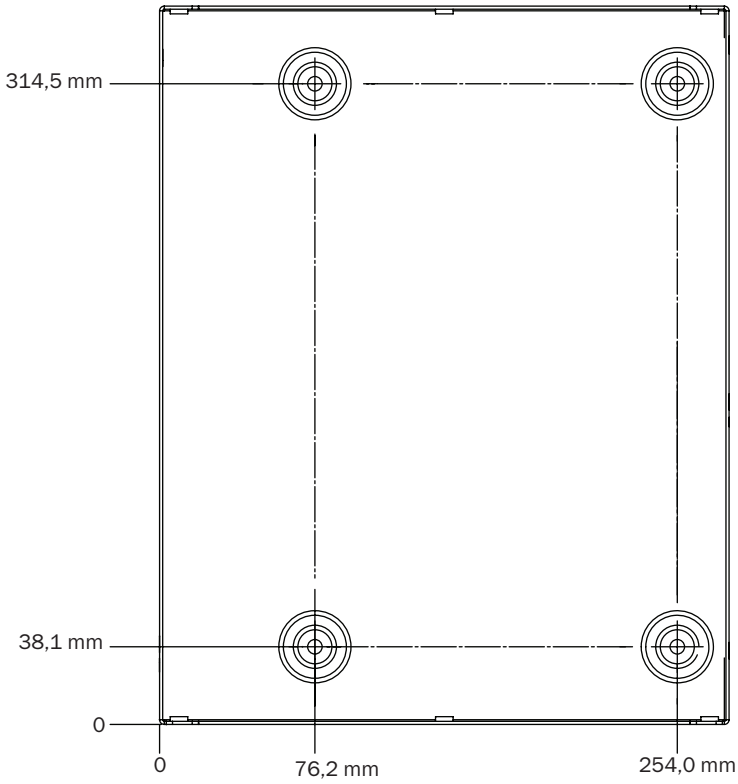


Preferowane umieszczenie konsoli wyboru



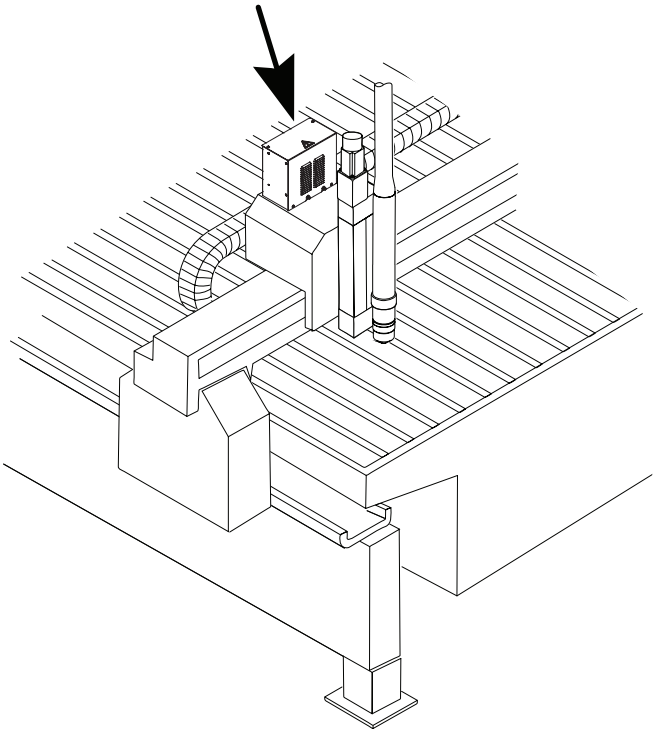


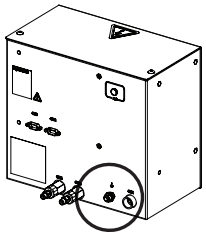
Uziemienie konsoli wyboru

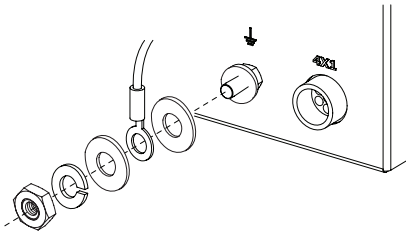


D Instalowanie konsoli dozującej

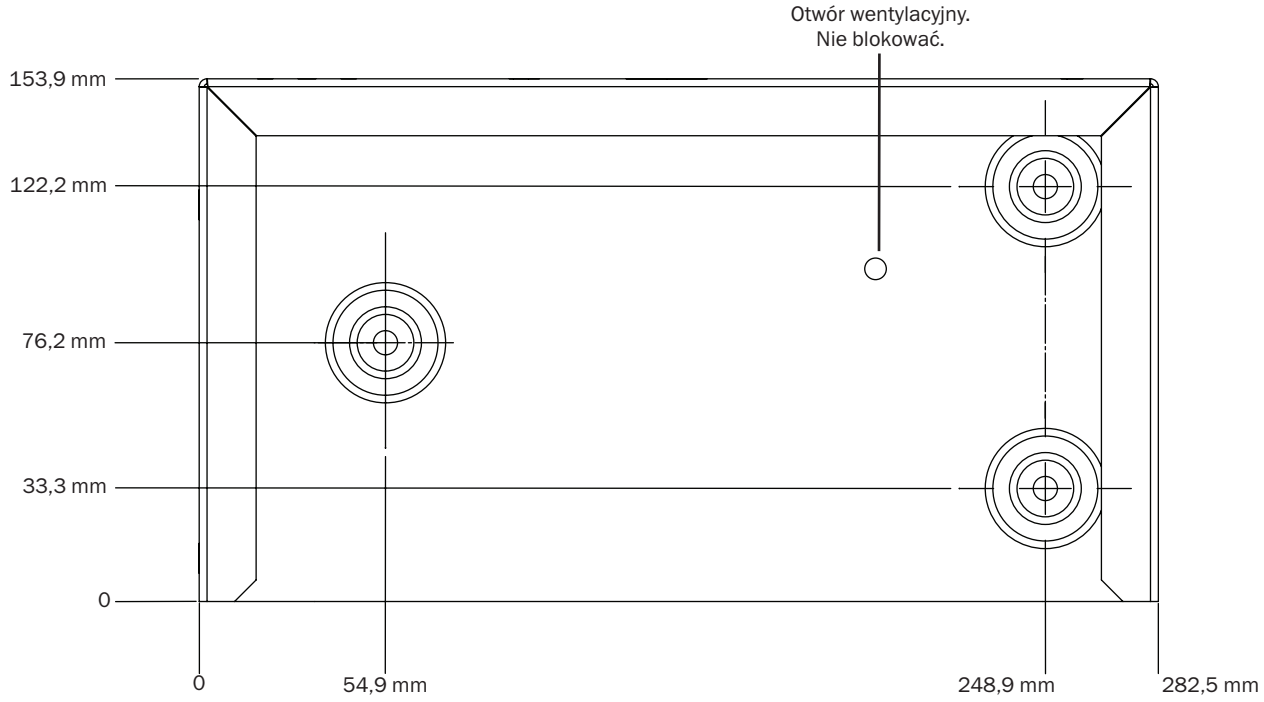
- Zamontuj konsolę dozującą w pobliżu stacji podnośnika palnika. Maksymalna długość węży z gazem między konsolą dozującą a palnikiem wynosi 1,8 m.





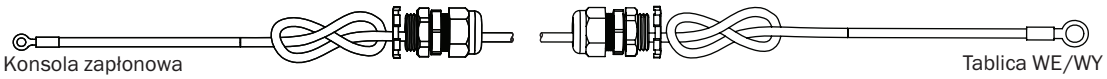


Uziemienie konsoli dozującej



Przewody od zasilacza do konsoli zapłonowej

❶ Przewód łuku pilotującego



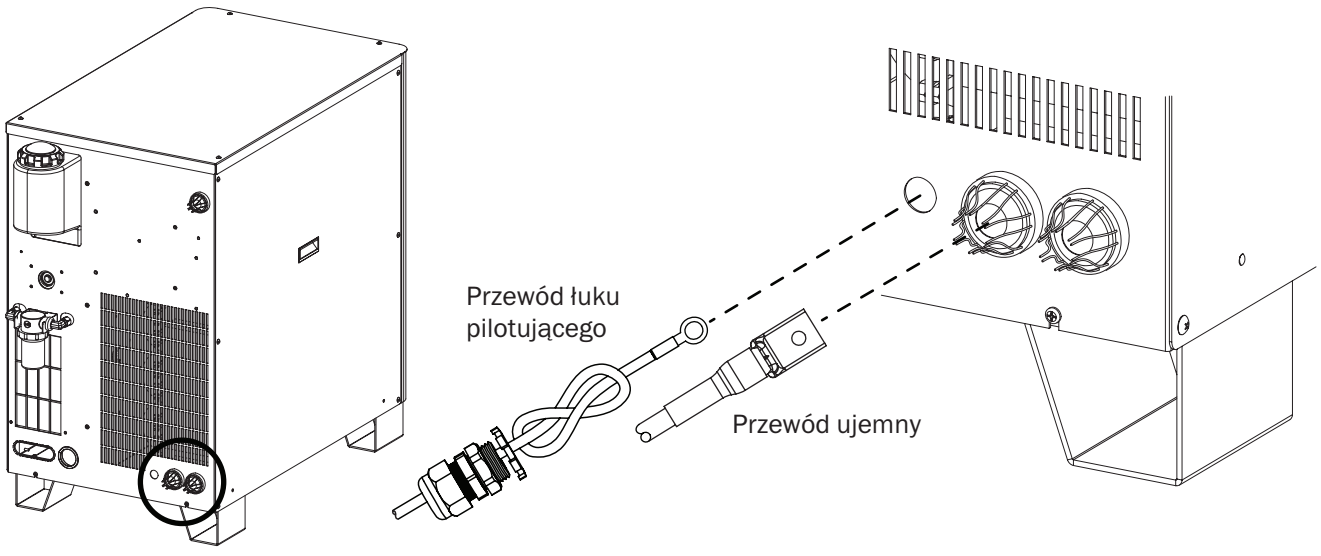
Numer części	Długość	Numer części	Długość
123803*	1.2 m (4 ft)	123823	20 m (65 ft)
123820	3 m (10 ft)	123735	25 m (82 ft)
123821	4.5 m (15 ft)	123668	35 m (115 ft)
123666	7.5 m (25 ft)	123669	45 m (150 ft)
123822	10 m (35 ft)	123824	60 m (200 ft)
123667	15 m (50 ft)	123825	75 m (250 ft)

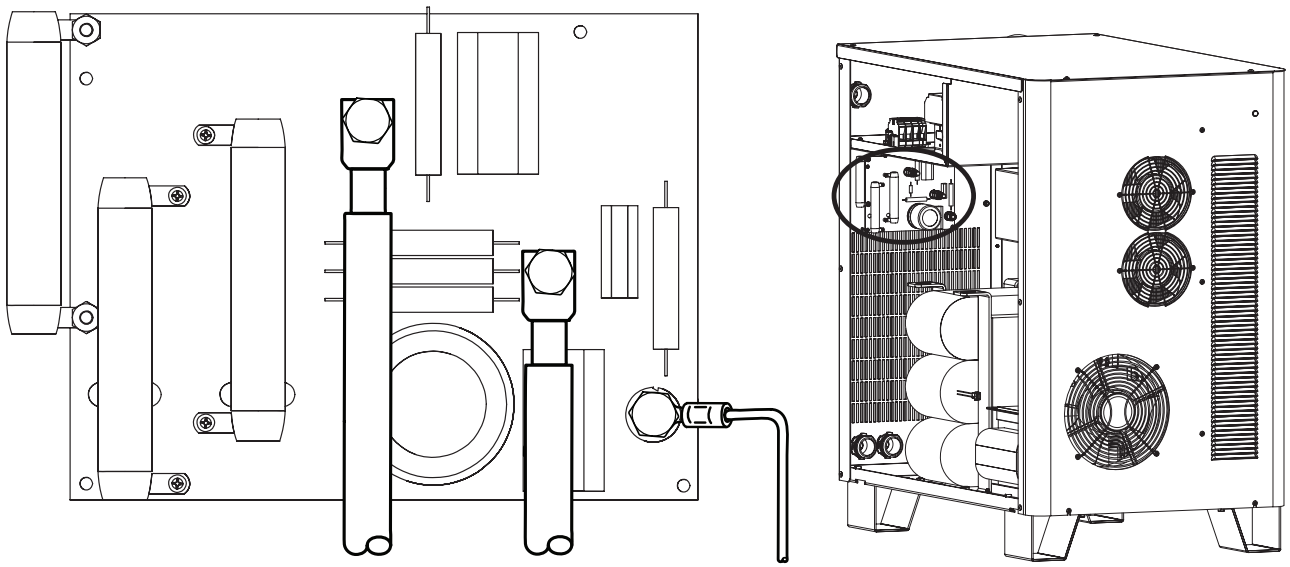
❷ Przewód ujemny

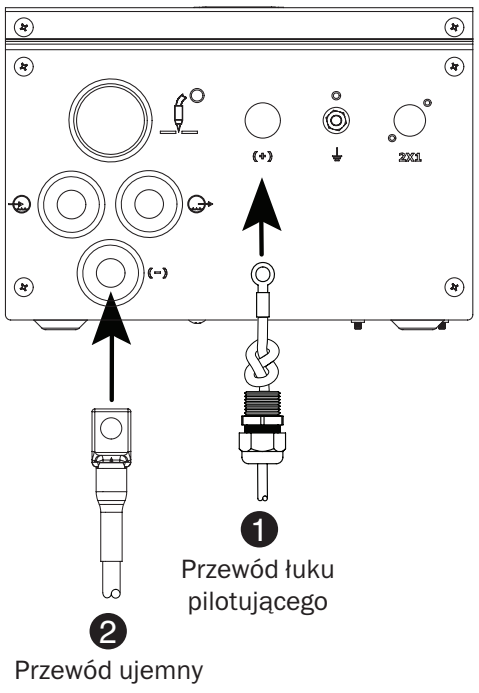


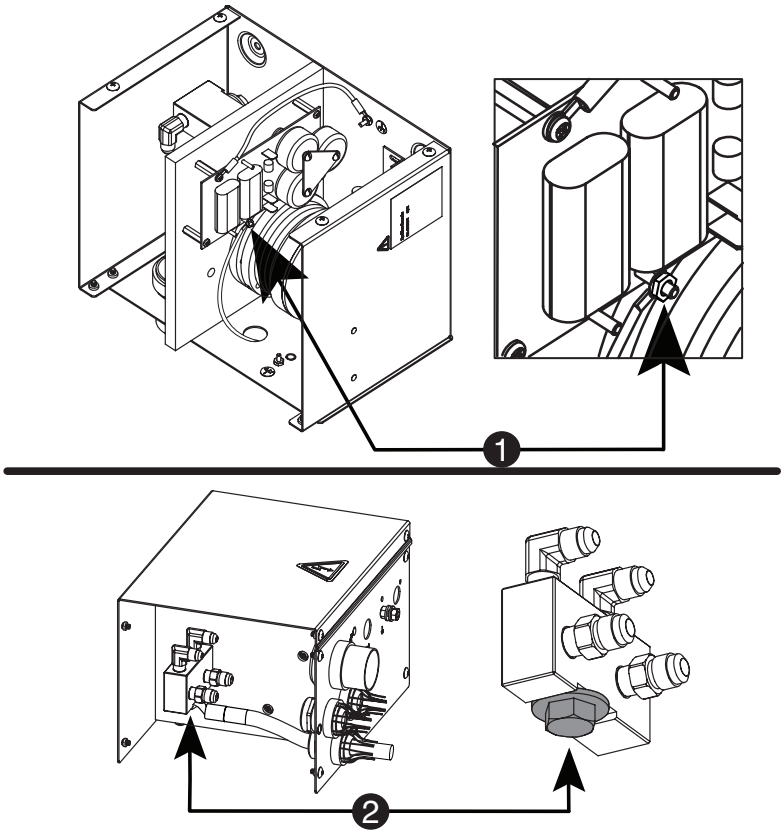
Numer części	Długość	Numer części	Długość
123702*	1.5 m (5 ft)	123815	20 m (65 ft)
123661	3 m (10 ft)	123734	25 m (82 ft)
123813	4.5 m (15 ft)	123664	35 m (115 ft)
123662	7.5 m (25 ft)	123665	45 m (150 ft)
123814	10 m (35 ft)	123778	60 m (200 ft)
123663	15 m (50 ft)	123779	75 m (250 ft)

*Kable o numerach 123803 i 123702 przeznaczone są do systemów, w których konsola zapłonowa zamocowana jest na zasilaczu.

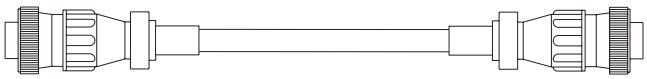



Przewód roboczy
2
Przewód ujemny
1
Przewód łuku pilotującego


1
Przewód łuku pilotującego
2
Przewód ujemny


1
2

❸ Kabel sterowania zapłonem



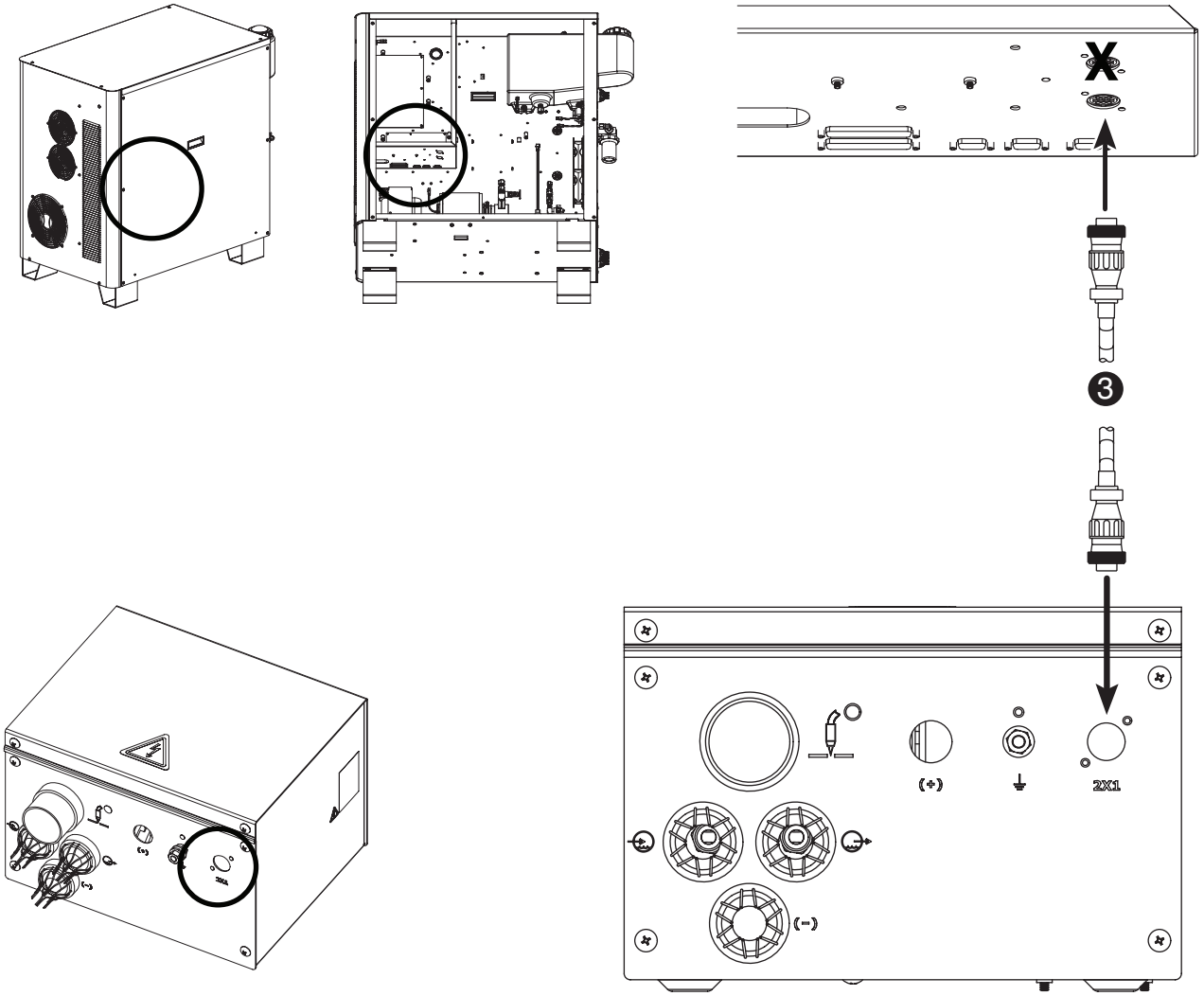
Numer części	Długość	Numer części	Długość
123684*	1.5 m (5 ft)	123836	20 m (65 ft)
123419	3 m (10 ft)	123736	25 m (82 ft)
123834	4.5 m (15 ft)	123672	35 m (115 ft)
123670	7.5 m (25 ft)	123673	45 m (150 ft)
123835	10 m (35 ft)	123837	60 m (200 ft)
123671	15 m (50 ft)	123838	75 m (250 ft)

Lista sygnałów kabla – od zasilacza do konsoli zapłonowej

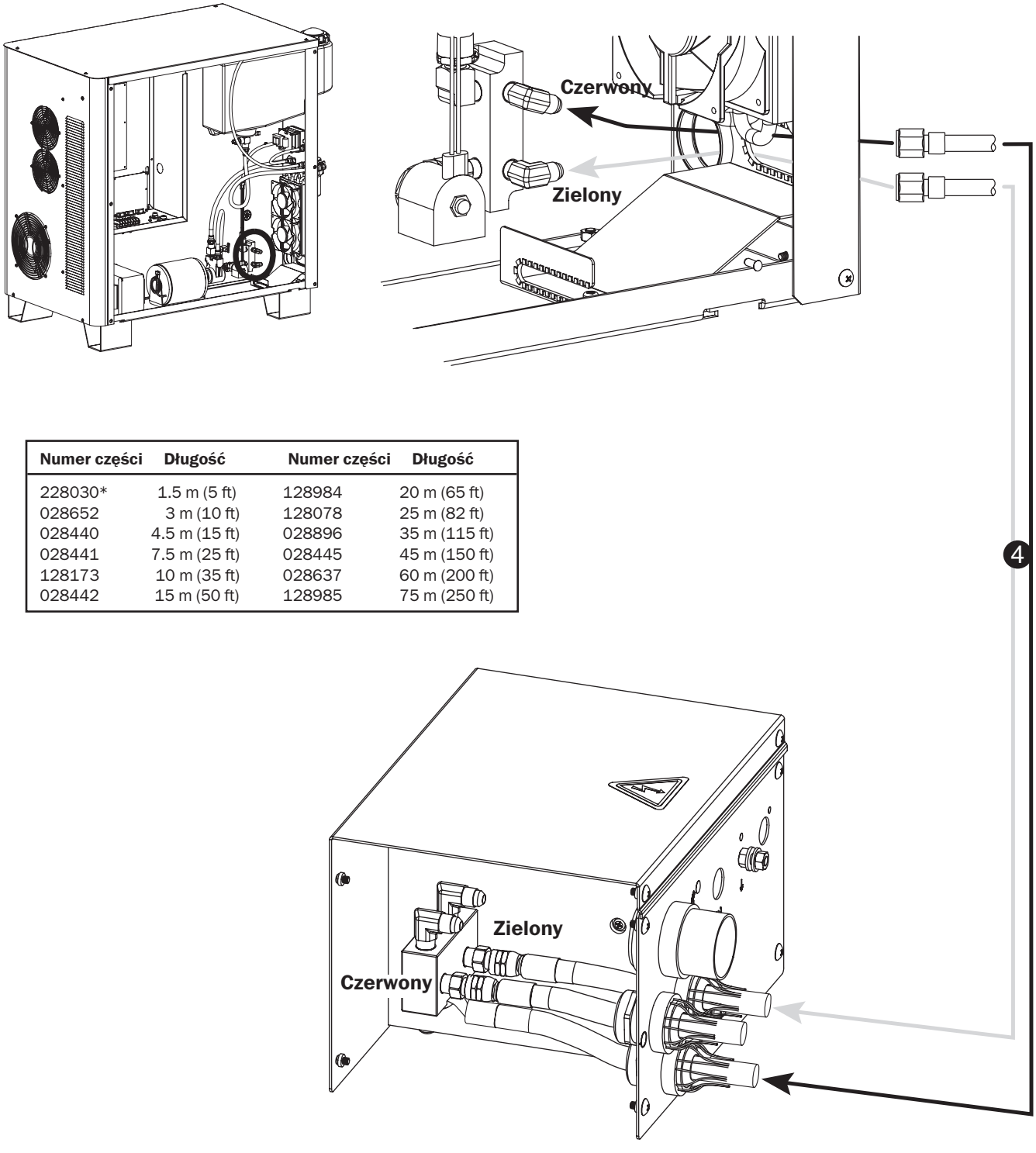
Koniec po stronie zasilacza			**Koniec po stronie konsoli zapłonowej**		
Numer styku	W/w	Opis	Numer styku	W/w	Funkcja
1		Aktywny 120 V prąd zmienny	1		
2		Powrotny 120 V prąd zmienny	2		
3		Uziemienie	3		
4		Niepodłączony	4		

W/w – Wejście / wyjście

*Kabel o numerze 123684 przeznaczony jest do systemów, w których konsola zapłonowa zamocowana jest na zasilaczu.



❹ Węże chłodziwa konsoli zapłonowej

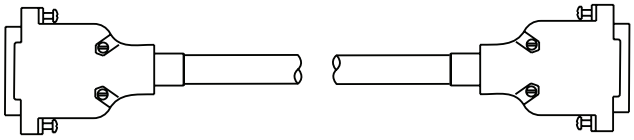


Numer części	Długość	Numer części	Długość
228030*	1.5 m (5 ft)	128984	20 m (65 ft)
028652	3 m (10 ft)	128078	25 m (82 ft)
028440	4.5 m (15 ft)	028896	35 m (115 ft)
028441	7.5 m (25 ft)	028445	45 m (150 ft)
128173	10 m (35 ft)	028637	60 m (200 ft)
028442	15 m (50 ft)	128985	75 m (250 ft)

*Zestaw węży o numerze 228030 przeznaczony jest do systemów, w których konsola zapłonowa zamocowana jest na zasilaczu.

Kable od zasilacza do konsoli wyboru

❺ Kabel sterujący

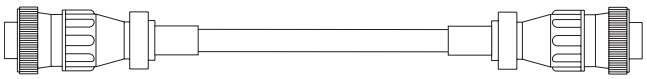


Numer części	Długość	Numer części	Długość
123784*	3 m (10 ft)	123737	25 m (82 ft)
123839	4.5 m (15 ft)	123738	35 m (115 ft)
123691	7.5 m (25 ft)	123739	45 m (150 ft)
123840	10 m (35 ft)	123842	60 m (200 ft)
123711	15 m (50 ft)	123843	75 m (250 ft)
123841	20 m (65 ft)		

Lista sygnałów kabla – od zasilacza do konsoli wyboru

Koniec po stronie zasilacza			**Koniec po stronie konsoli wyboru**		
Numer styku	Wejście / wyjście	Opis	Numer styku	Wejście / wyjście	Funkcja
1		Nieużywany	1		
6		Nieużywany	6		
2	Wejście / wyjście	CANL	2	Wejście / wyjście	Komunikacja szeregowa CAN
7	Wejście / wyjście	CANH	7	Wejście / wyjście	Komunikacja szeregowa CAN
3		Uziemienie CAN	3		Odniesienie do uziemienia CAN
9		Nieużywany	9		Nieużywany
8		Nieużywany	8		
4		Nieużywany	4		
5		Nieużywany	5		

❻ Kabel zasilający



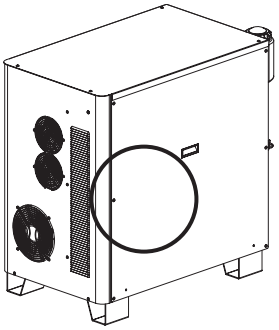
Numer części	Długość	Numer części	Długość
123785*	3 m (10 ft)	123740	25 m (82 ft)
123846	4.5 m (15 ft)	123676	35 m (115 ft)
123674	7.5 m (25 ft)	123677	45 m (150 ft)
123847	10 m (35 ft)	123849	60 m (200 ft)
123675	15 m (50 ft)	123850	75 m (250 ft)
123848	20 m (65 ft)		

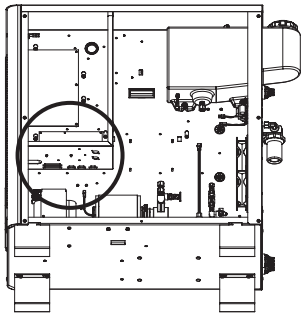
Lista sygnałów kabla – od zasilacza do konsoli wyboru

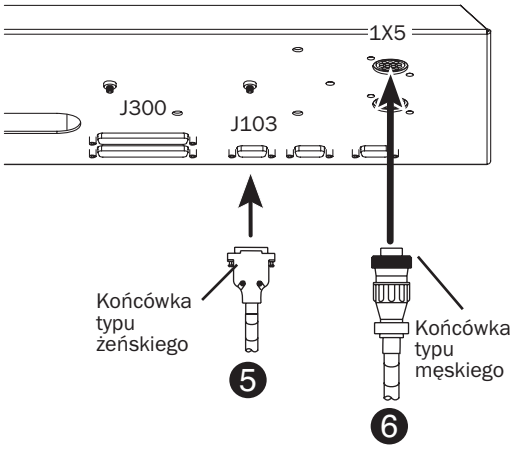
Koniec po stronie zasilacza			**Koniec po stronie konsoli wyboru**		
Numer styku	W/w	Opis	Numer styku	W/w	Funkcja
1		Aktywny 120 V prąd zmienny	1		
2		Powrotny 120 V prąd zmienny	2		
3		Uziemienie	3		
4		Nieużywany	4		
5		Nieużywany	5		
6		Aktywny 24 V prąd zmienny	6		
7		Powrotny 24 V prąd zmienny	7		

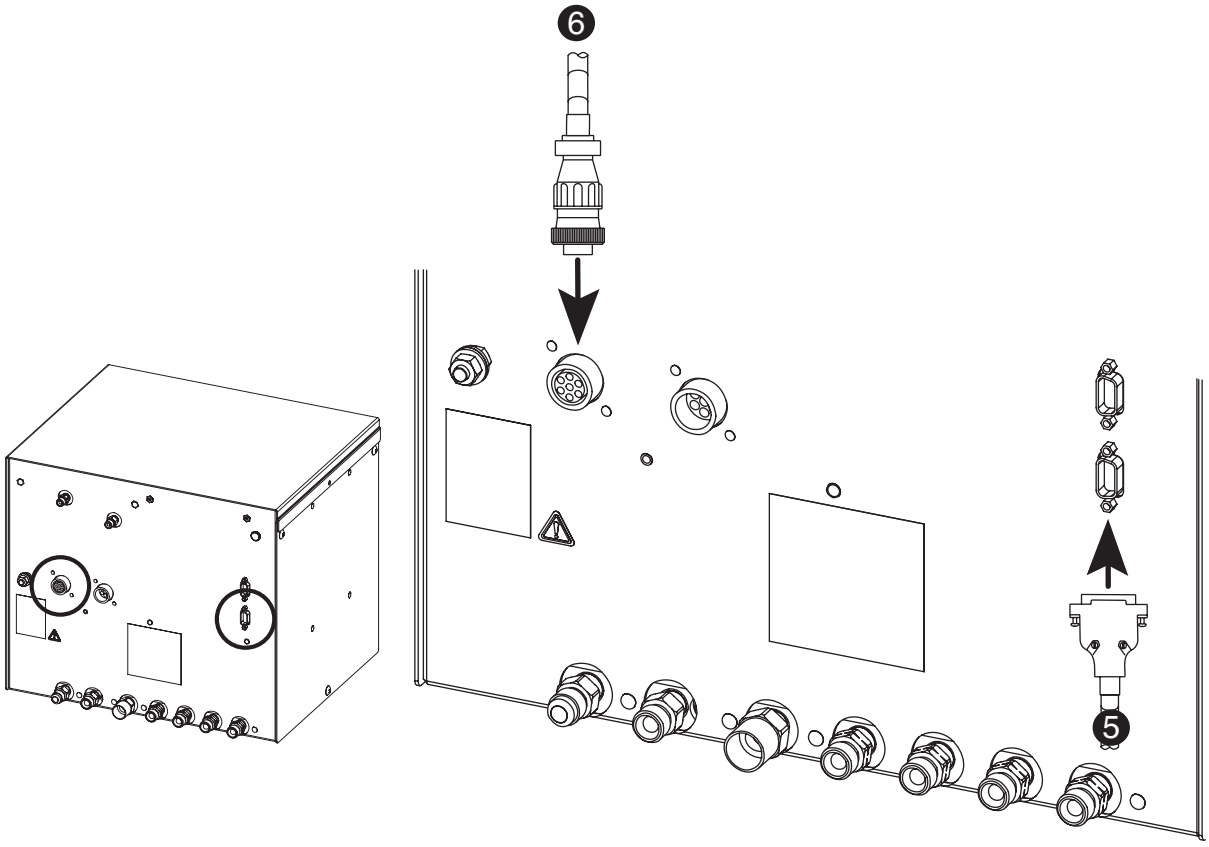
W/w – Wejście / wyjście

*Kable o numerach 123784 i 123785 przeznaczone są do systemów, w których konsola gazu zamocowana jest na zasilaczu.






1X5
J300
J103
Końcówka typu żeńskiego
5
Końcówka typu męskiego
6


6
5

Połączenia konsoli wyboru do konsoli dozującej

❼ Zespół kabli i węży gazowych

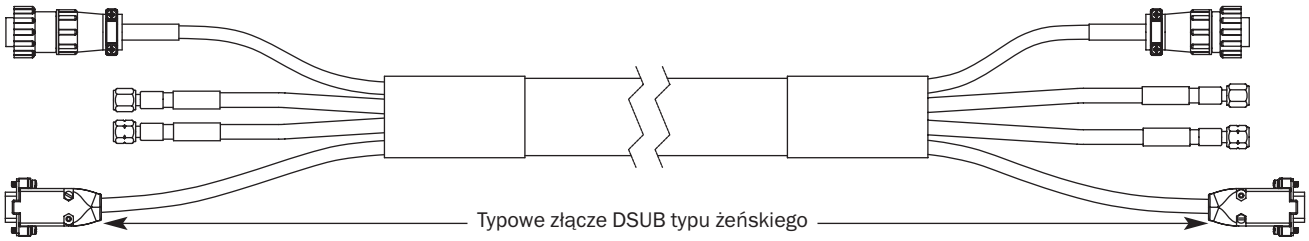
Numer części	Długość
128992	3 m (10 ft)
128993	4.5 m (15 ft)
128952	7.5 m (25 ft)
128994	10 m (35 ft)
128930	15 m (50 ft)
128995	20 m (65 ft)

Lista sygnałów kabla zasilającego – złącza 9-stykowe

Koniec po stronie konsoli dozującej			**Koniec po stronie konsoli wyboru**		
Numer styku	Wejście / wyjście	Opis	Numer styku	Wejście / wyjście	Funkcja
1	Wejście	Zasilanie 120 V prąd zmienny	1	Wyjście	Prąd zmienny wejście, powrotny
2	Wejście	Zasilanie 120 V prąd zmienny	2	Wyjście	Prąd zmienny wejście, aktywny
3	Wejście	Uziemienie podstawy	3	Wyjście	Uziemienie podstawy
6		Nieużywany	6		
7		Nieużywany	7		
4		Nieużywany	4		
5		Nieużywany	5		

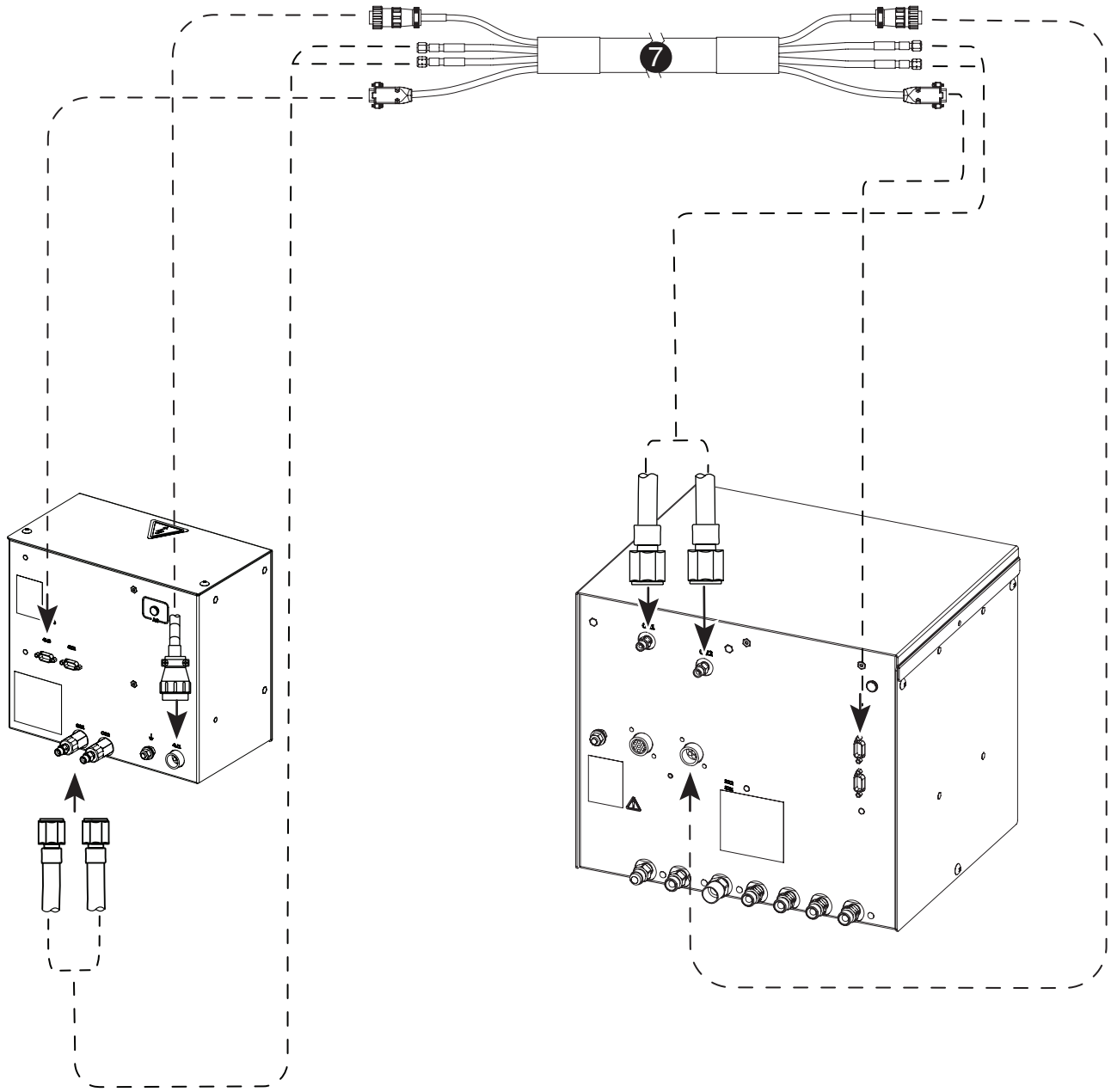
Końcówka typu żeńskiego do konsoli dozującej

Końcówka typu męskiego do konsoli wyboru

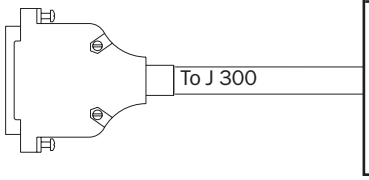


Lista sygnałów kabla komunikacyjnego – złącza 9-stykowe typu DSUB

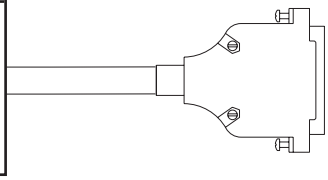
Koniec po stronie konsoli dozującej			**Koniec po stronie konsoli wyboru**		
Numer styku	Wejście / wyjście	Opis	Numer styku	Wejście / wyjście	Funkcja
9	Wejście	Nieużywany	9	Wyjście	Nieużywany
3	Wejście	Uziemienie CAN	3	Wyjście	Uziemienie zasilania
7	Wejście / wyjście	CAN H	7	Wejście / wyjście	Komunikacja CAN
2	Wejście / wyjście	CAN L	2	Wejście / wyjście	Komunikacja CAN


7

❽ Kabel od zasilacza do interfejsu CNC



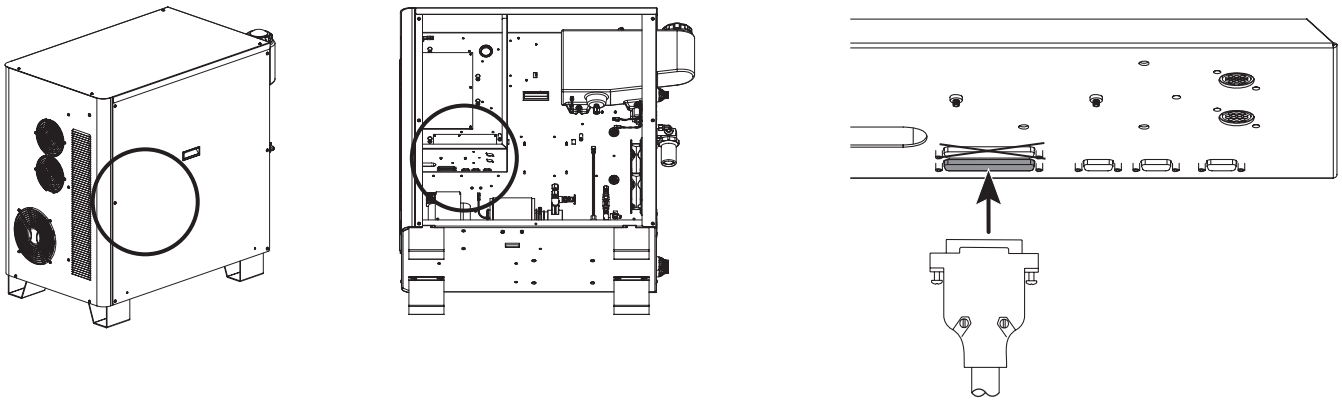
Numer części	Długość	Numer części	Długość
123210	3 m (10 ft)	123741	25 m (82 ft)
123211	4.5 m (15 ft)	123742	35 m (115 ft)
123022	7.5 m (25 ft)	123220	45 m (150 ft)
123314	10 m (35 ft)	123852	60 m (200 ft)
123023	15 m (50 ft)	123853	75 m (250 ft)
123851	20 m (65 ft)		



❾ Opcjonalny kabel interfejsu CNC systemu wielokrotnego (więcej informacji o instalacji znajduje się na schemacie)

Zasilacz **CNC**

Kolor przewodu	Numer styku	Wejście / wyjście	Nazwa sygnału	Funkcja	Wejście / wyjście	Uwagi
Czarny Czerwony	1 20	Wejście Wejście	Rx - Rx +	Odbiornik interfejsu szeregowego RS-422 Odbiornik interfejsu szeregowego RS-422	Wyjście Wyjście	
Czarny Zielony	2 21	Wyjście Wyjście	Tx - Tx +	Nadajnik interfejsu szeregowego RS-422 Nadajnik interfejsu szeregowego RS-422	Wejście Wejście	
Czarny Niebieski	3 22		Uziemienie interfejsu RS-422 Brak	Uziemienie interfejsu szeregowego RS-422 Nieużywany		
Czarny Żółty	4 23	Wyjście Wyjście	Ruch 1 E (-) Ruch 1 C (+)	Zgłasza CNC, że nastąpił transfer łuku i że ma rozpocząć przemieszczenie maszyny po upływie zdefiniowanego w CNC czasu opóźnienia przebicia.	Wejście Wejście	2 i 3
Czarny Brązowy	5 24	Wyjście Wyjście	Błąd E (-) Błąd C (+)	Zgłasza CNC, że wystąpił błąd.	Wejście Wejście	2
Czarny Pomarańczowy	6 25	Wyjście Wyjście	Błąd zamknięcia E (-) Błąd zamknięciaC(+)	Zgłasza CNC, że wystąpił błąd zamknięcia.	Wejście	2
Czerwony Biały	7 26	Wyjście Wyjście	Brak gotowości E (-) Brak gotowości C (+)	Zgłasza CNC, że system plazmowy nie jest gotowy do zapalania łuku.	Wejście	2
Czerwony Zielony	8 27	Wyjście Wyjście	Ruch 2 E (-) Ruch 2 C (+)	Zgłasza CNC, że nastąpił transfer łuku i że ma rozpocząć przemieszczenie maszyny po upływie zdefiniowanego w CNC czasu opóźnienia przebicia.	Wejście Wejście	2 i 3
Czerwony Niebieski	9 28	Wyjście Wyjście	Ruch 3 E (-) Ruch 3 C (+)	Zgłasza CNC, że nastąpił transfer łuku i że ma rozpocząć przemieszczenie maszyny po upływie zdefiniowanego w CNC czasu opóźnienia przebicia.	Wejście Wejście	2 i 3
Czerwony Żółty	10 29	Wyjście Wyjście	Ruch 4 E (-) Ruch 4 C (+)	Zgłasza CNC, że nastąpił transfer łuku i że ma rozpocząć przemieszczenie maszyny po upływie zdefiniowanego w CNC czasu opóźnienia przebicia.	Wejście Wejście	2 i 3
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 – 50% 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		4
	19		CNC +24 V prąd stały	Niepodłączony		



Uwagi do listy ścieżek kabla interfejsu CNC

Uwaga 1. Wejścia są izolowane optycznie. Wymagają prądu stałego o napięciu 24 V i natężeniu 7,3 mA lub zamknięcia styku bezprądowego. Okres trwałości zewnętrznego przekaźnika można wydłużyć przez równoległe podłączenie metalizowanego poliestrowego kondensatora (0,022 ĶF 100 V lub więcej) do styków przekaźnika.

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

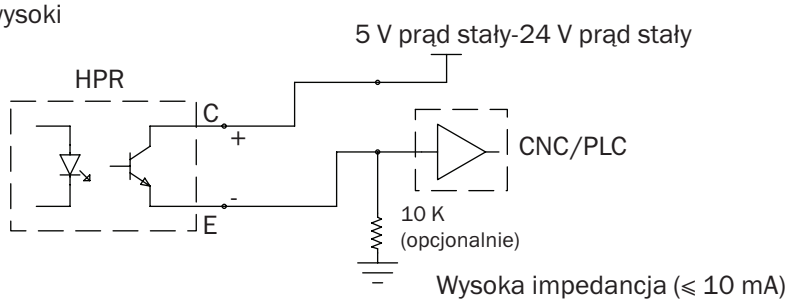
Uwaga 3. Ruch maszyny jest określany i wykorzystywany w konfiguracji wielomaszynowej.

Uwaga 4. Prąd stały CNC o napięciu +24 V zapewnia maksymalnie napięcie 24 V prądu stałego o natężeniu 200 mA. Na J304 wymagana jest zworka do korzystania z napięcia 24 V.

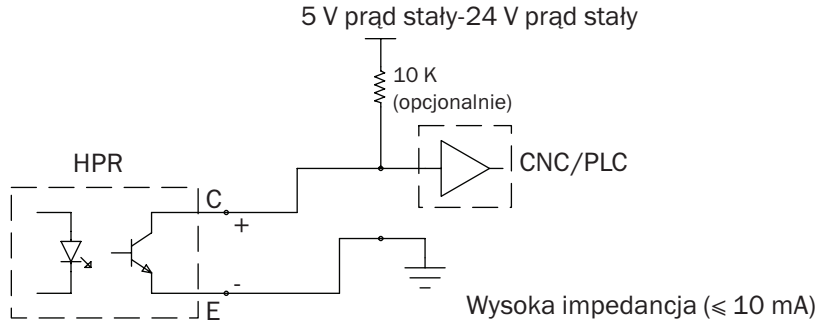
Przestroga: **Kabel CNC musi być skonstruowany z użyciem kabla o 360-stopniowej osłonie i metalowej osłonie złączy na każdym z końców. Osłona musi być podłączona do metalowych osłon na obu końcach w celu zapewnienia odpowiedniego uziemienia i zagwarantowania najlepszej możliwej osłony.**

Przykłady obwodów wyjściowych

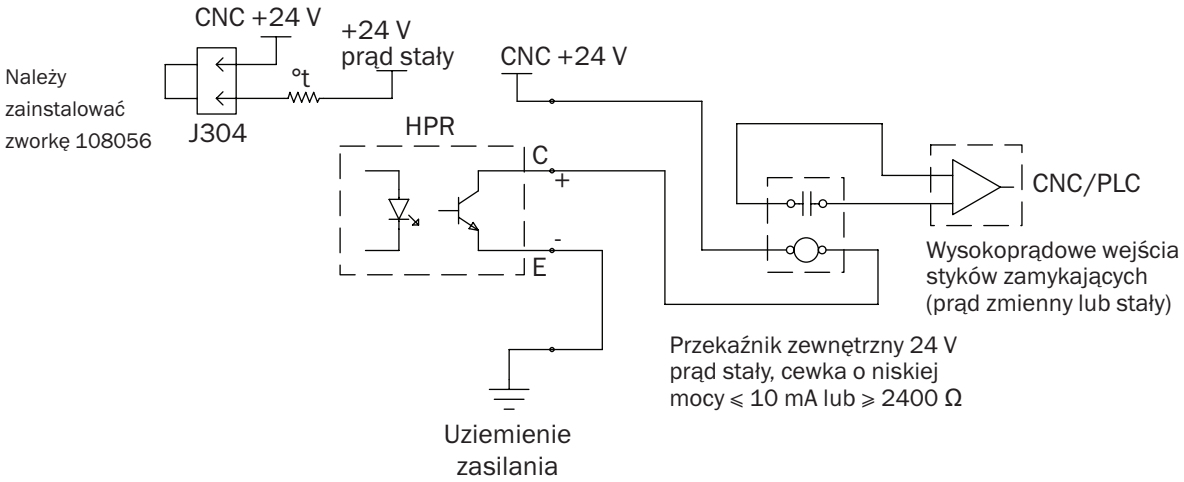
1. Interfejs logiczny, aktywny – wysoki



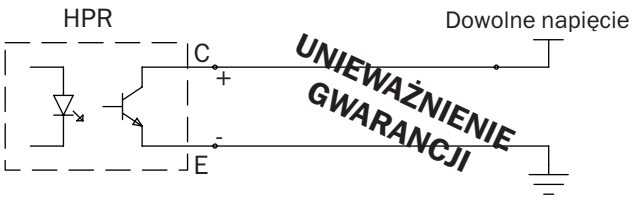
2. Interfejs logiczny, aktywny – niski



3. Interfejs przekaźnika

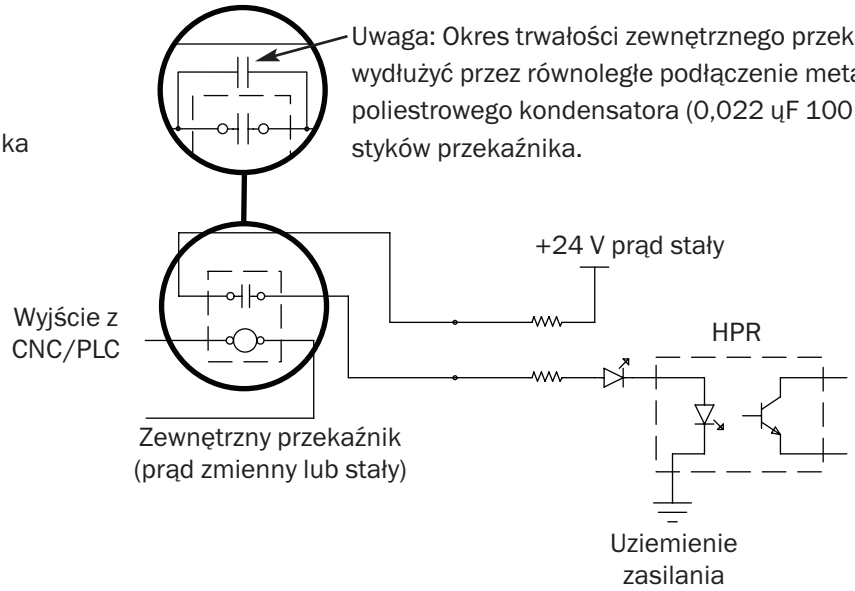


4. Nie należy używać tej konfiguracji.
   Gwarancja zostanie unieważniona.

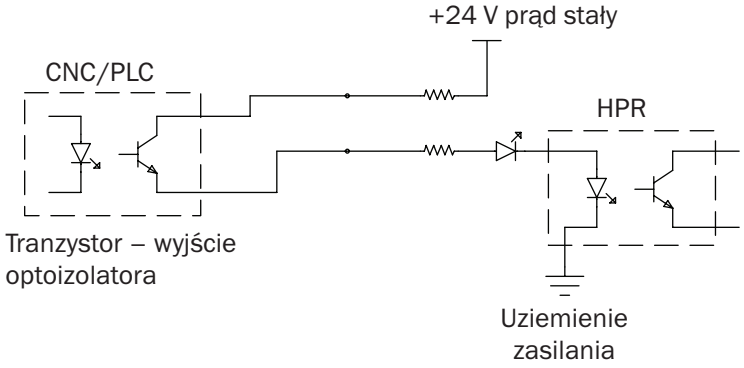


Przykłady obwodów wejściowych

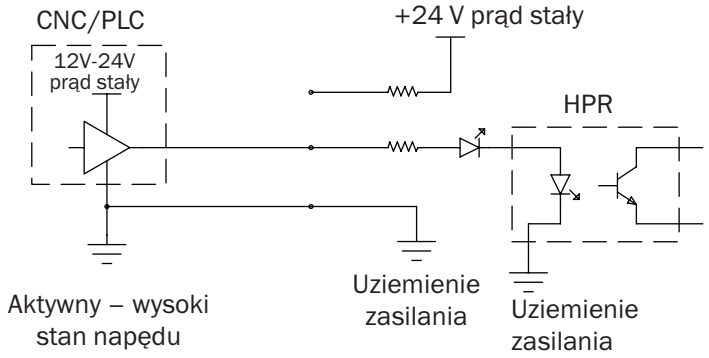
1. Interfejs przekaźnika



2. Interfejs optoizolatora



3. Wzmocniony – interfejs wyjściowy

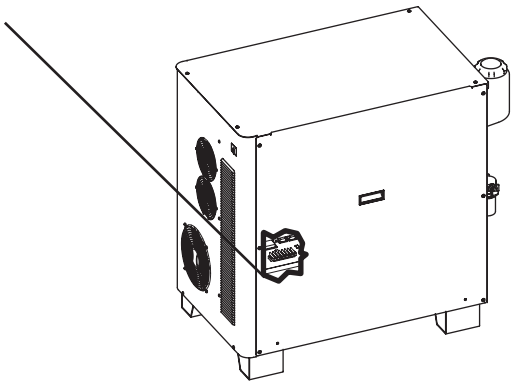


Zdalny przełącznik WŁ./WYŁ. (dostarczany przez klienta)

NIEBEZPIECZEŃSTWO
PORAŻENIE PRĄDEM ELEKTRYCZNYM MOŻE BYĆ PRZYCZYNĄ ŚMIERCI

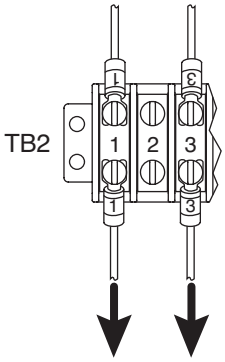
Przed rozpoczęciem jakichkolwiek czynności konserwacyjnych należy odłączyć zasilanie elektryczne. Więcej informacji o środkach ostrożności można znaleźć w części Bezpieczeństwo niniejszej instrukcji obsługi.

1. Zlokalizuj na zasilaczu blok łączówek 2 (TB2).

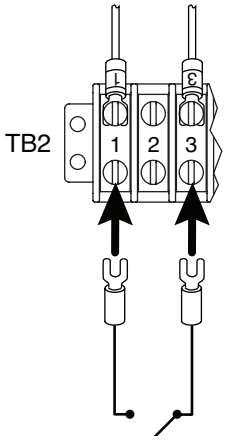


Lokalizacja TB2

2. Odłącz przewody 1 i 3, tak jak pokazano. Przewodów tych nie trzeba ponownie podłączać.



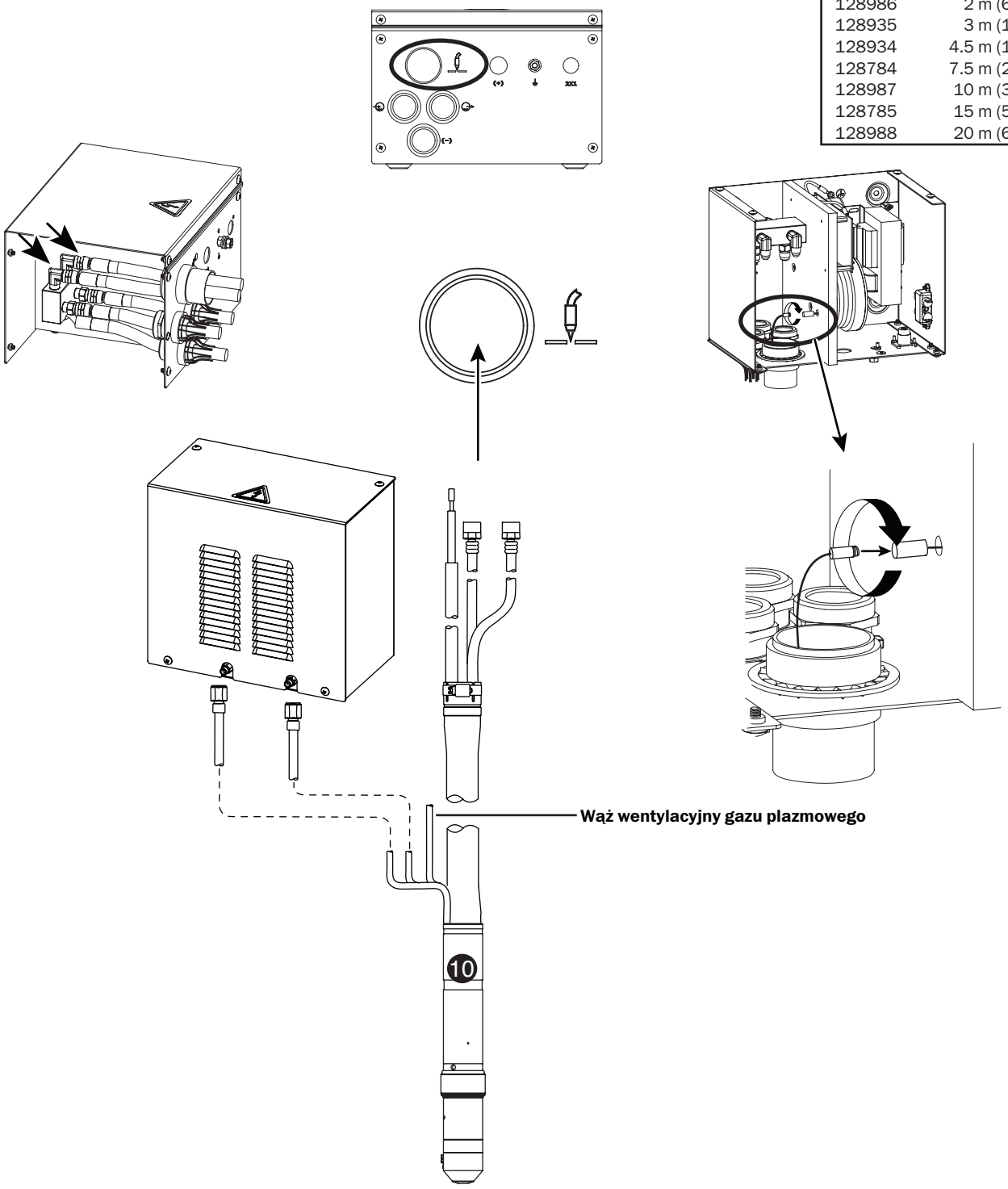
3. Podłącz przełącznik do złączy 1 i 3, tak jak pokazano.



Uwaga: Należy użyć przełącznika, przekaźnika lub przekaźnika półprzewodnikowego, który jest zgodny z prądem stałym o napięciu 24 V przy 100 mA. Musi to być trwały przełącznik stykowy, a nie tymczasowy przełącznik stykowy.

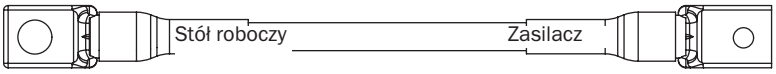
⑩ Zespół przewodów palnika

Numer części	Długość
128986	2 m (6 ft)
128935	3 m (10 ft)
128934	4.5 m (15 ft)
128784	7.5 m (25 ft)
128987	10 m (35 ft)
128785	15 m (50 ft)
128988	20 m (65 ft)

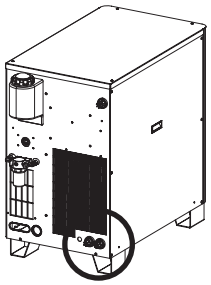


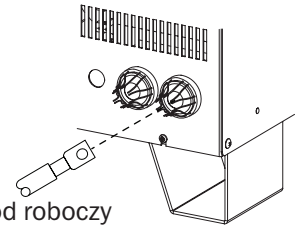
Przestroga: **Aby zapobiec zapłonowi i możliwemu uszkodzeniu przewodów palnika, należy umieścić odsłonięty koniec węża wentylacyjnego gazu plazmowego z dala od iskier wywoływanych przez przebijanie.**

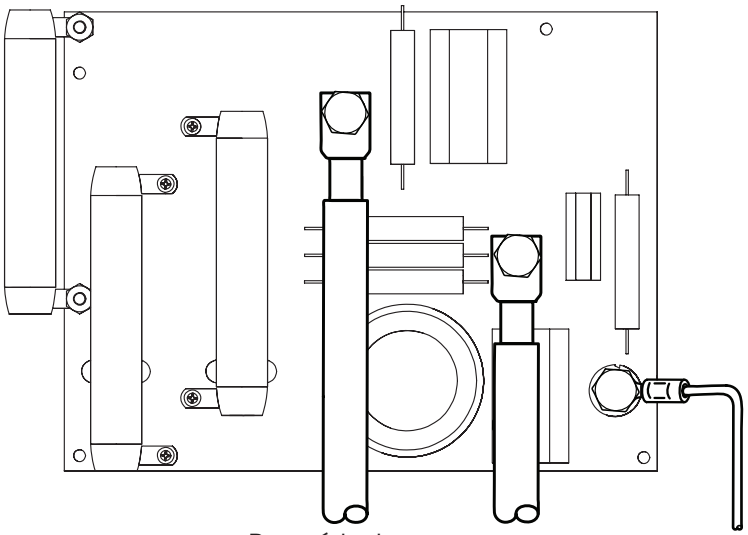
⓫ Przewód roboczy

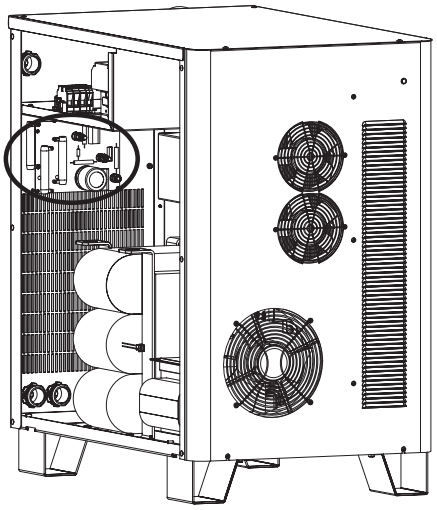


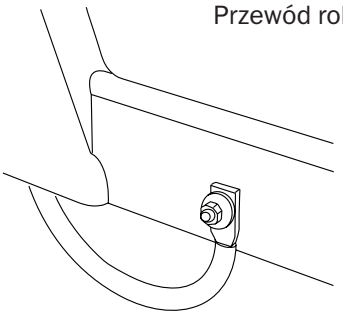
Numer części	Długość	Numer części	Długość
123661	3 m (10 ft)	123734	25 m (82 ft)
123813	4.5 m (15 ft)	123664	35 m (115 ft)
123662	7.5 m (25 ft)	123665	45 m (150 ft)
123814	10 m (35 ft)	123778	60 m (200 ft)
123663	15 m (50 ft)	123779	75 m (250 ft)
123815	20 m (65 ft)		







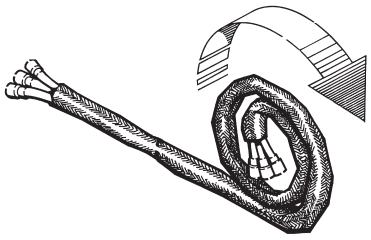




Dolna rama stołu roboczego (typowa)

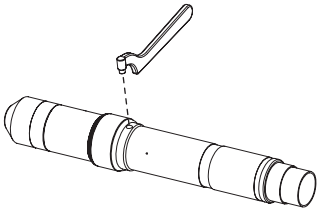
Połączenia palnika

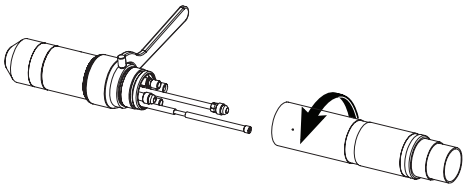
Podłączanie palnika do zespołu przewodów palnika



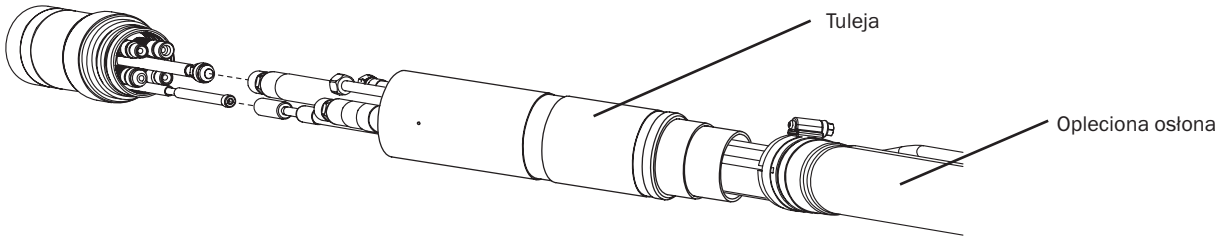
1. Rozwiń na płaskiej powierzchni pierwsze 2 m przewodów.

2. Przytrzymaj w miejscu zespół palnika przy użyciu klucza francuskiego (104269) i usuń tuleję obsady z zespołu palnika.



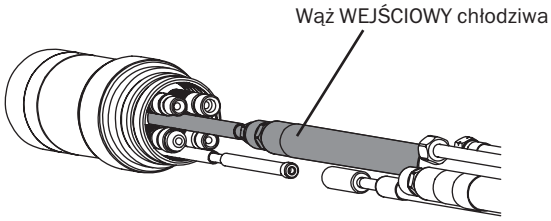


3. Odsuń plecioną osłonę i przepchnij tuleję wzdłuż przewodów. Wyrównaj palnik z wężami w zespole przewodów. Węże nie mogą być splecione. Są one ze sobą złączone za pomocą taśmy, aby zapobiec spleceniu.

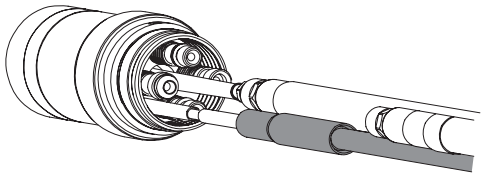


4. Zdejmij plastikowy izolator z palnika i wsuń go na wąż WEJŚCIOWY chłodziwa (zielony) w zespole przewodów. Podłącz wąż WEJŚCIOWY chłodziwa do palnika.

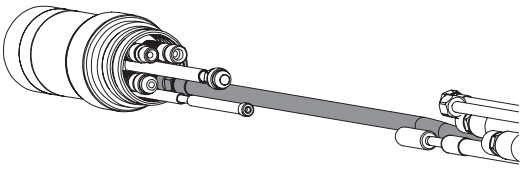




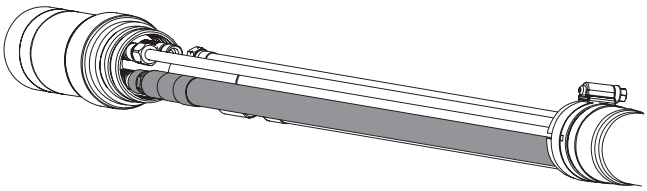
5. Podłącz przewód łuku pilotującego.



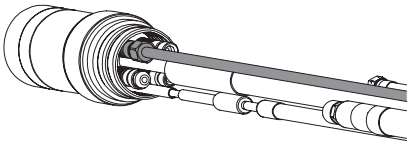
6. Podłącz wąż wentylacyjny gazu plazmowego.



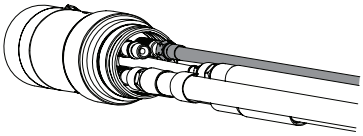
7. Podłącz wąż zwrotny chłodziwa (czerwony).



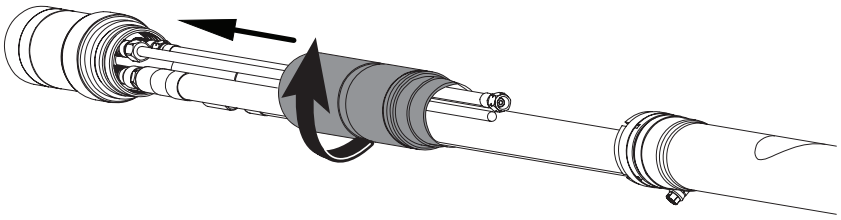
8. Podłącz wąż gazu plazmowego.



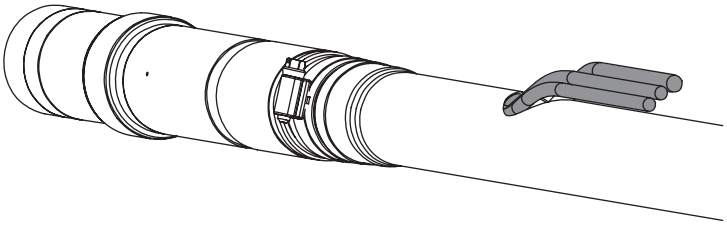
9. Podłącz wąż gazu osłonowego.



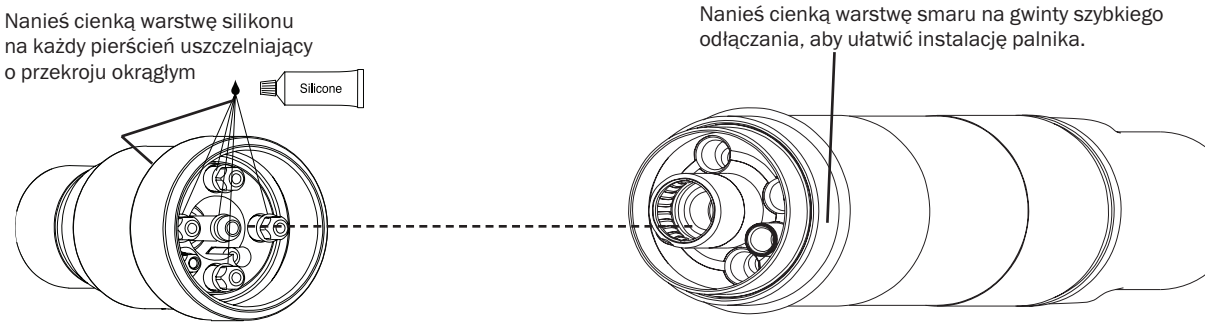
10. Ustaw plastikowy izolator tak, aby zakrywał połączenie węża WEJŚCIOWEGO chłodziwa (zielony). Owiń wiązkę węży taśmą elektryczną, aby zapobiec przemieszczaniu się izolatora. Przesuń tuleję palnika nad podłączenia i przykręć ją do korpusu palnika.



11. Przesuń oplot do góry, aż do tulei palnika. Upewnij się, że plazma, osłona i przewody wentylacyjne przebiegają przez otwór w oplocie. Poluzuj na oplocie zacisk węża, przesuń oplot i zacisk nad tuleję oraz dokręć zacisk.



Podłączanie palnika do szybkiego odłączania

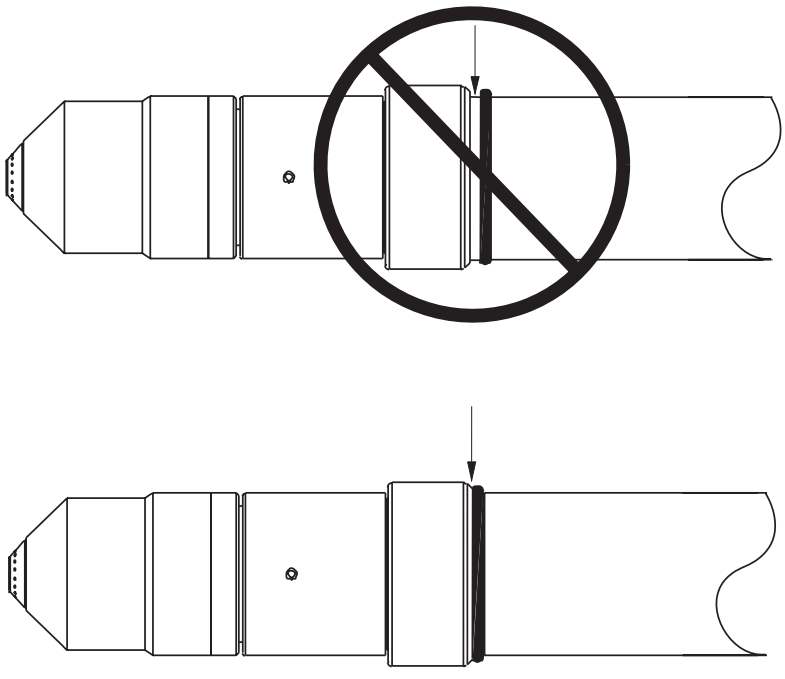


Korpus palnika
220162

Gniazdo szybkiego odłączania palnika
220163

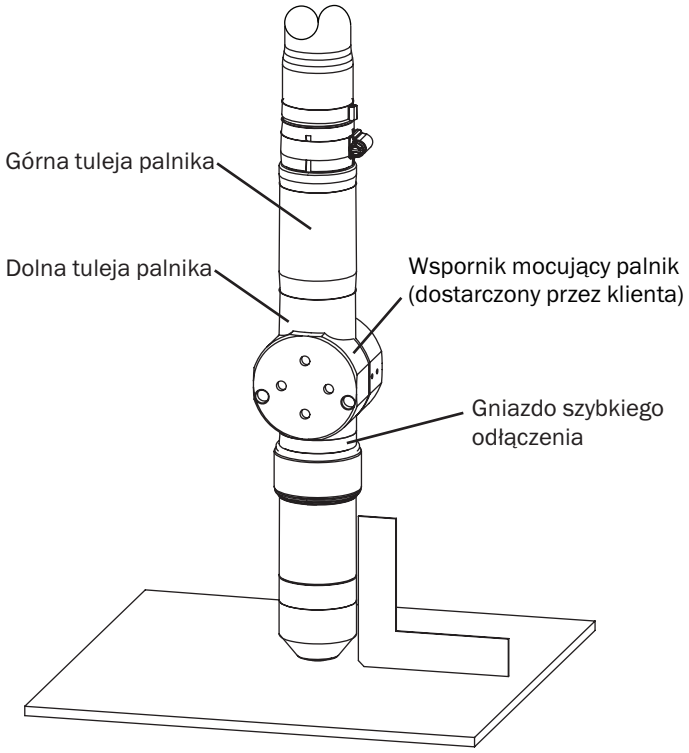
Uwaga instalacyjna

Wyrównaj obudowę palnika z przewodami palnika i zabezpiecz przez ich całkowite skręcenie ze sobą. Upewnij się, że nie ma wolnej przestrzeni między obudową palnika a pierścieniem uszczelniającym o przekroju okrągłym na przewodach palnika. Aby uzyskać informacje na temat połączeń przewodów palnika do konsoli zapłonowej, patrz również wcześniejszy punkt w tej części poświęcony połączeniom konsoli zapłonowej.



Montowanie i wyrównywanie palnika

Montowanie palnika



Instalacja

1. Zainstaluj palnik (z dołączonymi przewodami palnika) na wsporniku mocującym palnik.
2. Ustaw palnik poniżej wspornika mocującego, tak aby wspornik znalazł się na dolnej części tulei palnika, ale nie dotykał szybkiego odłączenia palnika.
3. Dokręć śruby zabezpieczające.

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

Wyrównywanie palnika

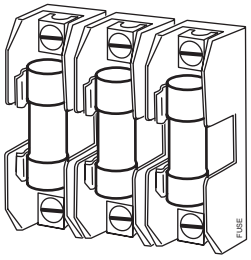
Do ustawienia palnika pod odpowiednim kątem względem elementu obrabianego należy użyć kątownika. Patrz rysunek powyżej.

Aby zainstalować materiały eksploatacyjne na palniku, należy zapoznać się z punktem *Wymiana materiałów eksploatacyjnych* 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.

Wymagania dotyczące zasilania



Ogólne

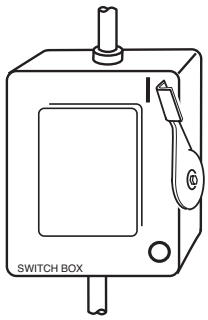
Wszystkie przełączniki, wolne bezpieczniki i kable zasilające są dostarczane przez klienta i muszą być zgodne z odpowiednimi krajowymi lub lokalnymi przepisami w sprawie instalacji elektrycznych. Instalacja musi być wykonana przez licencjonowanego elektryka. Zasilacz powinien wykorzystywać osobną linię pierwotną odłączaną przełącznikiem.

Uwaga: Główne zabezpieczenie zasilania (wyłącznik lub bezpiecznik) musi być dobrane tak, aby poradzić sobie z całym zakresem obciążeń zasilania zarówno dla prądów rozruchowych, jak i prądów ustalonych. Zasilacz musi być podłączony do jednego z odgałęzień obwodów zasilających. Zasilacz charakteryzuje się prądami ustalonymi podanymi w poniższej tabeli i prądami rozruchowymi o wartościach 10-krotnie większych od nominalnych prądów wejściowych, które mogą trwać do 0,2 s lub 10 cykli z rzędu.

Napięcie wejściowe	Faza	Nominalny prąd wejściowy przy 19,5 kW na wyjściu	Zalecany typ bezpiecznika wolnego	Zalecany rozmiar kabla dla długości maksymalnej 15 m
200/208 V prąd zmienny	3	62/58 A	85 A	26,7 mm^2 (3 AWG)
240 VAC	3	52 A	65 A	21,1 mm^2 (4 AWG)
380 VAC	3	33 A	40 A	8,3 mm^2 (8 AWG)
400 VAC	3	32 A	40 A	8,3 mm^2 (8 AWG)
440 VAC	3	28 A	35 A	8,3 mm^2 (8 AWG)
480 VAC	3	26 A	35 A	8,3 mm^2 (8 AWG)
600 VAC	3	21 A	30 A	5,3 mm^2 (10 AWG)

Uwaga: 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 wykonana przez licencjonowanego elektryka i zgodnie z odpowiednimi przepisami krajowymi lub lokalnymi.

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

Rozmiary przewodów są zależne od odległości między gniazdem a obudową główną. Rozmiary przewodów wymienione w powyższej tabeli zostały zaczerpnięte z amerykańskich przepisów dotyczących elektryczności National Electric Code (USA) z 1990 r. (tabela 310.16). Należy użyć czterożyłowego wejściowego kabla zasilającego typu SO o wskaźniku temperaturowym 60°C. Instalacja musi być wykonana przez licencjonowanego elektryka.

Podłączanie zasilania

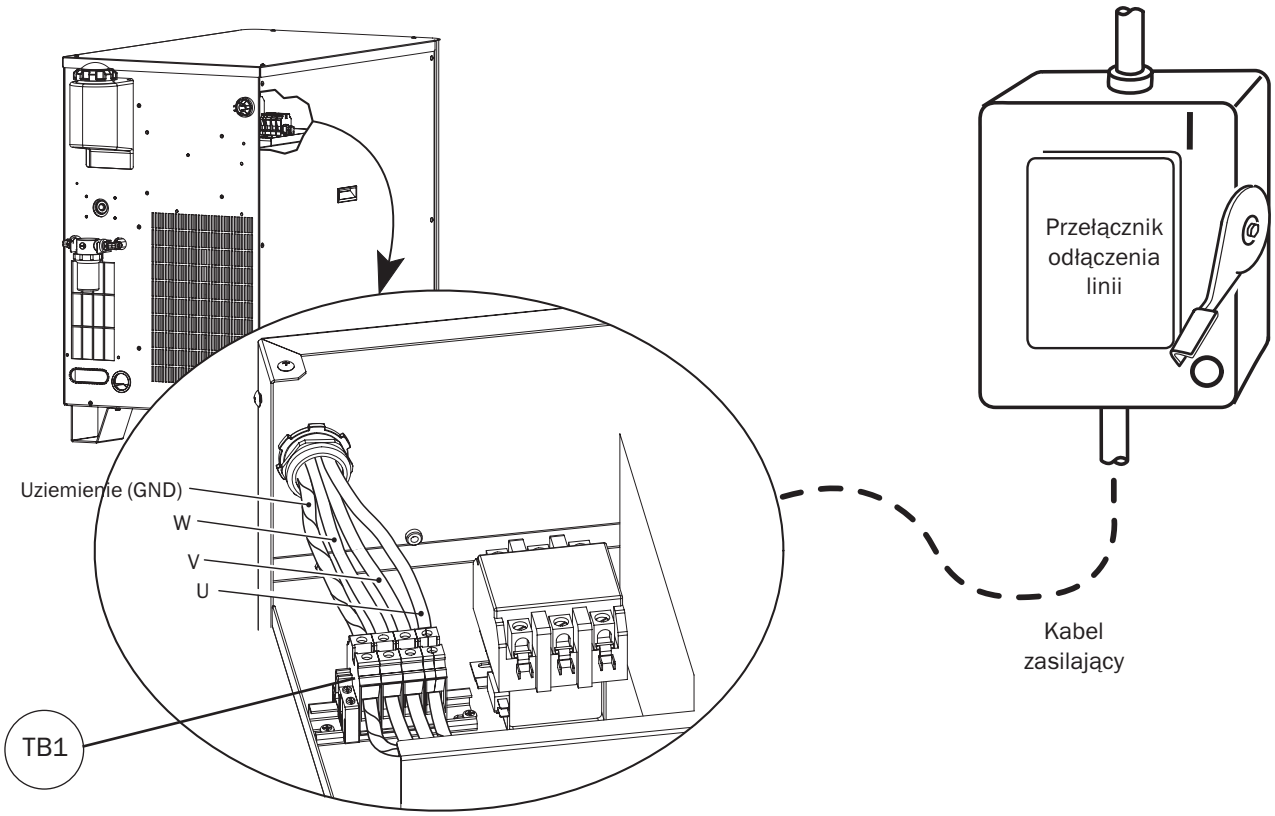
NIEBEZPIECZEŃSTWO
PORAŻENIE PRĄDEM ELEKTRYCZNYM MOŻE BYĆ PRZYCZYNĄ ŚMIERCI

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 GND na TB1, tak jak pokazano poniżej.
3. Podłącz przewody zasilające do złączy na TB1, 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 Europi
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 l, 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

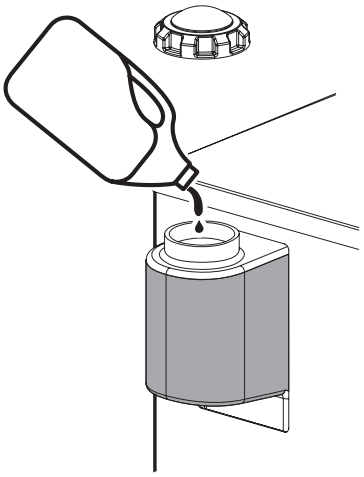
Kwestią krytyczną jest zapewnienie niskiego poziomu węglanów wapnia w chłodziwie, aby zapobiec obniżeniu wydajności palnika lub systemu chłodziwa.

Wlewanie chłodziwa do zasilacza

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

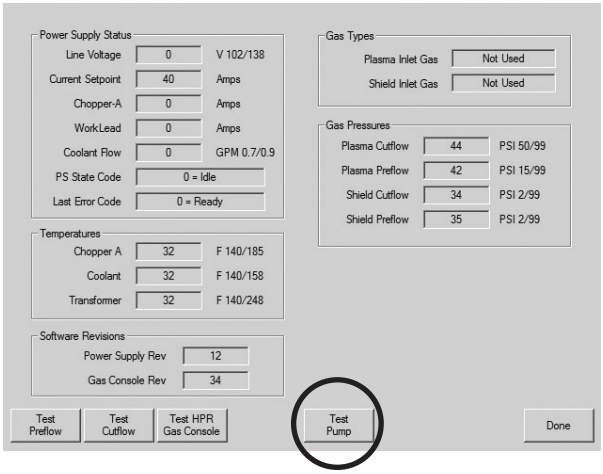
Przestroga: Pompa chłodziwa ulegnie uszkodzeniu, jeśli będzie pompować samą wodę. Właściwe mieszanki chłodziwa określono w punkcie Wymagania dotyczące chłodziwa palnika. Nie należy przepełniać zbiornika na chłodziwo.

① Chłodziwo należy dodawać tak długo, aż zbiornik zasilacza będzie pełny.

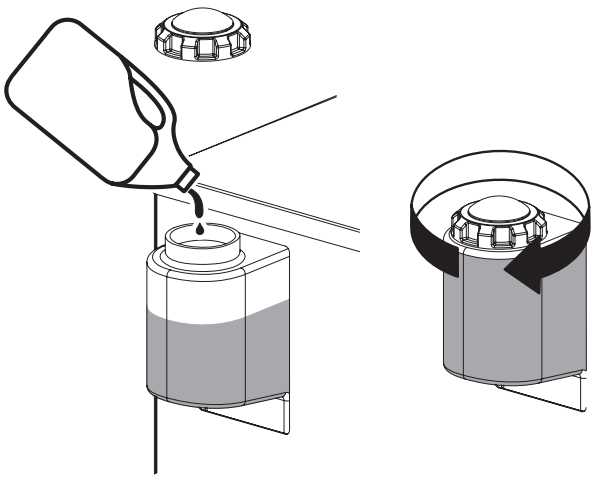


② Włącz zasilacz przy użyciu zdalnego przełącznika WŁ./WYŁ. lub CNC.

③ Zlokalizuj ekran CNC do ręcznego sterowania pompą. Pompa musi pracować, aby wypełnić przewody.



④ Chłodziwo należy dodawać tak długo, aż zbiornik zasilacza będzie pełny; następnie należy wymienić zaślepkę wlewu.



Wymagania dotyczące gazu

Klient musi zagwarantować w systemie wszystkie gazy oraz regulatory zasilania gazem. Należy użyć dwustanowego regulatora ciśnienia o wysokiej jakości, który należy umieścić w odległości do 3 m od konsoli wyboru. Informacje o zaleceniach znajdują się w punkcie Regulatory gazu w tej części. Informacje o specyfikacjach gazu i przepływu znajdują się w części 2.

Uwaga: Tlen, azot i powietrze wymagane są we wszystkich systemach. Azot używany jest jako gaz oczyszczający.

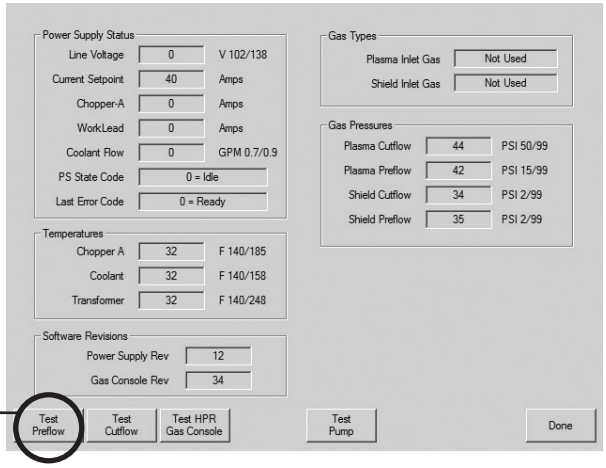
Przestroga: Ciśnienia zasilania gazem niespełniające wymagań opisanych w części 2 mogą być przyczyną słabej jakości cięcia, krótkiego okresu trwałości materiałów eksploatacyjnych i problemów operacyjnych.

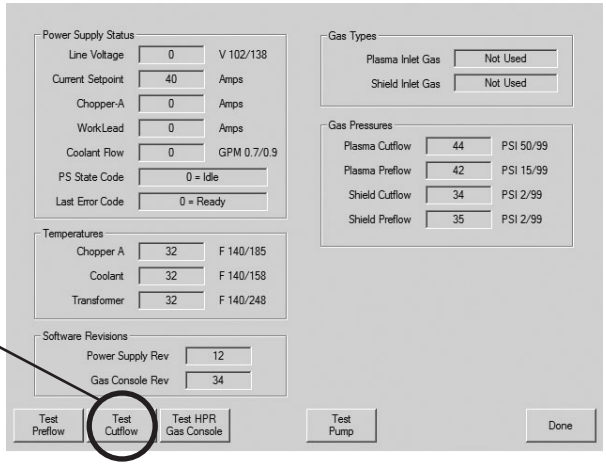
Jeżeli poziom czystości gazu jest zbyt niski (lub zbyt wysoki w przypadku metanu) bądź występują nieszczelności w wężach zasilających lub podłączeniach:

- **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. Ustaw ciśnienie regulatorów gazowych na 8 barów.
2. WŁĄCZ zasilanie przy użyciu zdalnego przełącznika WŁ./WYŁ. lub CNC.
3. Ustaw na test wstępnego przepływu.
4. Podczas przepływu gazu ustaw regulator zasilający osłonę na ciśnienie 8 barów.
5. WYŁĄCZ test wstępnego przepływu.
6. Ustaw system na test przepływu cięcia.
7. Podczas przepływu gazu ustaw regulator zasilający gazu plazmowego na ciśnienie 8 barów.
8. WYŁĄCZ test przepływu cięcia.





Regulatory gazu

Regulatory gazu o niskiej jakości nie zapewniają jednolitego ciśnienia zasilającego i mogą powodować niską jakość cięcia i problemy w działaniu systemu. W przypadku korzystania z cieczy kriogenicznej lub magazynowania luzem należy używać jednostanowych regulatorów gazu o wysokiej jakości, aby zapewnić jednolite ciśnienie zasilania gazem. Aby zapewnić jednolite ciśnienie zasilania gazem z cylindrów z gazem pod wysokim ciśnieniem, należy korzystać z dwustanowych regulatorów gazowych o wysokiej jakości.

Wysokiej jakości regulatory gazu wymienione poniżej dostępne w ofercie firmy Hypertherm spełniają wymagania amerykańskiej specyfikacji CGA (Compressed Gas Association). W innych krajach należy korzystać z regulatorów gazu zgodnych z przepisami krajowymi lub lokalnymi.

Regulator dwustanowy



Regulator jednostanowy



Część Numer	Opis	Liczba
128544	**Zestaw: Tlen, dwustanowy ***	**1**
128545	**Zestaw: Gaz obojętny, dwustanowy**	**1**
128546	**Zestaw: Wodór (H5, H35 i metan), dwustanowy**	**1**
128547	**Zestaw: Powietrze, dwustanowy**	**1**
128548	**Zestaw: Jednostanowy (do użycia z płynnym azotem kriogenicznym lub tlenem)**	**1**
022037	Tlen, dwustanowy	1
022038	Gaz obojętny, dwustanowy	1
022039	Wodór/metan, dwustanowy	3
022040	Powietrze, dwustanowy	1
022041	Regulator liniowy, jednostanowy	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 konfigurowania konsoli wyboru dla gazów zasilających należy upewnić się, że wszystkie węże, podłączenia węży oraz okucia są odpowiednie do użycia z tlenem, mieszanką argon-wodór oraz metanem. Instalacja musi być wykonana zgodnie z odpowiednimi krajowymi lub lokalnymi przepisami prawnymi.**

Uwaga: Podczas cięcia z tlenem jako gazem plazmowym, do konsoli wyboru musi być także podłączone powietrze, aby zapewnić odpowiednią mieszankę w trybach wstępnego przepływu oraz przepływu cięcia.

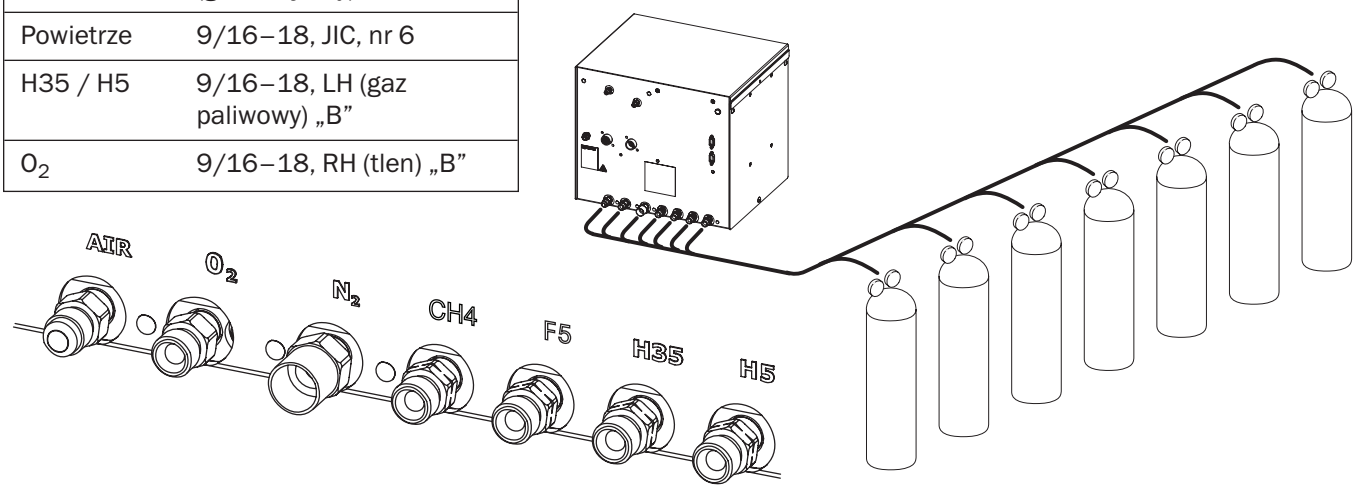
OSTRZEŻENIE
CIĘCIE Z UŻYCIEM TLENU MOŻE BYĆ PRZYCZYNĄ POŻARU LUB WYBUCHU

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

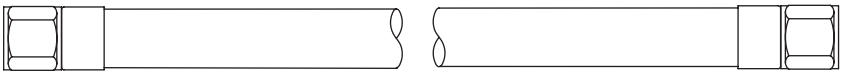
Podłącz gazy zasilające do konsoli wyboru. Między zmianami gazów należy czyścić przewody palnika.

Okucie	Rozmiar
N_2	5/8–18, RH, wewnętrzny (gaz obojętny) „B” “B”
Powietrze	9/16–18, JIC, nr 6
H35 / H5	9/16–18, LH (gaz paliwowy) „B”
O_2	9/16–18, RH (tlen) „B”



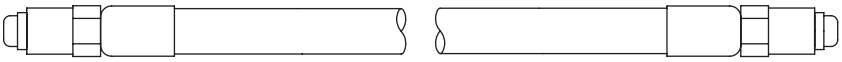
Węże gazów zasilających

⓬ Wąż do tlenu



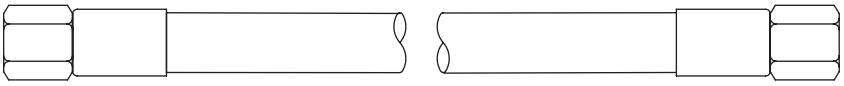
Numer części	Długość	Numer części	Długość
024607	3 m (10 ft)	024738	25 m (82 ft)
024204	4.5 m (15 ft)	024450	35 m (115 ft)
024205	7.5 m (25 ft)	024159	45 m (150 ft)
024760	10 m (35 ft)	024333	60 m (200 ft)
024155	15 m (50 ft)	024762	75 m (250 ft)
024761	20 m (65 ft)		

⓭ Wąż do azotu



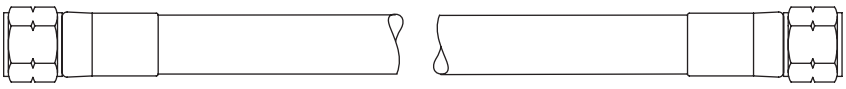
Numer części	Długość	Numer części	Długość
024210	3 m (10 ft)	024739	25 m (82 ft)
024203	4.5 m (15 ft)	024451	35 m (115 ft)
024134	7.5 m (25 ft)	024120	45 m (150 ft)
024211	10 m (35 ft)	024124	60 m (200 ft)
024112	15 m (50 ft)	024764	75 m (250 ft)
024763	20 m (65 ft)		

⓮ Wąż do powietrza



Numer części	Długość	Numer części	Długość
024671	3 m (10 ft)	024740	25 m (82 ft)
024658	4.5 m (15 ft)	024744	35 m (115 ft)
024659	7.5 m (25 ft)	024678	45 m (150 ft)
024765	10 m (35 ft)	024680	60 m (200 ft)
024660	15 m (50 ft)	024767	75 m (250 ft)
024766	20 m (65 ft)		

⓯ Wąż do H35, H5, CH4 lub F5



Numer części	Długość	Numer części	Długość
024768	3 m (10 ft)	024741	25 m (82 ft)
024655	4.5 m (15 ft)	024742	35 m (115 ft)
024384	7.5 m (25 ft)	024743	45 m (150 ft)
024769	10 m (35 ft)	024771	60 m (200 ft)
024656	15 m (50 ft)	024772	75 m (250 ft)
024770	20 m (65 ft)		

Część 4

OBSŁUGA

W tej części:

Codzienny rozruch 4-2
Sprawdzenie palnika 4-2
Wskaźniki zasilania 4-3
Ogólne 4-3
Zasilacz 4-3
Konsola wyboru 4-3
Konsola dozująca 4-3
Wymagania dotyczące sterownika CNC 4-4
Przykłady ekranów CNC 4-5
Główny ekran (sterowania) 4-5
Ekran diagnostyczny 4-6
Ekran testów 4-7
Ekran wykresów cięcia 4-8
Wybór materiałów eksploatacyjnych 4-9
Stal miękka 4-9
Stal nierdzewna 4-9
Aluminium 4-10
Instalowanie materiałów eksploatacyjnych 4-11
Wykresy cięcia 4-12
Znakowanie 4-12
Materiały eksploatacyjne do cięcia lustrzanego 4-12
Szacowana kompensacja szerokości szczeliny 4-13
Wymiana materiałów eksploatacyjnych 4-27
Usuwanie materiałów eksploatacyjnych 4-27
Przegląd materiałów eksploatacyjnych 4-28
Przegląd palnika 4-29
Kontrola głębokości wgłębienia elektrody 4-30
Wymiana rury wodnej palnika 4-31
Najczęstsze przyczyny błędów podczas cięcia 4-32
Jak zoptymalizować jakość cięcia 4-33
Wskazówki związane ze stołem i palnikiem 4-33
Wskazówki dotyczące ustawień plazmy 4-33
Maksymalizowanie okresu trwałości materiałów eksploatacyjnych 4-33
Dodatkowe czynniki wpływające na jakości cięcia 4-34
Dodatkowe ulepszenia 4-35

Codzienny rozruch

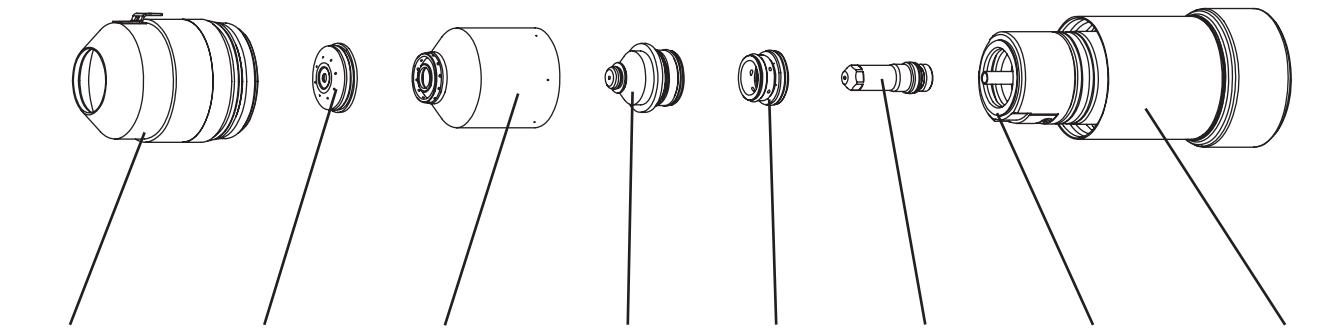
Przed przystąpieniem do rozruchu należy upewnić się, że środowisko cięcia i ubranie spełniają wymagania dotyczące bezpieczeństwa przedstawione w części Bezpieczeństwo niniejszego podręcznika.

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 można znaleźć w punkcie *Wymiana materiałów eksploatacyjnych* poniżej w tej części.
   - Aby wybrać odpowiedni materiał eksploatacyjny, należy odwołać się do *wykresów cięcia.*
3. Wymień materiały eksploatacyjne. Szczegóły można znaleźć w punkcie *Wymiana materiałów eksploatacyjnych* poniżej w tej części.
4. Upewnij się, że palnik znajduje się w pozycji pionowej względem elementu obrabianego.

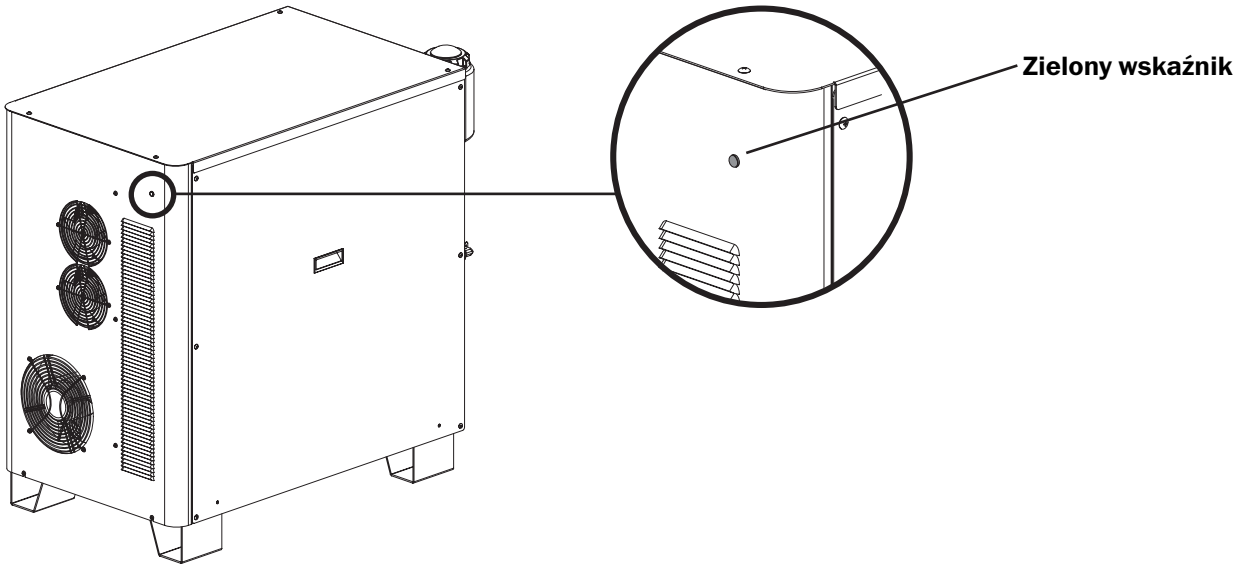


Wskaźniki zasilania

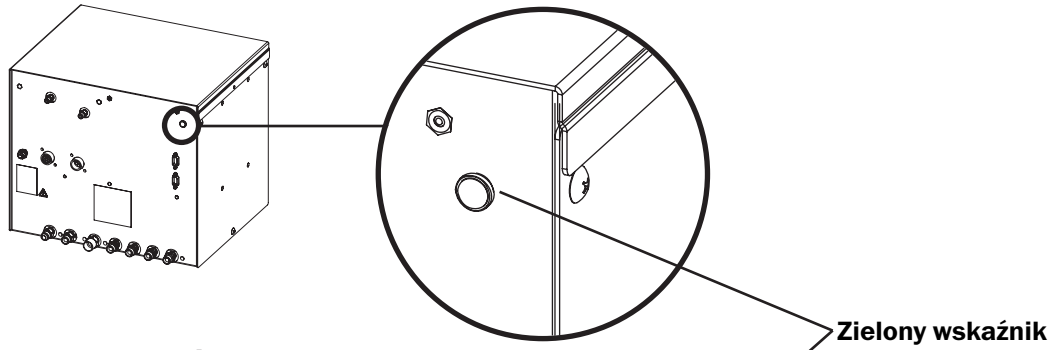
Ogólne

Zasilanie systemu kontrolowane jest przez sterownik CNC. Zasilacz, konsola wyboru i konsola dozująca są wyposażone są w diody LED, które świecą, jeżeli napięcie jest dostarczane do komponentu.

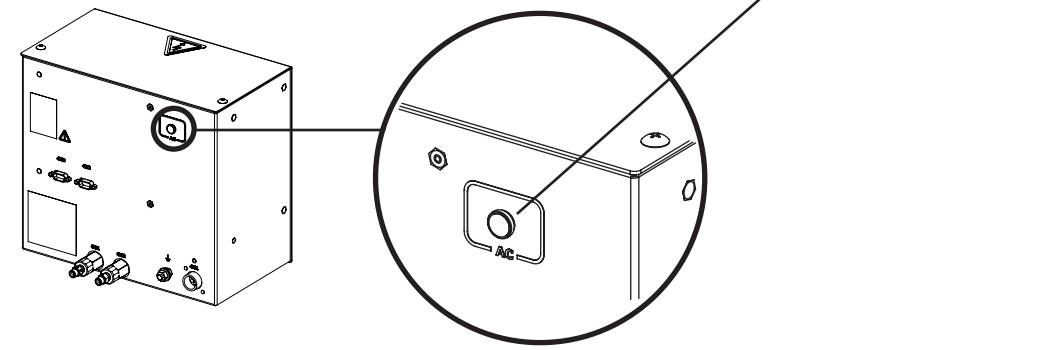
Zasilacz



Konsola wyboru



Konsola dozująca



Wymagania dotyczące sterownika CNC

Podstawowe wymagane elementy

Powinna istnieć możliwość wyświetlania i dostrajania na CNC poniższych elementów w celu ustawiania i uzyskiwania ogólnych informacji o systemie. System plazmowy potrzebuje tej grupy w celu uzyskania możliwości podstawowego ustawiania i obsługi.

1. Zdalne włączanie/wyłączanie
2. Możliwość wyświetlania i dostrajania podstawowych nastaw procesu plazmowego (polecenie o identyfikatorze nr 95).
   a. Bieżące nastawa
   b. Wstępny przepływ plazmy
   c. Przepływ cięcia plazmy
   d. Wstępny przepływ osłony
   e. Przepływ cięcia osłony
   f. Rodzaj gazu plazmowego
   g. Rodzaj gazu osłonowego
   h. Nastawy mieszania gazu
3. Wyświetlanie podstawowych informacji o systemie
   a. Kod błędu systemowego
   b. Wersja oprogramowania sprzętowego konsoli gazu i zasilacza
4. Ręczne sterowanie pompą

Wymagane elementy czasu rzeczywistego

Powinna istnieć możliwość wyświetlania poniższych elementów w czasie rzeczywistym podczas cięcia. Jest to niezbędne do diagnostyki i rozwiązywania problemów.

5. Wyświetlanie napięcia linii
6. Wyświetlanie prądu przerywacza
7. Wyświetlanie prądu przewodu roboczego
8. Wyświetlanie kodu stanu systemu
9. Wyświetlanie temperatury przerywacza
10. Wyświetlanie temperatury transformatora
11. Wyświetlanie temperatury chłodziwa
12. Wyświetlanie przepływu chłodziwa
13. Wyświetlanie przetworników ciśnienia

Wymagane elementy diagnostyczne

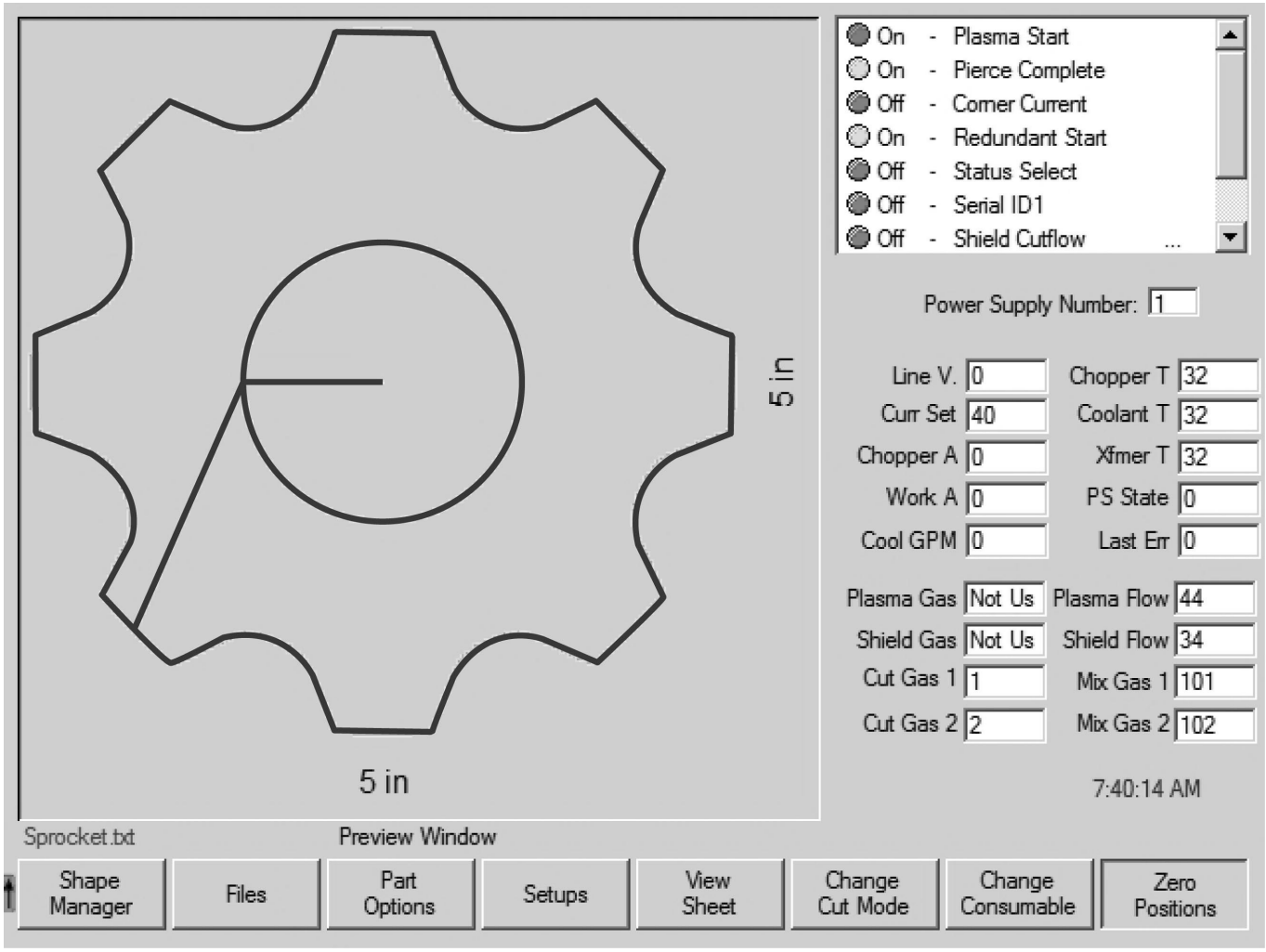
Elementy te zapewniają dodatkowe możliwości diagnostyki i rozwiązywania problemów związanych z dostarczaniem gazu. Sterownik CNC powinien być zdolny wykonać niniejsze polecenia i wyświetlić związane z nimi informacje dla własnych testów zgodnie ze wskazówkami protokołu szeregowego.

14. Test gazów wstępnego przepływu
15. Test gazów przepływu cięcia
16. Test upływu wlotu
17. Test upływu systemu
18. Test przepływu systemu

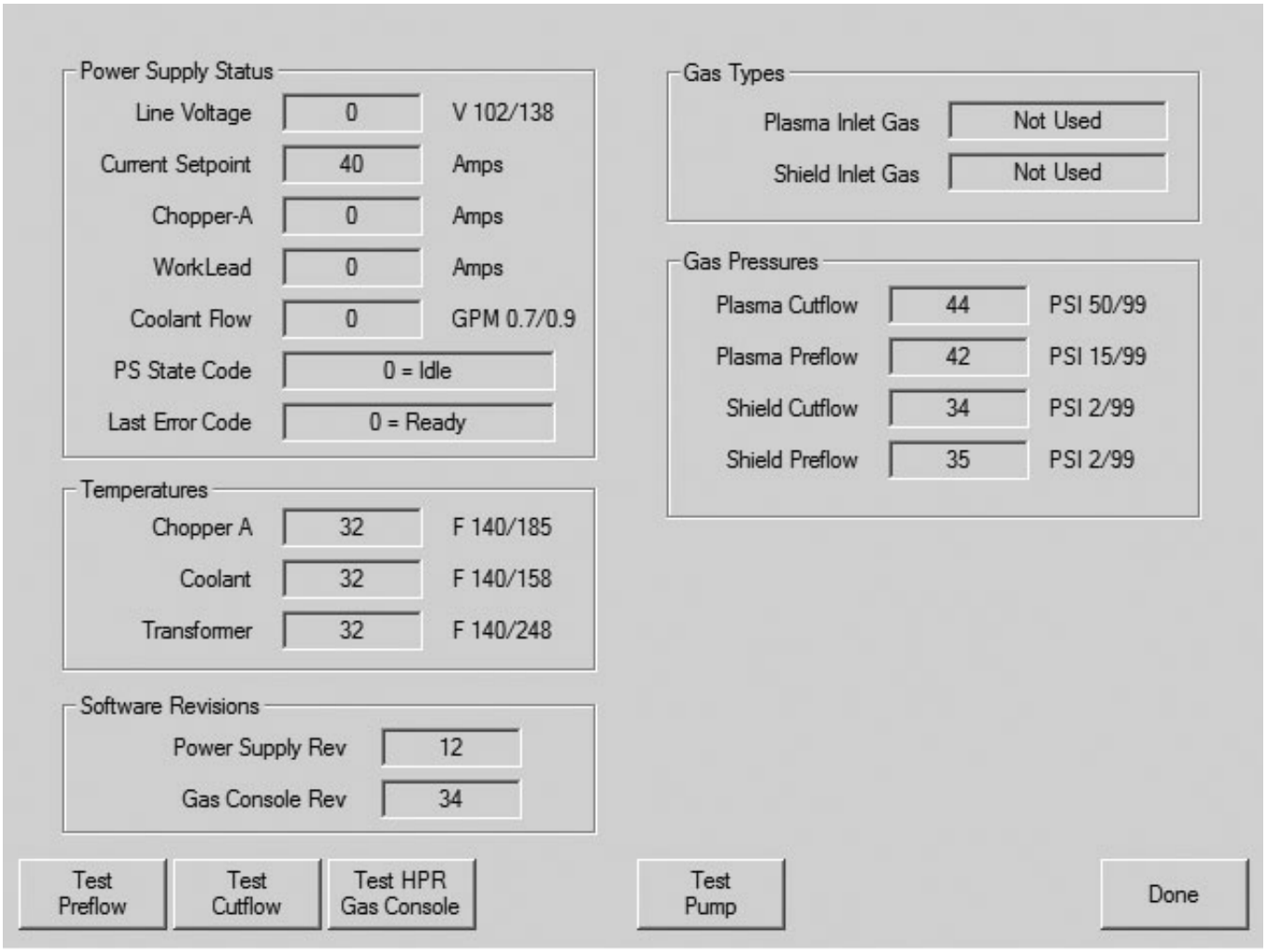
Przykłady ekranów CNC

Pokazane ekrany służą jako odniesienie. Ekrany, z którymi pracuje użytkownik, mogą się różnić, ale powinny zawierać funkcje wymienione na poprzedniej stronie.

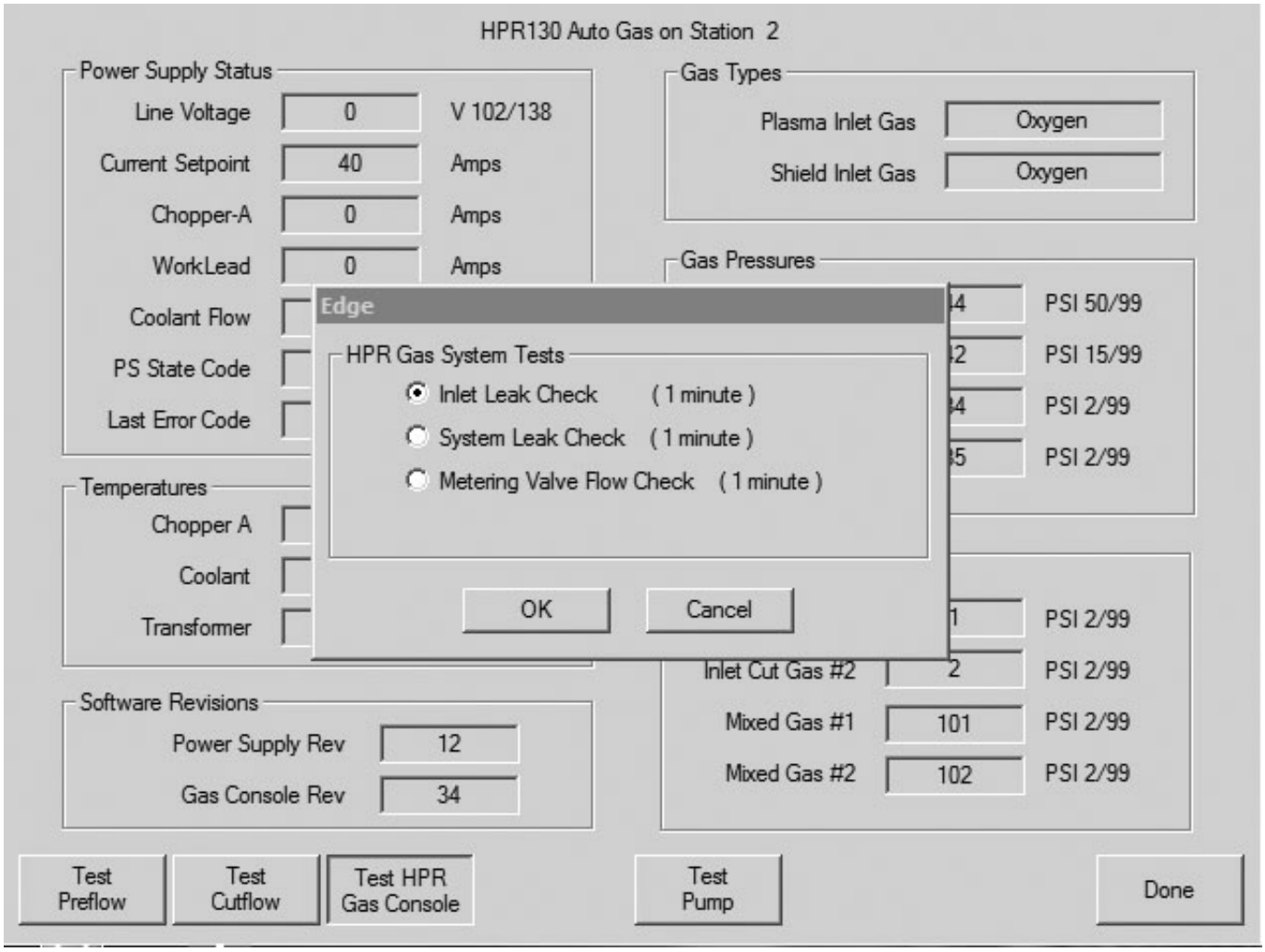
Główny ekran (sterowania)



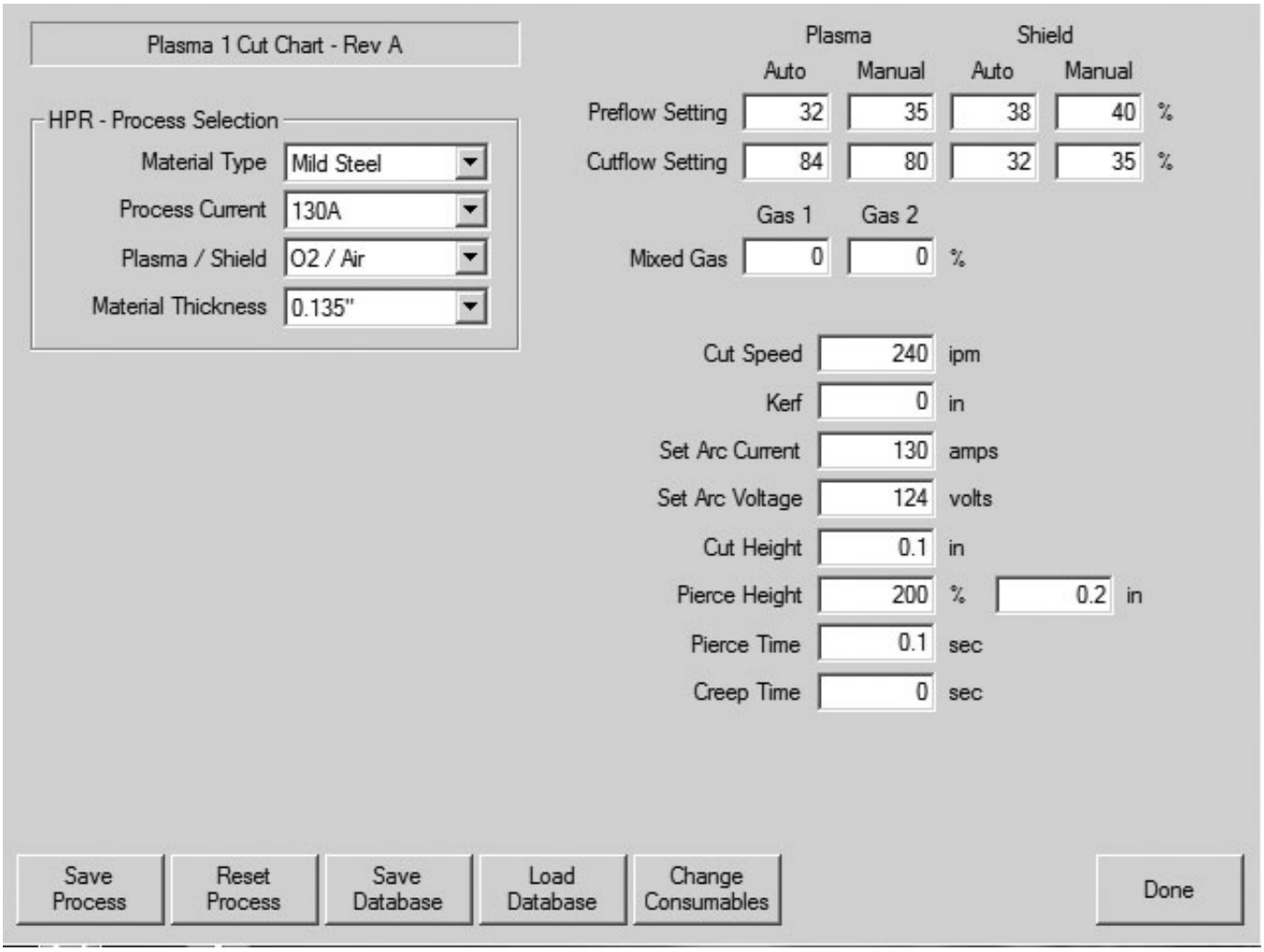
Ekran diagnostyczny



Ekran testów

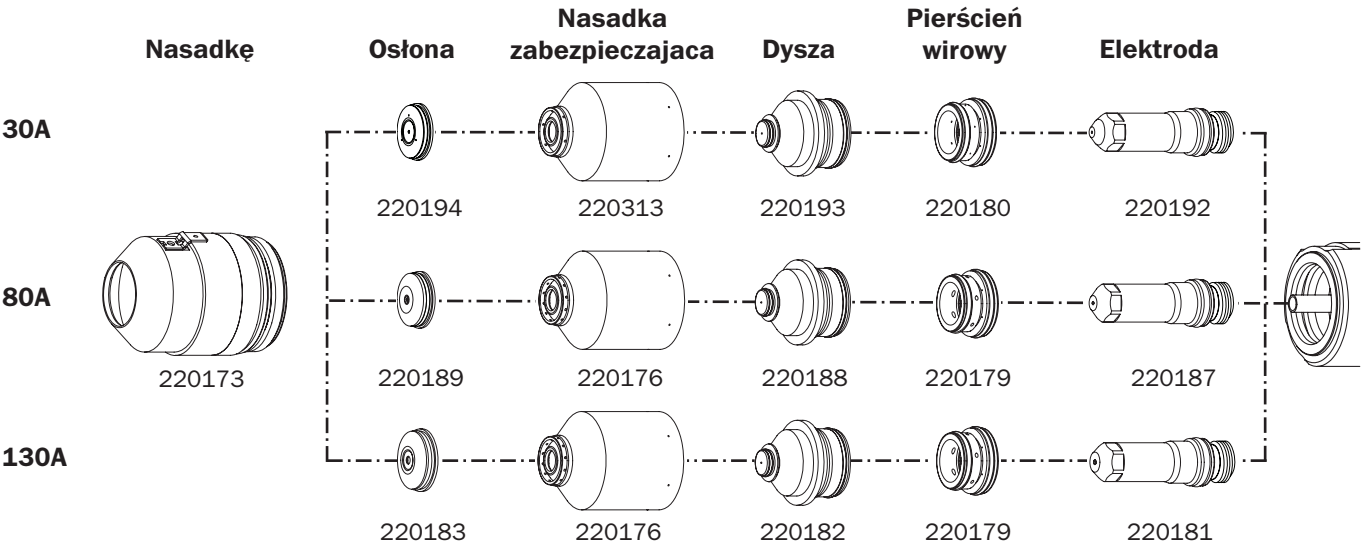


Ekran wykresów cięcia

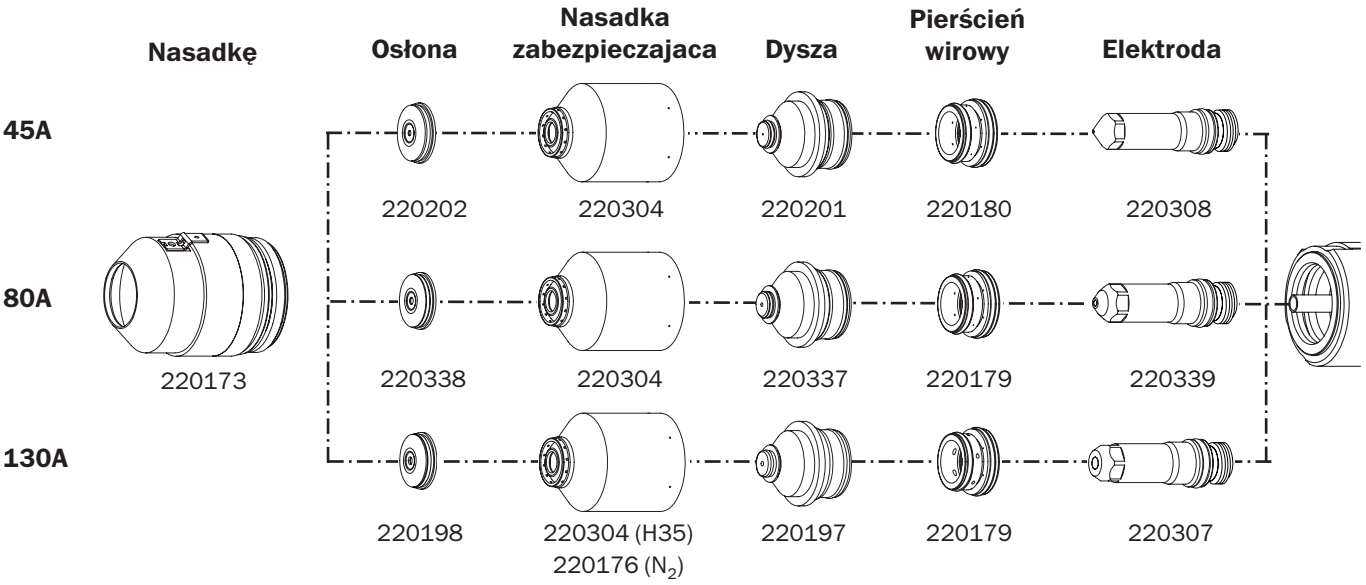


Wybór materiałów eksploatacyjnych

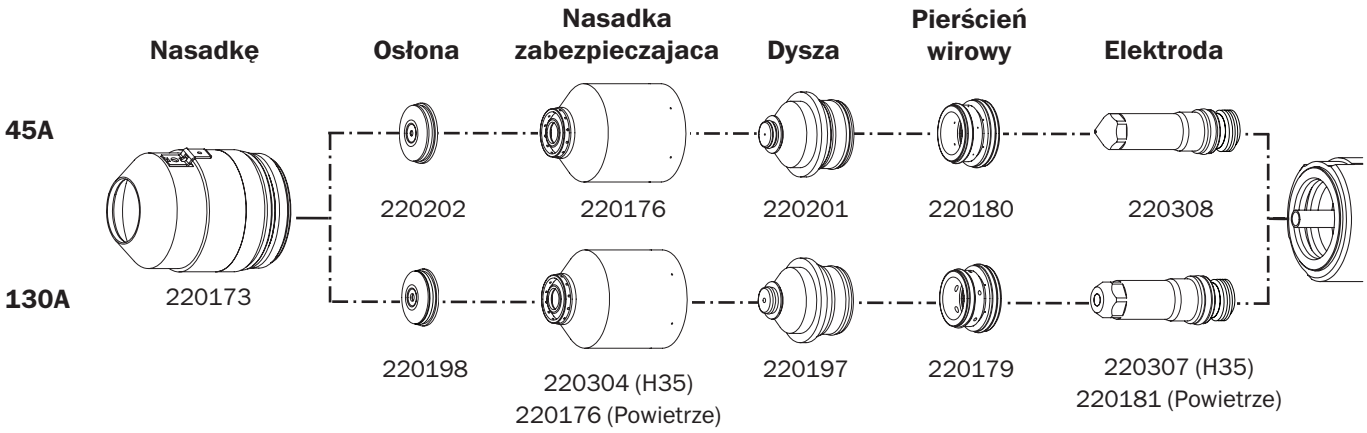
Stal miękka



Stal nierdzewna

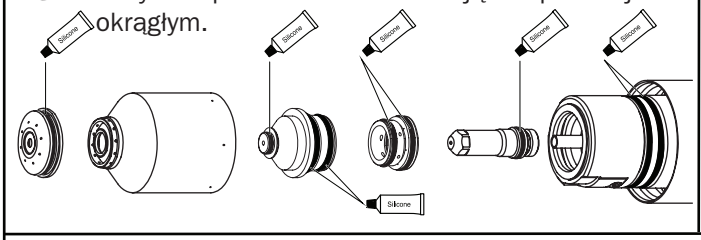


Aluminium

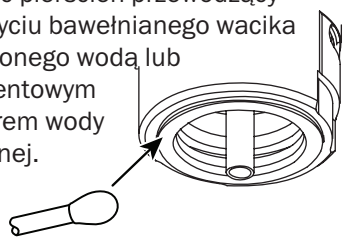

Nasadkę
Osłona
Nasadka zabezpieczajaca
Dysza
Pierścień wirowy
Elektroda
45A
130A
220173
220202
220176
220201
220180
220308
220198
220304 (H35)
220176 (Powietrze)
220197
220179
220307 (H35)
220181 (Powietrze)

Instalowanie materiałów eksploatacyjnych

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

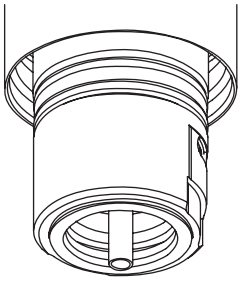


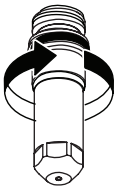
② Wyczyść pierścień przewodzący przy użyciu bawełnianego wacika nasączonego wodą lub 3-procentowym roztworem wody utlenionej.

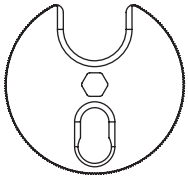


Części nie należy dokręcać zbyt mocno! Należy dokręcać, dopóki połączenie między elementami jest szczelne.

③ Zainstaluj elektrodę

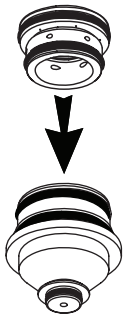




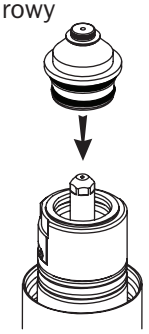


Numer seryjny narzędzia 104119

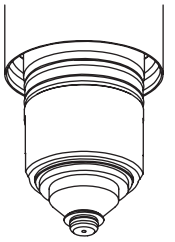
④ Zainstaluj pierścień wirowy

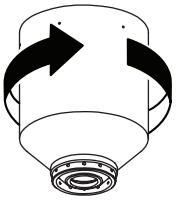


⑤ Zainstaluj dyszę i pierścień wirowy

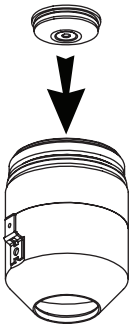


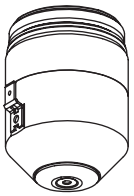
⑥ Zainstaluj wewnętrzny kołpak przytrzymujący



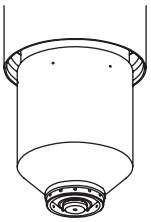


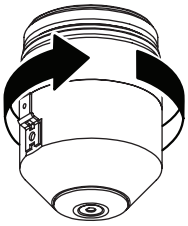
⑦ Zainstaluj osłonę





⑧ Zainstaluj kołpak zatrzymujący





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.

Znakowanie

Każdy zestaw materiałów eksploatacyjnych może również zostać użyty do znakowania. Parametry znakowania znajdują się poniżej każdego wykresu cięcia. Jakość znakowania będzie się różnić w zależności od procesu cięcia, rodzaju oraz grubości materiału. Znakowanie nie jest możliwe dla każdej z kombinacji (bardzo cienkie materiały). Znakowanie słabej jakości lub przepalenie materiału może wystąpić, jeżeli jest on cieńszy niż 1,5 mm.

Materiały eksploatacyjne do cięcia lustrzanego

Numery części znajdują się w części *Lista części* niniejszego podręcznika.

Szacowana kompensacja szerokości szczeliny

Przedstawione poniżej wartości szerokości służą jako odniesienie. Różnice między instalacjami i składem materiału mogą powodować, że rzeczywiste wyniki będą się różnić od przedstawionych w tabeli.

System metryczny

	Grubość – mm						
Proces	**1,5**	**3**	**6**	**10**	**12**	**20**	**25**
Stal miękka							
130A O_2-Powietrze			1,803	2,032	2,108	2,642	3,429
80A O_2-Powietrze		1,372	1,727	1,905			
30A O_2-O_2	1,346	1,448					
Stal nierdzewna							
130A H35-N_2				2,718	2,769	2,896	
130A N_2-N_2			1,829	1,879	2,413		
80A F5-N_2			1,194				
45A F5-N_2	0,584	0,381	0,533				
45A N_2-N_2	0,483	0,229	0,152				
Aluminium							
130A H35-N_2				2,718	2,769	2,896	
130A Powietrze-Powietrze			2,083	2,083	2,184		
45A Powietrze-Powietrze	1,067	1,092	1,245				

System angielski

	Grubość- palce						
Proces	**0.060"**	**0.135"**	**1/4"**	**3/8"**	**1/2"**	**3/4"**	**1"**
Stal miękka							
130A O_2-Powietrze			0.071	0.080	0.083	0.104	0.135
80A O_2-Powietrze		0.054	0.068	0.075			
30A O_2-O_2	0.053	0.057					
Stal nierdzewna							
130A H35-N_2				0.107	0.109	0.114	
130A N_2-N_2			0.072	0.074	0.095		
80A F5-N_2			0.047				
45A F5-N_2	0.023	0.015	0.021				
45A N_2-N_2	0.019	0.009	0.006				
Aluminium							
130A H35-N_2				0.107	0.109	0.114	
130A Powietrze-Powietrze			0.082	0.082	0.086		
45A Powietrze-Powietrze	0.042	0.043	0.049				

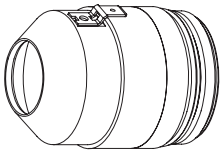
Stal miękka

Plazma O_2 / osłona O_2

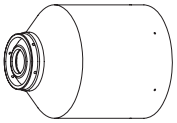
Cięcie 30 A

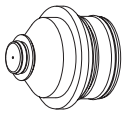
Poziom przepływu – l/min		
	O_2	Powietrze
Wstępny przepływ	0 / 0	46 / 97
Przepływ cięcia	22 / 46	0/0

Uwaga: Aby skorzystać z tego procesu, należy podłączyć powietrze. Jest ono używane jako gaz wstępnego przepływu

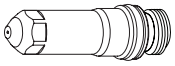

220173


220194


220313


220193


220180


220192

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
O_2	O_2	78	17	94	17	**0,5**	114	1,3	5355	2,3	180	0,1
						0,8	115		4225			0,2
						1	116		3615			0,3
						1,2	117		2865			
						1,5	119		2210			
			35		7	**2**	120	1,5	1490	2,7		0,4
						2,5	122		1325			
			75			**3***	123		1160			0,5
						4*	125		905			0,7
						6*	128		665			1,0

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
O_2	O_2	78	17	94	17	**.018**	114	0.050	215	0.090	180	0.1
						.024			200			
						.030	115		170			0.2
						.036	116		155			0.3
						.048	117		110			
						.060	119		85			
			35		7	**.075**	120	0.060	60	0.110		0.4
						.105	122		50			
			75			**.135***	123		40			0.5
						3/16*	128		30			0.7
						1/4*			25			1.0

Znakowanie

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	105

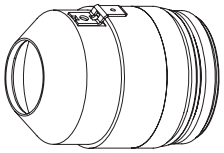
*Dla tych grubości zalecane jest całkowite przebicie

Stal miękka

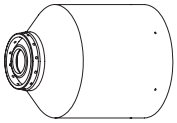
Plazma O_2 / osłona powietrzna

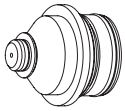
Cięcie 80 A

Poziom przepływu – l/min		
	O_2	Powietrze
Wstępny przepływ	0 / 0	76 / 161
Przepływ cięcia	23 / 48	41 / 87

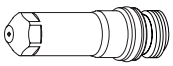

220173


220189


220176


220188


220179


220187

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
O_2	Powietrze	48	23	78	23	**2**	112	2,5	9810	3,8	150	0,1
						2,5	115		7980			
						3	117		6145			0,2
						4	120	2.0	4300	4,0	200	
						6	123		3045			0,3
						10	127		1810			0,5
					10	**12**	130		1410	5,0	250	0,7
						15	133		1030			0,8
						20	135	2,5	545	6,3		0,9

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
O_2	Powietrze	48	23	78	23	**.075**	112	0.100	400	0.150	150	0.1
						.105	115		290			
						.135	117		180			0.2
						3/16	120	0.080	155	0.160	200	
						1/4	123		110			0.3
						3/8	127		75			0.5
					10	**1/2**	130		50	0.200	250	0.7
						5/8	133		37			0.8
						3/4	135	0.100	25	0.250		0.9

Znakowanie

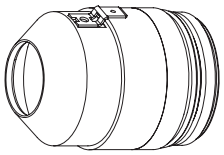
Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	130

Stal miękka

Plazma O_2 / osłona powietrzna

Cięcie 130 A

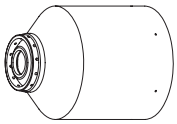
Poziom przepływu – l/min		
	O_2	Powietrze
Wstępny przepływ	0 / 0	102 / 215
Przepływ cięcia	33 / 70	45 / 96



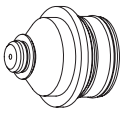
220173



220183



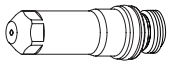
220176



220182



220179



220181

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
O_2	Powietrze	32	32	84	28	**3**	124	2,5	6505	5,0	200	0,1
						4	126	2,8	5550	5,6		0,2
						6	127		4035			0,3
					22	**10**	130	3,0	2680	6,0		
						12	132	3,3	2200	6,6		0,5
						15	135	3,8	1665	7,6		0,7
			52			**20**	138		1050			1,0
						25	141	4,0	550		190	1,8
						32	160	4,5	375	—		
						38	167		255			

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
O_2	Powietrze	32	32	84	28	**.135**	124	0.100	240	0.200	200	0.1
						3/16	126	0.110	190	0.220		0.2
						1/4	127		150			0.3
					22	**3/8**	130	0.120	110	0.240		
						1/2	132	0.130	80	0.260		0.5
						5/8	135	0.150	60	0.300		0.7
			52			**3/4**	138		45			1.0
						1.0	141	0.160	20		190	1.8
						1–1/4	160	0.180	15	—		
						1–1/2	167		10			

Znakowanie

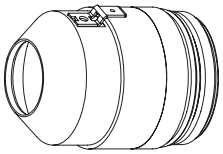
Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	130

Stal nierdzewna

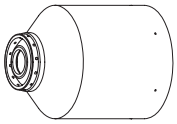
Plazma N_2 / osłona N_2

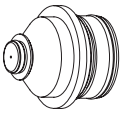
Cięcie 45 A

Poziom przepływu – l/min	
	N_2
Wstępny przepływ	24 / 51
Przepływ cięcia	75 / 159

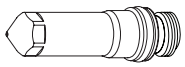

220173


220202


220304


220201


220180


220308

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
N_2	N_2	35	5	62	49	**0,8**	94	2,5	6380	3,8	150	0,0
						1			5880			0,1
						1,2			5380			0,2
						1,5	95		4630			
						2	97		3935			
						2,5	101		3270			
						3	103		2550			0,3
						4			1580			

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
N_2	N_2	35	5	62	49	**.036**	94	0.100	240	0.150	150	0.0
						.048			210			0.1
						.060	95		180			0.2
						.075	97		160			
						.105	101		120			
						.135	103		75			0.3

Znakowanie

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	85

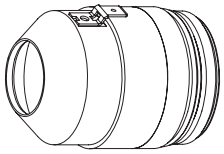
Uwaga: W procesie tym wytwarzana jest ciemniejsza krawędź cięcia niż w procesie cięcia stali nierdzewnej przy użyciu F5/N_2 przy 45 A

Stal nierdzewna

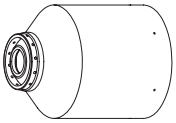
Plazma F5 / osłona N_2

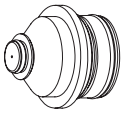
Cięcie 45 A

Poziom przepływu – l/min		
	F5	N_2
Wstępny przepływ	0 / 0	43 / 91
Przepływ cięcia	8 / 17	65 / 138

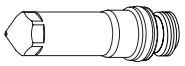

220173


220202


220304


220201


220180


220308

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
F5	N_2	35	18	62	49	**0,8**	99	2,5	6570	3,8	150	0,2
						1			5740			
						1,2			4905			
						1,5			3890			
						2	101		3175			
						2,5	102		2510			
						3	103		2010			0,3
						4	104		1435			
					11	**6**	110	2,0	845		190	0,5

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
F5	N_2	35	18	62	49	**.036**	99	0.100	240	0.150	150	0.2
						.048			190			
						.060			150			
						.075	100		130			
						.105	102		90			
						.135	104		65			0.3
					11	**3/16**	108	0.080	45		190	0.4
						1/4	110		30			0.5

Znakowanie

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	85

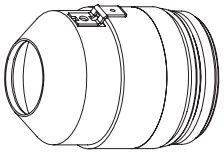
Uwaga: W procesie tym wytwarzana jest jaśniejsza krawędź cięcia niż w procesie cięcia stali nierdzewnej przy użyciu N_2/N_2 przy 45 A

Stal nierdzewna

Plazma F5 / osłona N_2

Cięcie 80 A

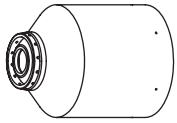
Poziom przepływu – l/min		
	F5	N_2
Wstępny przepływ	0 / 0	67 / 142
Przepływ cięcia	31 / 65	55 / 116



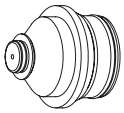
220173



220338



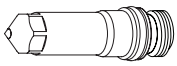
220304



220337



220179



220339

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
F5	N_2	33	23	65	37	**4**	108	3,0	2180	4,5	150	0,2
						6	112	2,5	1225	3,8		0,3
						10	120	3,0	560	4,5		0,5

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
F5	N_2	33	23	65	37	**.135**	108	0.120	105	0.180	150	0.2
						3/16	110	0.110	60	0.170		0.3
						1/4	112	0.100	45	0.150		
						3/8	120	0.120	25	0.180		0.5

Znakowanie

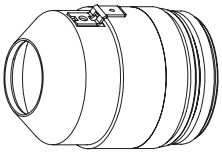
Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	95

Stal nierdzewna

Plazma N_2 / osłona N_2

Cięcie 130 A

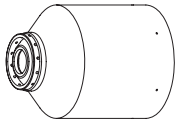
Poziom przepływu – l/min	
	N_2
Wstępny przepływ	97 / 205
Przepływ cięcia	79 / 168



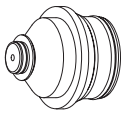
220173



220198



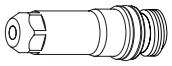
220176



220197



220179



220307

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
N_2	N_2	19	51	75	23	**6**	153	3,0	1960	6,0	200	0,3
						10	156		1300			0,5
						12	162	3,5	900	7,0		0,8
						15	167	3,8	670	—		
						20	176	4,3	305			

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
N_2	N_2	19	51	75	23	**1/4**	153	0.120	75	0.240	200	0.3
						3/8	156		55			0.5
						1/2	162	0.140	30	0.280		0.8
						5/8	167	0.150	25	—		
						3/4	176	0.170	15			

Znakowanie

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0,100	6350	250	140

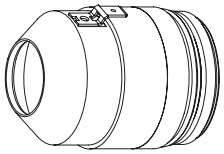
Uwaga: W procesie tym wytwarzana jest ciemniejsza, bardziej szorstka krawędź cięcia, więcej żużlu i mniejsza różnorodność kąta cięcia niż w procesie H35/N_2 przy 130 A

Stal nierdzewna

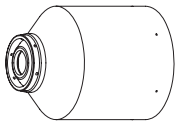
Plazma H35 / osłona N_2

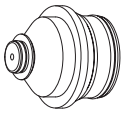
Cięcie 130 A

Poziom przepływu – l/min		
	H35	N_2
Wstępny przepływ	0 / 0	76 / 160
Przepływ cięcia	26 / 54	68 / 144

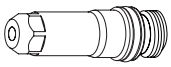

220173


220198


220304


220197


220179


220307

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	19	32	75	49	**10**	154	4,5	980	7,7	170	0,3
					37	**12**	158		820			0,5
					24	**15**	162		580			0,8
						20	165		360			1,3
					16	**25**	172		260	—		

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	19	32	75	49	**3/8**	154	0.180	40	0.310	170	0.3
					37	**1/2**	158		30			0.5
					24	**5/8**	162		20			0.8
						3/4	165		15			1.3
					16	**1**	172		10	—		

Znakowanie

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0,100	6350	250	130

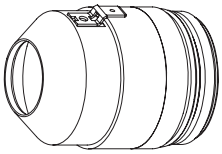
Uwaga: W procesie tym wytwarzana jest jaśniejsza, bardziej gładka krawędź cięcia, mniej żużlu i większa różnorodność kąta cięcia niż w procesie N_2/N_2 przy 130 A.

Stal nierdzewna

Plazma H35 i N_2 / osłona N_2

Cięcie 130 A

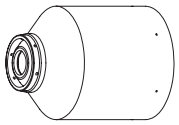
Poziom przepływu – l/min		
	H35	N_2
Wstępny przepływ	0 / 0	97 / 205
Przepływ cięcia	13 / 28	71 / 150



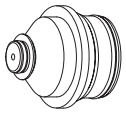
220173



220198



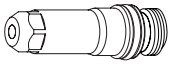
220304



220197



220179



220307

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia				**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Mieszanina gazu 1	Mieszanina gazu 2	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	19	51	75	38	32	18	**6**	150	3,0	1835	6,0	200	0,3
								10	153		1195			0,3
					27			**12**	160	3,5	875	7,0		0,5
								15	168	3,8	670	7,6		0,8
								20	176	4,3	305	7,7	180	1,3

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia				**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Mieszanina gazu 1	Mieszanina gazu 2	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	19	51	75	38	32	18	**1/4**	150	0.120	70	0.240	200	0.3
								3/8	153		50			0.3
					27			**1/2**	160	0.140	30	0.280		0.5
								5/8	168	0.150	25	0.300		0.8
								3/4	176	0.170	15	0.310	180	1.3

Znakowanie

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0,100	6350	250	130

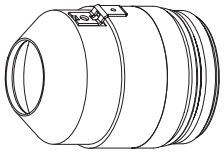
Uwaga: W procesie tym wytwarzana jest jaśniejsza, bardziej gładka krawędź cięcia, mniej żużlu i większa różnorodność kąta cięcia niż w procesie N_2/N_2 przy 130 A. Kolor krawędzi jest bardziej srebrny niż w przypadku procesu H35/N_2.

Aluminium

Plazma powietrzna / osłona powietrzna

Cięcie 45 A

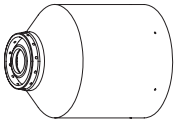
Poziom przepływu – l/min	
	Powietrze
Wstępny przepływ	45 / 95
Przepływ cięcia	78 / 165



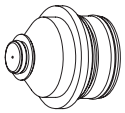
220173



220202



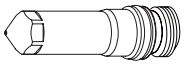
220176



220201



220180



220308

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	35	19	62	49	**1,2**	130	2,5	5670	3,8	150	0,2
						1,5	115		4420			
						2	113		4000			
						2,5	110		3665			
						3	107		3225			
					33	**4**	102	1,8	2575	2,7		0,3
						6	117	3,0	1690	4,5		0,6

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	35	19	62	49	**.040**	130	0.100	220	0.150	150	0.2
						.060	115		170			
						.064	113		160			
						.102	110		140			
					33	**.125**	102	0.070	110	0.110		0.3
						3/16	114	0.120	90	0.180		0.4
						1/4	117		60			0.6

Znakowanie

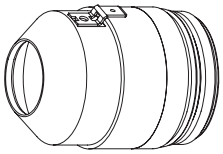
Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	85

Aluminium

Plazma powietrzna / osłona powietrzna

Cięcie 130 A

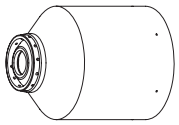
Poziom przepływu – l/min	
	Powietrze
Wstępny przepływ	73 / 154
Przepływ cięcia	78 / 165



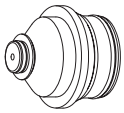
220173



220198



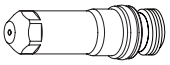
220176



220197



220179



220181

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	19	31	75	23	**6**	153	2,8	2370	5,6	200	0,2
						10	154	3,0	1465	6,0		0,3
						12	156		1225			0,5
						15	158	3,3	1050	6,6		0,8
						20	162	3,5	725	7,0		1,3
						25	172	4,0	525	—		

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	19	31	75	23	**1/4**	153	0.110	90	0.220	200	0.2
						3/8	154	0.120	60	0.240		0.3
						1/2	156		45			0.5
						5/8	158	0.130	40	0.260		0.8
						3/4	162	0.140	30	0.280		1.3
						1	172	0.160	20	—		

Znakowanie

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0,100	6350	250	120

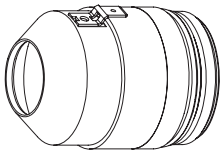
Uwaga: W procesie tym wytwarzana jest bardziej szorstka krawędź cięcia z większymi kątami średnimi niż w procesie H35/N_2 przy 130 A.

Aluminium

Plazma H35 / osłona N_2

Cięcie 130 A

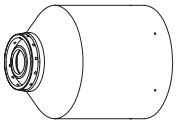
Poziom przepływu – l/min		
	H35	N_2
Wstępny przepływ	0 / 0	76 / 160
Przepływ cięcia	26 / 54	68 / 144



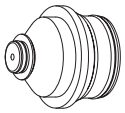
220173



220198



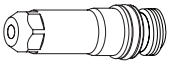
220304



220197



220179



220307

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	19	32	75	49	**10**	158	5,0	1615	6,5	130	0,3
					37	**12**	156	4,5	1455	7,7	170	0,5
					24	**15**	156		1305			0,8
						20	157		940			1,3
					16	**25**	176		540	—		

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	19	32	75	49	**3/8**	158	0.200	65	0.260	130	0.3
					37	**1/2**	156	0.180	55	0.310	170	0.5
					24	**5/8**	156		50			0.8
						3/4	157		40			1.3
					16	**1**	176		20	—		

Znakowanie

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0,100	6350	250	130

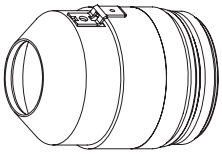
Uwaga: W procesie tym wytwarzana jest bardziej gładka krawędź cięcia z mniejszymi kątami średnimi niż w procesie powietrze/powietrze przy 130 A.

Aluminium

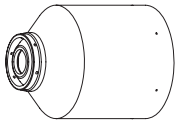
Plazma H35 i N_2 / osłona N_2

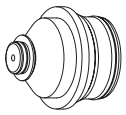
Cięcie 130 A

Poziom przepływu – l/min		
	H35	N_2
Wstępny przepływ	0 / 0	97 / 205
Przepływ cięcia	13 / 28	71 / 150

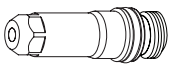

220173


220198


220304


220197


220179


220307

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia				**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Mieszanina gazu 1	Mieszanina gazu 2	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	19	51	75	27	32	18	**6**	156	3,5	2215	7,0	200	0,3
								10	158		1615			
								12	159	3,0	1455	6,0		0,5
								15	160		1215			0,8
								20	163		815			1,3

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia				**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Mieszanina gazu 1	Mieszanina gazu 2	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	19	51	75	27	32	18	**1/4**	156	0.140	85	0.280	200	0.3
								3/8	158		65			
								1/2	159	0.120	55	0.240		0.5
								5/8	160		45			0.8
								3/4	163		35			1.3

Znakowanie

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0,100	6350	250	130

Uwaga: W procesie tym wytwarzana jest bardziej gładka krawędź cięcia z mniejszymi kątami średnimi niż w procesie powietrze/powietrze przy 130 A.

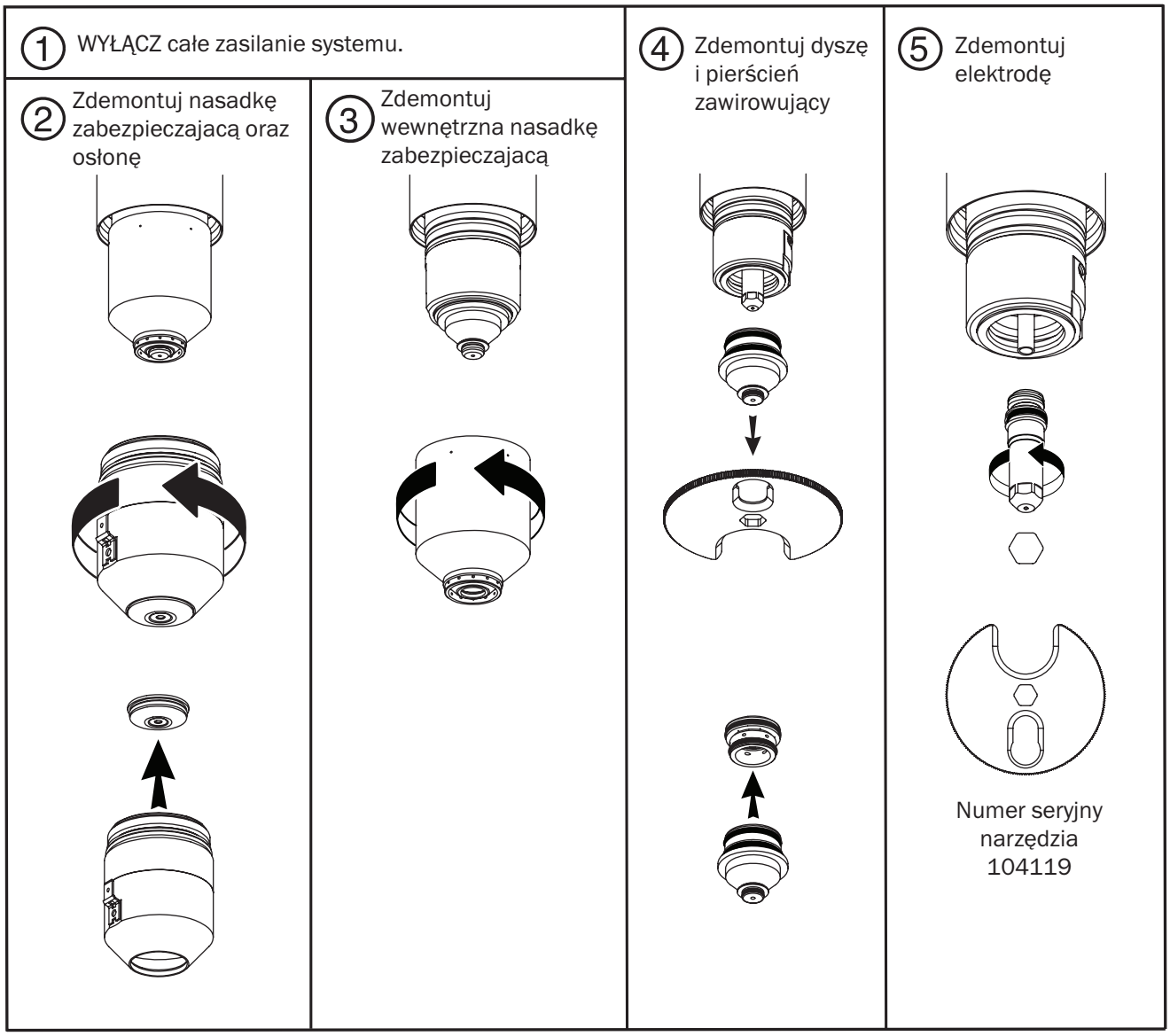
Wymiana materiałów eksploatacyjnych

OSTRZEŻENIE

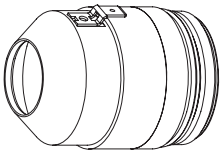
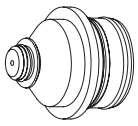
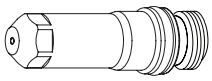
System jest zaprojektowany tak, aby przełączyć się w tryb jałowy, jeżeli nasadka jest usunięty. Niemniej, NIE NALEŻY WYMIENIAĆ MATERIAŁÓW EKSPLOATACYJNYCH, GDY SYSTEM JEST W TRYBIE BIEG JAŁOWY. Przed rozpoczęciem przeglądu lub wymiany materiałów eksploatacyjnych palnika, zawsze należy odłączyć zasilanie od zasilacza. Podczas usuwania materiałów eksploatacyjnych należy używać rękawic. Palnik może być gorący.

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.

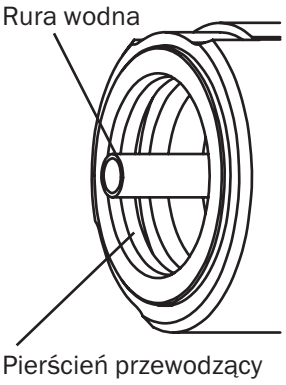


Przegląd materiałów eksploatacyjnych

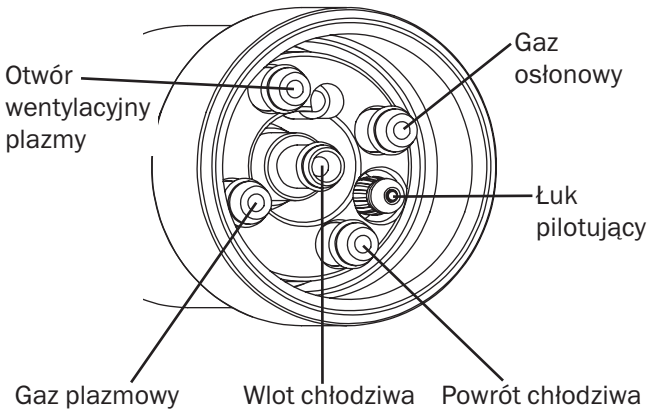
Część	*Szukany problem*	*Działanie*
Nasadka 	Korozja, ubytek materiału	Wymień nasadkę
	Pęknięcia	Wymień nasadkę
	Przypalenie	Wymień nasadkę
Dysza 	Korozja lub ubytek materiału	Wymień dyszę*
	Zablokowane otwory gazu	Wymień dyszę*
Środkowy otwór	1. Musi być okrągły	Wymień dyszę, jeśli otwór nie jest już 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

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

Przegląd palnika



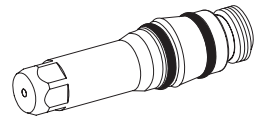
Złącza w kształcie gruszki

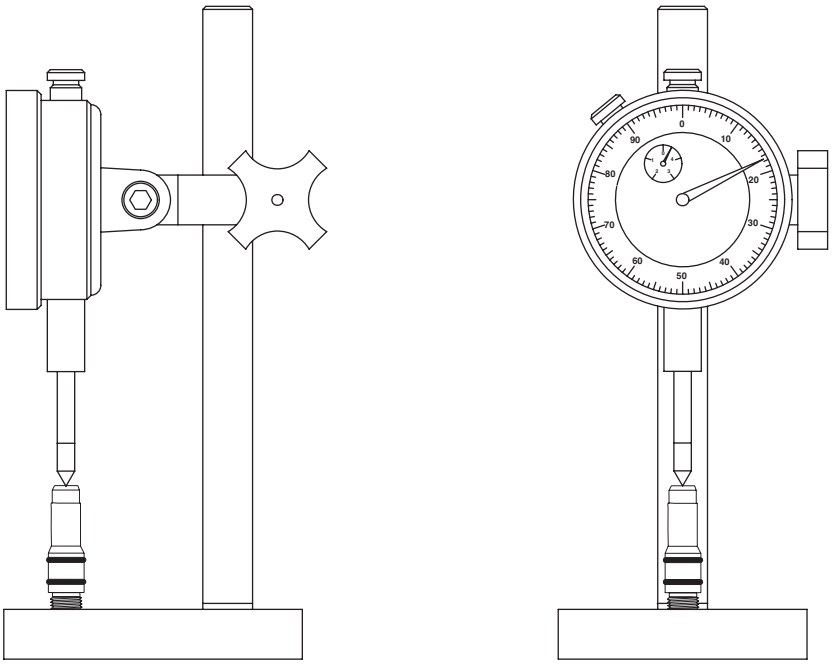


Przegląd	*Szukany problem*	*Działanie*
Wszystkie powierzchnie	Brud lub szczątki materiału	Wyczyść powierzchnie
	Korozja, ubytek materiału	Wymień palnik
	Pęknięcia	Wymień palnik
	Wewnętrzne przepalenia lub ślady wyładowań łukowych	Wymień palnik
Pierścień przewodzący	1. Brud lub szczątki materiału	Wyczyść
	2. Wżer lub ubytek materiału	Wymień palnik
Gwinty	Zużyte lub uszkodzone	Wymień palnik
Złącza w kształcie gruszki	Uszkodzenia	Wymień palnik
Pierścienie uszczelniające o przekroju okrągłym	1. Uszkodzenia	Wymień pierścień uszczelniający o przekroju okrągłym
	2. Smar	Jeżeli suche, nanieś cienką warstwę smaru silikonowego
Zewnętrzne pierścienie uszczelniające o przekroju okrągłym	1. Uszkodzenia	Wymień pierścień uszczelniający o przekroju okrągłym
	2. Smar	Jeżeli suche, nanieś cienką warstwę smaru silikonowego
Rura wodna*	1. Dokręcenie	Dokręć lub wymień rurę*
	2. Wżer lub ubytek materiału	Wymień rurę*

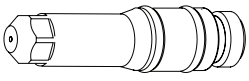
*Uwaga: Więcej informacji znajduje się w punkcie Wymiana rury wodnej palnika w tej części

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*

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

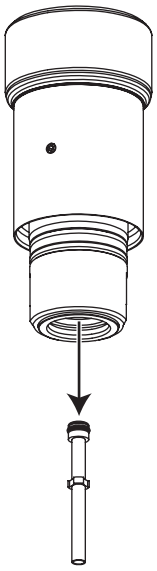
Wymiana rury wodnej palnika

OSTRZEŻENIE

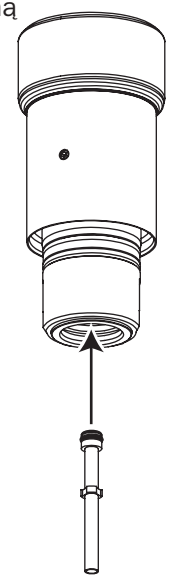
System jest zaprojektowany tak, aby przełączyć się w tryb jałowy, jeżeli nasadka jest usunięty. Niemniej, NIE NALEŻY USUWAĆ MATERIAŁÓW EKSPLOATACYJNYCH, GDY SYSTEM JEST W TRYBIE BIEG JAŁOWY. Przed rozpoczęciem usuwania materiałów eksploatacyjnych palnika, zawsze należy odłączyć zasilanie od zasilacza.

Uwaga: 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

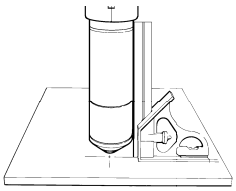
- Łuk pilotujący palnika zainicjowany, ale nie przeniesiony. Przyczyny mogą być następujące:
  1. Podłączenie stołu roboczego na stole cięcia nie ma dobrego styku.
  2. Wystąpiła awaria systemu. Więcej informacji można znaleźć w części 5.
  3. Robocze odsunięcie palnika jest zbyt duże.
- Element obrabiany 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.

    Uwaga: 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.

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

Dodatkowe czynniki wpływające na jakości cięcia

Kąt cięcia

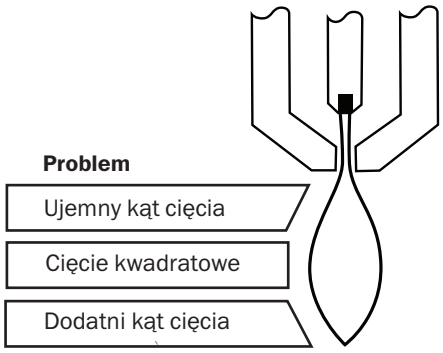
Element cięty, którego 4 strony mają odchylenie średnio poniżej 4° od kąta cięcia, uznawany jest za dopuszczalny.

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

Uwaga: 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).

Uwagi: 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.

  Uwaga: 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 9) 5-7
    Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (2 z 9) 5-8
    Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (3 z 9) 5-9
    Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (4 z 9) 5-10
    Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (5 z 9) 5-11
    Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (6 z 9) 5-12
    Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (7 z 9) 5-13
    Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (8 z 9) 5-14
    Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (9 z 9) 5-15
Stany zasilacza 5-16
Działanie systemu plazmowego z przekroczeniem dopuszczalnego czasu pompy 5-17
Działanie CNC z przekroczeniem dopuszczalnego czasu pompy 5-18
Wstępne sprawdzenie 5-19
Pomiar zasilania 5-20
Serwisowanie systemu chłodziwa zasilacza 5-21
    Osuszanie systemu chłodziwa 5-21
    Filtr i sitko systemu chłodziwa 5-22
    Wymiana filtra 5-22
    Czyszczenie sitka pompy 5-22
Procedura testu przepływu chłodziwa 5-23
    Test przełącznika przepływu 5-24
Procedura testu upływu gazu 5-25
Tablica sterownicza zasilacza PCB3 5-26
Tablica rozdzielcza napięcia zasilacza PCB2 5-27
Obwód rozruchu PCB1 5-28
    Obsługa 5-28
    Schemat funkcjonalny obwodu rozruchu 5-28
    Rozwiązywanie problemów z obwodem rozruchu 5-28
    Poziomy prądu łuku pilotującego 5-30
Tablica sterownicza konsoli wyboru PCB2 5-31
Tablica rozdzielcza zasilania konsoli wyboru PCB1 5-32
Napęd zaworu AC na konsoli wyboru PCB3 5-33
Tablica sterownicza konsoli dozującej PCB 5-34
Tablica rozdzielcza zasilania konsoli dozującej PCB 5-35
Procedura testu modułu przerywacza 5-36
Test wykrywania utraty fazy 5-38
Test przewodu palnika 5-39
Konserwacja profilaktyczna 5-40

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
NIEBEZPIECZEńSTWO PORAżENIA

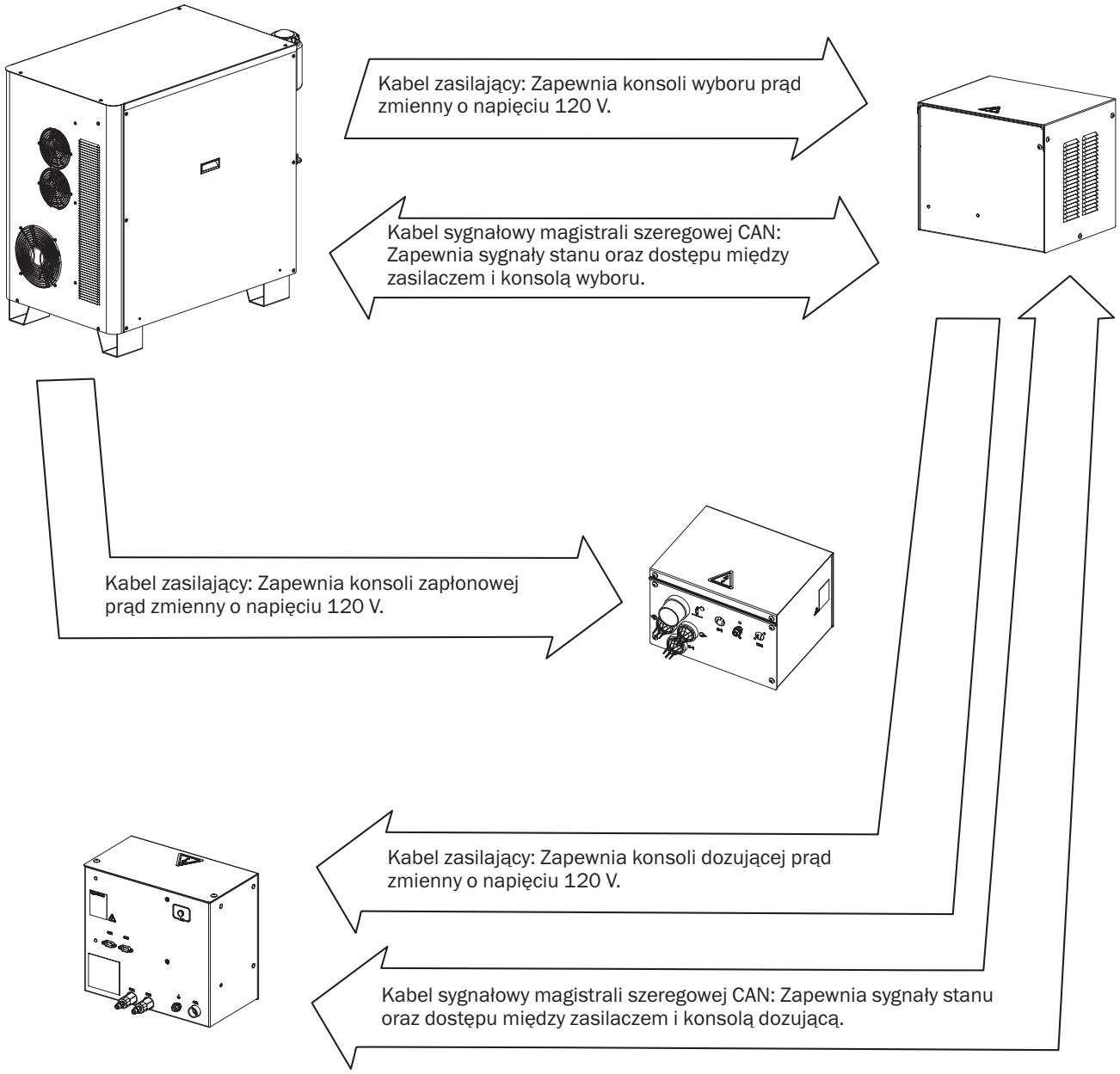
Podczas pracy w pobliżu modułów przerywacza należy zachować szczególną ostrożność. Duże niebieskie kondensatory magazynują wysokie napięcie. Nawet jeżeli zasilanie jest wyłączone, niebezpieczne napięcia wciąż znajdują się na złączach kondensatorów, przerywaczy i radiatorów. Rozładowanie dowolnego kondensatora 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 N_2 przepływają przez palnik przez 20 sekund
   - Stycznik zamyka się i przerywacz przeprowadza test przerywacza i test czujnika prądu
   - Wyłączony rozruch plazmy
   - Stycznik otwiera się, kiedy cykl czyszczenia kończy się

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

4. Wstępny przepływ – dwusekundowy przepływ gazu

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

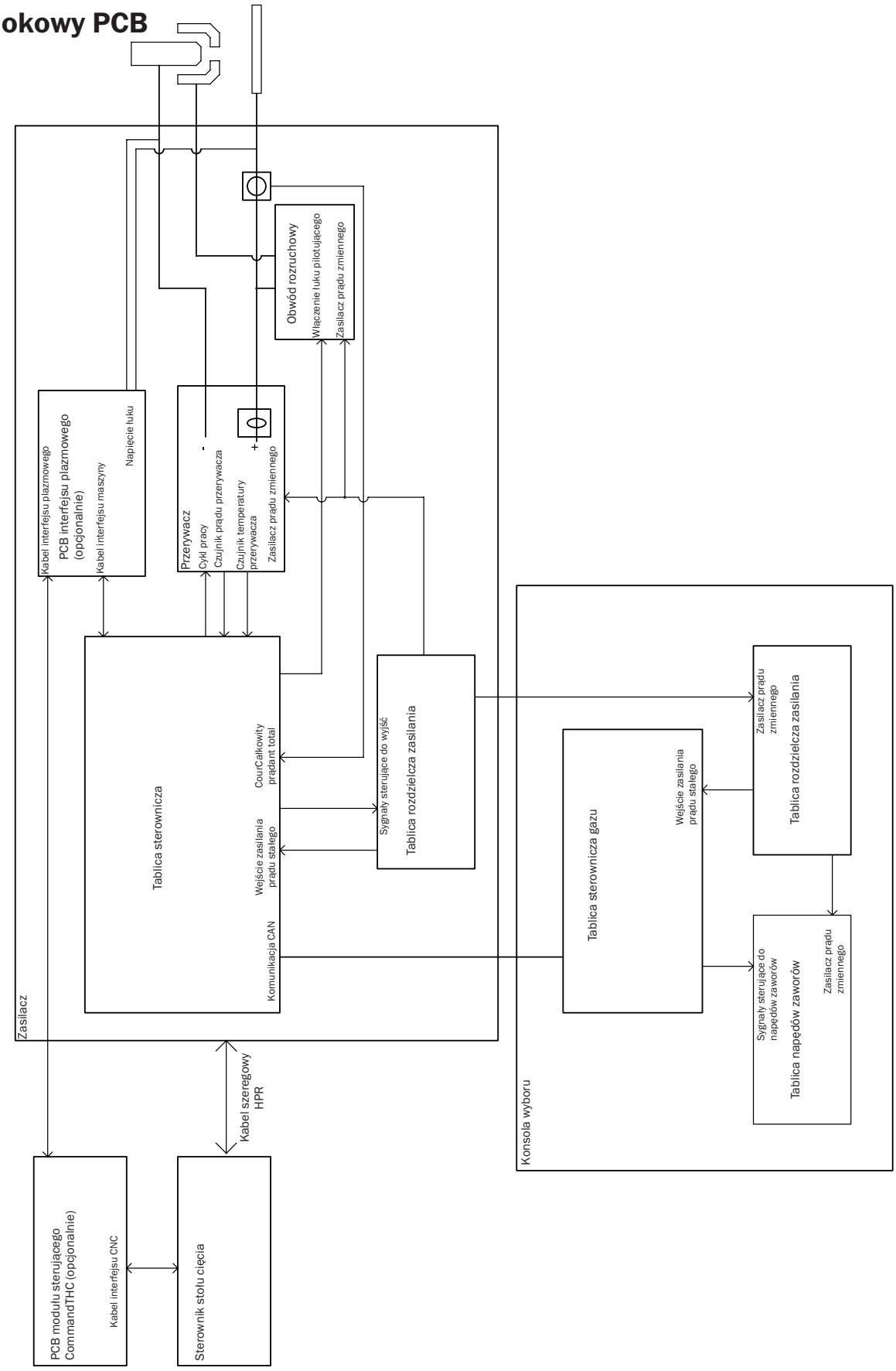
7. Otwarcie – prąd przerywacza wzrasta do wartości nastawy i następuje przepływ cięcia gazu
   - Włączony przepływ chłodziwa
   - Ciśnienie gazu OK
   - Włączona utrata fazy
   - Napięcie linii OK

8. Stan ciągły – normalne parametry pracy
   - Włączony przepływ chłodziwa
   - Ciśnienie gazu OK
   - Włączona utrata fazy
   - Wyłączone przekroczenie temperatury przerywacza 1
   - 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

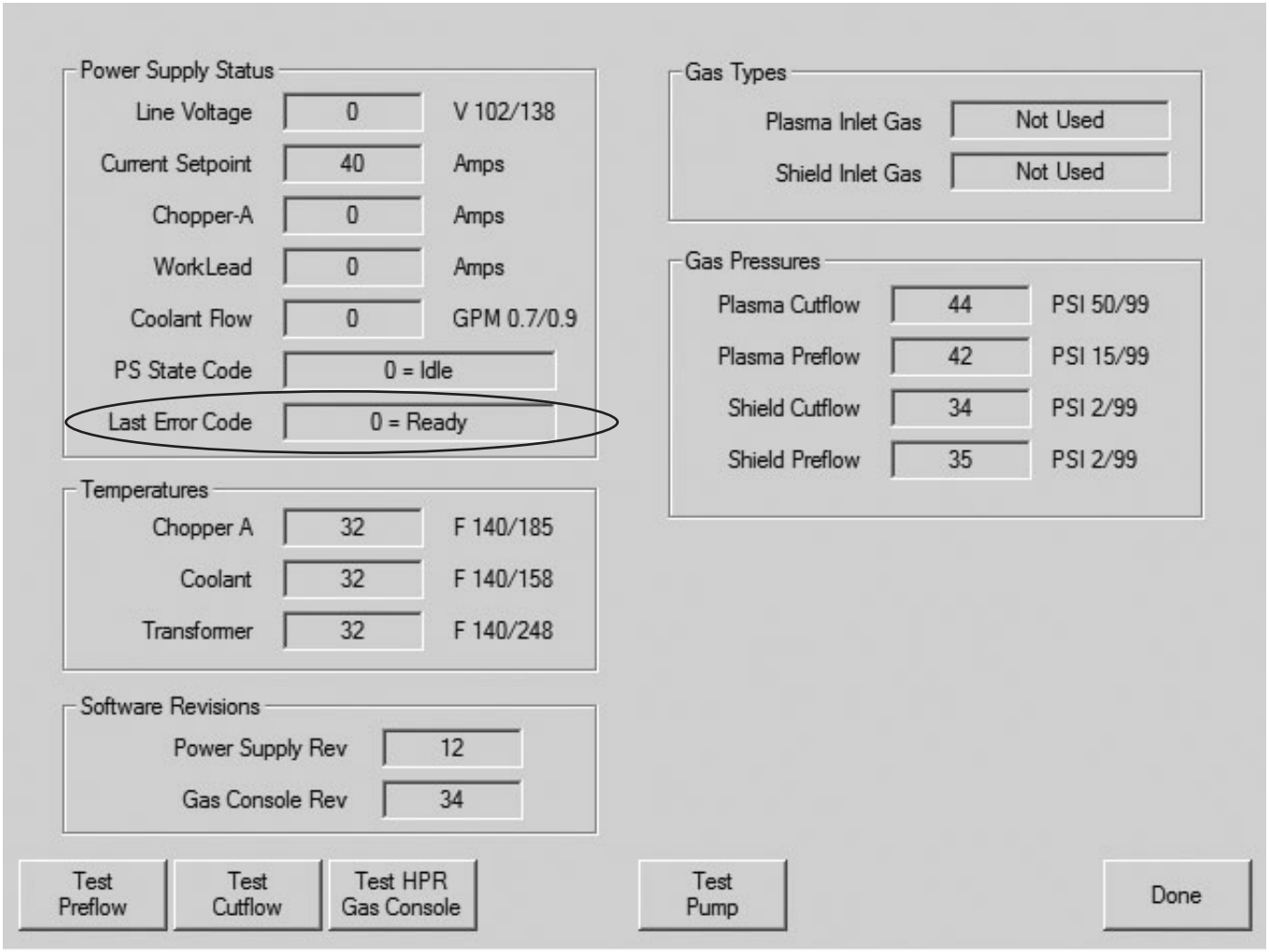
10. Automatyczne wyłączenie – 10 sekund po przepływie
    - Wyłączone główne styczniki
    - Wyłączone przerywacze

Schemat blokowy PCB



Kody błędów

Kody błędów są wyświetlane na ekranie CNC. Ekran diagnostyczny pokazany poniżej służy jako odniesienie.



Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (1 z 9)

Numer kodu błędu	Nazwa	Opis	Czynność naprawcza
0	Brak błędu	System jest gotowy do pracy	Żadna nie jest wymagana
18	Zbyt wysokie ciśnienie pompy	Wyjście pompy przekroczyło ciśnienie 13,79 bara.	1. Sprawdź, czy filtry chłodziwa są w dobrym stanie. 2. Sprawdź, czy w systemie chłodziwa nie ma żadnych ograniczeń.
20	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. Wykonaj test upływu. 4. Sprawdź iskrę w iskierniku. 5. Dokonaj przeglądu CON1 oraz przekaźnika łuku pilotującego pod względem nadmiernego zużycia. 6. Wykonaj test przepływu gazu (patrz część *Konserwacja*). 7. Wykonaj test przewodów palnika (patrz część *Konserwacja*). 8. Wykonaj test rozruchu obwodu (patrz część *Konserwacja*). 9. Wykonaj test przerywacza (patrz część *Konserwacja*).
21	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. Sprawdź poprawność ustawień przepływu wstępnego i przepływu cięcia. 3. Dokonaj przeglądu przewodu roboczego pod względem uszkodzeń lub luźnych połączeń. 4. Wykonaj test prądu (patrz część *Konserwacja*).
24	Utrata prądu	Utrata prądu z przerywacza po dokonaniu transferu.	1. Sprawdź, czy materiały eksploatacyjne są w dobrym stanie. 2. Sprawdź poprawność ustawień przepływu cięcia 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*).
26	Utrata transferu	Utrata sygnału transferu po zakończeniu transferu.	1. Sprawdź, czy materiały eksploatacyjne są w dobrym stanie. 2. Sprawdź poprawność ustawień przepływu cięcia 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*).
27	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. Jeżeli bezpieczniki są przepalone, wymień tablicę. 5. Wykonaj test utraty fazy (patrz część *Konserwacja*).

Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (2 z 9)

Numer kodu błędu	Nazwa	Opis	Czynność naprawcza
30	Błąd systemu gazu **Tylko gaz automatyczny**	Nastąpiła awaria w systemie gazu.	1. Sprawdź, czy kabel nr 5 (kabel sterujący od zasilacza do konsoli gazu) nie jest uszkodzony i czy jest prawidłowo podłączony do PCB3 i do tyłu obudowy konsoli gazu. 2. Sprawdź, czy kabel nr 6 (kabel zasilający od zasilacza do konsoli gazu) nie jest uszkodzony i czy jest prawidłowo podłączony wewnątrz zasilacza i do tyłu obudowy konsoli gazu. 3. Sprawdź, czy D1 (+5 V prąd stały) i D2 (+3,3 V prąd stały) są podświetlone na PCB2 wewnątrz konsoli gazu. Te diody LED wskazują napięcie na PCB2. 4. Jeżeli występuje napięcie na PCB2 i PCB3 oraz oba kable konsoli gazu są dobre, uszkodzona jest PCB2 lub PCB3. Użyj testera CAN, aby sprawdzić, która z tablic wymaga wymiany.
31	Utrata startu	Sygnał startowy został odebrany, a następnie zgubiony przed ustanowieniem łuku.	1. Jeżeli do zapewnienia sygnału startowego do HPR 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.
32	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 PCB3.
33	Upłynął dopuszczalny czas wstępnego ładowania **Tylko gaz automatyczny**	Konsola wyboru nie była wstanie naładować linii do właściwej wartości.	1. Jest to ostrzeżenie przed możliwym ograniczeniem gazu w przewodach. Sprawdź, czy w wężach plazmy i osłony nie ma żadnych ograniczeń.
42	Niskie ciśnienie azotu (N2)	Ciśnienie azotu poniżej dolnego limitu 207 kPa – obcinanie 34 kPa – oznakowane podczas oczyszczania N_2, gdy następuje przełączenie między procesem spalania paliwa gazowego i procesem utleniania.	1. Sprawdź, czy podawanie azotu jest włączone oraz sprawdź ciśnienie podawania gazu i pojemność gazu pozostałego w zbiornikach zasilających. 2. Sprawdź, czy regulator gazu jest ustawiony na wartość 827,37 kPa. Zapoznaj się z punktem Ustawianie regulatorów zasilających (patrz część Instalacja).
44	Niskie ciśnienie gazu plazmowego	Ciśnienie gazu plazmowego poniżej dolnego limitu: 0,34 bara dla przepływu wstępnego, 3,45 bara dla przepływu cięcia (cięcie), 0,34 bara dla przepływu cięcia (znakowanie).	1. Sprawdź ciśnienie i objętość gazu pozostałego w zbiornikach. 2. Sprawdź ustawienia regulatora gazu na konsoli gazu. Więcej informacji można znaleźć na wykresach cięcia. 3. Zapoznaj się z punktem Ustawianie regulatorów zasilających (patrz część *Instalacja*) 4. Przeprowadź procedurę testu upływu (patrz część *Konserwacja*).

Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (3 z 9)

Numer kodu błędu	Nazwa	Opis	Czynność naprawcza
45	Wysokie ciśnienie gazu plazmowego	Ciśnienie gazu plazmowego przekroczyło górny limit 7,58 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.
46	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 PCB2. 3. Sprawdź, czy na stykach 3 i 4 wtyczki J2.4 na PCB2 jest napięcie 120 V prądu zmiennego. 4. Sprawdź napięcie na gnieździe J2 na PCB2. Między stykami 1 i 2 powinno ono wynosić około 1,65 V prądu stałego. 5. Jeżeli napięcie prądu zmiennego na stykach 3 i 4 wtyczki J2.4 jest większe niż 108 V i napięcie prądu stałego na J2 jest mniejsze niż 1,485 V, należy wymienić PCB2. 6. Jeżeli napięcie prądu zmiennego na stykach 3 i 4 wtyczki J2.4 jest większe niż 108 V i napięcie prądu stałego na J2 jest większe niż 1,485 V, sprawdź napięcie prądu stałego na J3.201 na PCB3. Powinno ono być takie samo jak napięcie na J2. Jeżeli napięcia prądu stałego są takie same i przewody przeszły test na ciągłość, wymień PCB3.
47	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 PCB2. 3. Sprawdź, czy na stykach 3 i 4 wtyczki J2.4 na PCB2 jest napięcie 120 V prądu zmiennego. 4. Sprawdź napięcie na gnieździe J2 na PCB2. Między stykami 1 i 2 powinno ono wynosić około 1,65 V prądu stałego. 5. Jeżeli napięcie prądu zmiennego na stykach 3 i 4 wtyczki J2.4 jest mniejsze niż 132 V i napięcie prądu stałego na J2 jest większe niż 1,815 V, należy wymienić PCB2. 6. Jeżeli napięcie prądu zmiennego na stykach 3 i 4 wtyczki J2.4 jest mniejsze niż 132 V i napięcie prądu stałego na J2 jest mniejsze niż 1,815 V, sprawdź napięcie prądu stałego na J3.201 na PCB3. Powinno ono być takie samo jak napięcie na J2. Jeżeli napięcia prądu stałego są takie same i przewody przeszły test na ciągłość, wymień PCB3.
48	Błąd CAN	W komunikacji CAN między zasilaczem a konsolą gazu wystąpił błąd.	1. Sprawdź, czy kabel nr 5 (kabel sterujący od zasilacza do konsoli gazu) nie jest uszkodzony i czy jest prawidłowo podłączony do PCB3 i do tyłu obudowy konsoli gazu. 2. Sprawdź, czy kabel nr 6 (kabel zasilający od zasilacza do konsoli gazu) nie jest uszkodzony i czy jest prawidłowo podłączony wewnątrz zasilacza i do tyłu obudowy konsoli gazu. 3. Sprawdź, czy D1 (+5 V prąd stały) i D2 (+3,3 V prąd stały) są podświetlone na PCB2 wewnątrz konsoli gazu. Te diody LED wskazują napięcie na PCB2. 4. Jeżeli występuje napięcie na PCB2 i PCB3 oraz oba kable konsoli gazu są dobre, uszkodzona jest PCB2 lub PCB3. Użyj testera CAN, aby sprawdzić, która z tablic wymaga wymiany.

Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (4 z 9)

Numer kodu błędu	Nazwa	Opis	Czynność naprawcza
50	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 PCB3 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. Jeżeli obwód jest otwarty i dioda LEDN300J świeci, gdy kabel interfejsu CNC jest usunięty z PCB3, wymień PCB3.
53	Niskie ciśnienie osłony	Ciśnienie osłony jest poniżej limitu 2.	1. Sprawdź ciśnienie zasilania gazu i to, czy pozostała dostateczna ilość gazu w zbiorniku zasilającym. 2. Sprawdź ustawienia regulatora gazu na konsoli gazu z wykresem cięcia. 3. Zapoznaj się z punktem Ustawianie regulatorów zasilających (patrz część *Instalacja*) 4. Przeprowadź procedurę testu upływu (patrz część *Konserwacja*).
54	Wysokie ciśnienie osłony	Ciśnienie gazu osłonowego przekroczyło górny limit 7,58 bara.	1. Sprawdź ustawienia regulatora gazu zasilającego. Zapoznaj się z punktem Ustawianie regulatorów zasilających (patrz część *Instalacja*) 2. Sprawdź ustawienia ciśnienia na konsoli gazu z wykresem 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.
55	Ciśnienie wlotu MV 1 **Tylko gaz automatyczny**	Ciśnienie wlotu zaworu silnikowego 1 jest mniejsze niż 3,45 bara lub większe niż 9,65 bara.	1. Sprawdź, czy przetwornik ciśnienia P1 jest między 3,45 bara a 9,65 bara. Zwiększ lub zmniejsz ciśnienie gazu na wlocie, aby skorygować problem.
56	Ciśnienie wlotu MV 2 **Tylko gaz automatyczny**	Ciśnienie wlotu zaworu silnikowego 2 jest mniejsze niż 3,45 bara lub większe niż 9,65 bara.	1. Sprawdź, czy przetwornik ciśnienia P2 jest między 3,45 bara i 9,65 bara. Zwiększ lub zmniejsz ciśnienie gazu na wlocie, aby skorygować problem.
57	Ciśnienie gazu tnącego 1 **Tylko gaz automatyczny**	Ciśnienie wyjścia gazu tnącego 1 na konsoli wyboru jest mniejsze niż 3,45 bara lub większe niż 9,65 bara.	1. Sprawdź, czy przetwornik ciśnienia P3 jest między 3,45 bara i 9,65 bara. Zwiększ lub zmniejsz ciśnienie gazu na wlocie, aby skorygować problem.
58	Ciśnienie gazu tnącego 2 **Tylko gaz automatyczny**	Ciśnienie wyjścia gazu 2 jest mniejsze niż 3,45 bara przy braku mieszania, mniejsze niż 1,38 bara przy mieszaniu lub większe niż 9,65 bara zarówno dla mieszania, jak i jego braku.	1. Sprawdź, czy przetwornik ciśnienia P4 jest między 3,45 bara i 9,65 bara. Zwiększ lub zmniejsz ciśnienie gazu na wlocie, aby skorygować problem.

Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (5 z 9)

Numer kodu błędu	Nazwa	Opis	Czynność naprawcza
60	Niski przepływ chłodziwa	Przepływ chłodziwa jest mniejszy niż wymagane 2,3 l/min.	1. Sprawdź, czy właściwe materiały eksploatacyjne zostały prawidłowo zainstalowane. 2. Wykonaj test przepływu chłodziwa opisany w części *Konserwacja* niniejszego podręcznika.
61	Brak rodzaju gazu plazmowego	Tablica sterownicza konsoli gazu nie otrzymuje sygnałów z pokrętła wyboru gazu.	1. Wymień tablicę sterowniczą konsoli gazu.
62	Brak rodzaju gazu osłonowego	Tablica sterownicza konsoli gazu nie otrzymuje sygnałów z pokrętła wyboru gazu osłonowego (2).	1. Wymień tablicę sterowniczą konsoli gazu.
65	Przekroczenie temperatury przerywacza	Przerywacz uległ przegrzaniu.	1. Sprawdź, czy oba wentylatory przerywacza działają prawidłowo. Obracające się skrzydła wiatraka powinny być trudne do zauważenia. 2. Wydmuchaj kurz z systemu, szczególnie z wentylatorów oraz radiatora przerywacza. 3. Sprawdź, czy napięcie prądu stałego na tylnej stronie J3.201, na stykach 2 i 10 na PCB3, jest mniejsze lub równe 2,9 V. 4. Jeżeli napięcie jest niskie, sprawdź przewody między czujnikiem temperatury przerywacza a stykami 9 i 10 na J3.201. 5. Jeżeli przewody są dobre i błąd przegrzania nie zniknął po 30 minutach, wymień przerywacz. 6. eżeli napięcie prądu stałego jest większe niż 2,9 V oraz dioda LED przegrzania nie zgasła po 30 minutach, wymień PCB3.
67	Przekroczenie temperatury materiałów magnetycznych	Transformator zasilania uległ przegrzaniu.	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 J3.201, na stykach 2 i 8, jest mniejsze lub równe 3,2 V. 4. Jeżeli napięcie jest niskie, sprawdź przewody między czujnikiem temperatury transformatora a stykami 7 i 8 na J3.201. 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.
71	Przekroczenie temperatury chłodziwa	Chłodziwo palnika uległo przegrzaniu.	1. Sprawdź, czy działają wszystkie cztery wentylatory w wymienniku ciepła chłodziwa. 2. Wydmuchaj z systemu kurz, szczególnie z wymiennika ciepła. 3. Sprawdź, czy napięcie prądu stałego na tylnej stronie J3.201, na stykach 2 i 6, jest mniejsze lub równe 2,8 V. 4. Jeżeli napięcie jest niskie, sprawdź przewody między czujnikiem chłodziwa a stykami 5 i 6 na J3.201 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. Jeżeli napięcie prądu stałego jest większe niż 2,8 V oraz błąd przekroczenia temperatury nie zniknął po 30 minutach, wymień PCB3.

Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (6 z 9)

Numer kodu błędu	Nazwa	Opis	Czynność naprawcza
72	Automatyczny gaz, przekroczenie temperatury tablicy sterowniczej **Tylko gaz automatyczny**	Temperatura tablicy sterowniczej przekroczyła 90°C.	1. Sprawdź, czy przepływ powietrza do konsoli gazu nie został ograniczony.
93	Brak przepływu chłodziwa	Sygnał przepływu chłodziwa został utracony lub nigdy nie był zadowalający.	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.ywacza 1 podczas rozruchu
99	Przekroczenie temperatury przerywacza 1 podczas rozruchu	Przerywacz 1 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.
100	Przekroczenie temperatury przerywacza 2 podczas rozruchu	Przełącznik nr 1 nie jest w prawidłowym położeniu. Jest w położeniu WYŁ.	2. W systemach 130 A należy sprawdzić, czy przełącznik nr 1 jest w położeniu WYŁ. 2. W systemach 260 A należy powtórzyć czynności 1 i 2 dla kodu błędu 99.
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	Wykryty brak prądu lub przekroczona wartość prądu w trakcie testu przerywacza podczas rozruchu.	1. Sprawdź poprawność połączeń elektrycznych do czujnika prądu przerywacza (CS1) i do J3.200 na PCB3.
103	Wysokie natężenie prądu CS1	Prąd o natężeniu większym niż 35 A został wykryty przez czujnik prądu nr 1.	1. Sprawdź, czy nie ma zwarcia na płytce obwodów WE/WY między przewodem roboczym i przewodem ujemnym. 2. Wyjmij bezpiecznik F3 i sprawdź przerywacz A pod kątem zwarcia między przewodem 38 i przewodem 39. 3. Sprawdź bezpiecznik (F3).
104	Wysokie natężenie prądu CS2	Prąd o natężeniu większym niż 35 A został wykryty przez czujnik prądu nr 2.	1. Sprawdź, czy nie ma zwarcia na płytce obwodów WE/WY między przewodem roboczym i przewodem ujemnym. 2. Wyjmij bezpiecznik F4 i sprawdź przerywacz B pod kątem zwarcia między przewodem 38 i przewodem 39. 3. Sprawdź bezpiecznik (F4).

Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (7 z 9)

Numer kodu błędu	Nazwa	Opis	Czynność naprawcza
105	Niskie natężenie prądu CS1	Prąd o natężeniu mniejszym niż 10 A został wykryty przez czujnik prądu nr 1.	1. Sprawdź połączenia CS1. 2. Sprawdź, czy na złączu CS1 występuje napięcie stałe Ī15 V. 3. Sprawdź bezpiecznik (F3). 4. Sprawdź, czy stycznik CON1 zwiera styki. 5. Wyjmij bezpiecznik F3 i sprawdź napięcie otwartego obwodu (OCV) na przewodzie 38 i przewodzie 39 w odniesieniu do przerywacza A podczas zwierania stycznika CON1.
106	Niskie natężenie prądu CS2	Prąd o natężeniu mniejszym niż 10 A został wykryty przez czujnik prądu nr 2.	1. Sprawdź połączenia CS2. 2. Sprawdź, czy na złączu CS2 występuje napięcie stałe Ī15 V. 3. Sprawdź bezpiecznik (F4). 4. Sprawdź, czy stycznik CON1 zwiera styki. 5. Wyjmij bezpiecznik F4 i sprawdź napięcie otwartego obwodu (OCV) na przewodzie 38 i przewodzie 39 w odniesieniu do przerywacza B podczas zwierania stycznika CON1.
108	Transfer podczas inicjowania	Podczas rozruchu system wykrył prąd na przewodzie roboczym.	1. Sprawdź, czy połączenia elektryczne do czujników prądu CS1 i CS3 są prawidłowe i nie uległy uszkodzeniu. 2. Jeżeli są nieuszkodzone i prawidłowe, wymień PCB3.
109	Przepływ chłodziwa podczas rozruchu	Sygnał OK przepływu chłodziwa jest aktywny podczas rozruchu i przed aktywowaniem silnika pompy.	1. Czujnik przepływu chłodziwa został ominięty lub przełącznik przepływu uległ uszkodzeniu.
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. Sprawdź, czy kabel nr 5 (kabel sterujący od zasilacza do konsoli gazu) nie jest uszkodzony i czy jest prawidłowo podłączony do PCB3 i do tyłu obudowy konsoli gazu. 2. Sprawdź, czy kabel nr 6 (kabel zasilający od zasilacza do konsoli gazu) nie jest uszkodzony i czy jest prawidłowo podłączony wewnątrz zasilacza i do tyłu obudowy konsoli gazu. 3a. **(Konsola gazu ręcznego)** Sprawdź, czy D1 (+5 V prąd stały) i D2 (+3,3 V prąd stały) są podświetlone na PCB2 wewnątrz konsoli gazu. Te diody LED wskazują napięcie na PCB2. 3b. **(Konsola gazu automatycznego)** Sprawdź, czy D17 (+5 V prąd stały) i D18 (+3,3 V prąd stały) są podświetlone na PCB2 wewnątrz konsoli gazu. Te diody LED wskazują napięcie na PCB2. 4. Jeżeli występuje napięcie na PCB2 i PCB3 oraz oba kable konsoli gazu są dobre, uszkodzona jest PCB2 lub PCB3. Użyj testera CAN, aby sprawdzić, która z tablic wymaga wymiany.
123	Błąd MV 1 **Tylko gaz automatyczny**	Zawór silnikowy 1 nie przesunął się na pozycję w czasie 60 sekund.	1. Sprawdź, czy dioda LED D17 lub D18 świeci na PCB napędu zaworu AC w konsoli wyboru. Jeżeli którakolwiek z diod świeci, wymień zawór silnikowy. Jeżeli nie świecą, wymień PCB3.
124	Błąd MV 2 **Tylko gaz automatyczny**	Zawór silnikowy 2 nie przesunął się na pozycję w czasie 60 sekund.	1. Sprawdź, czy dioda LED D19 lub D20 świeci na PCB napędu zaworu AC w konsoli wyboru. Jeżeli którakolwiek z diod świeci, wymień zawór silnikowy. Jeżeli nie świecą, wymień PCB3.

Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (8 z 9)

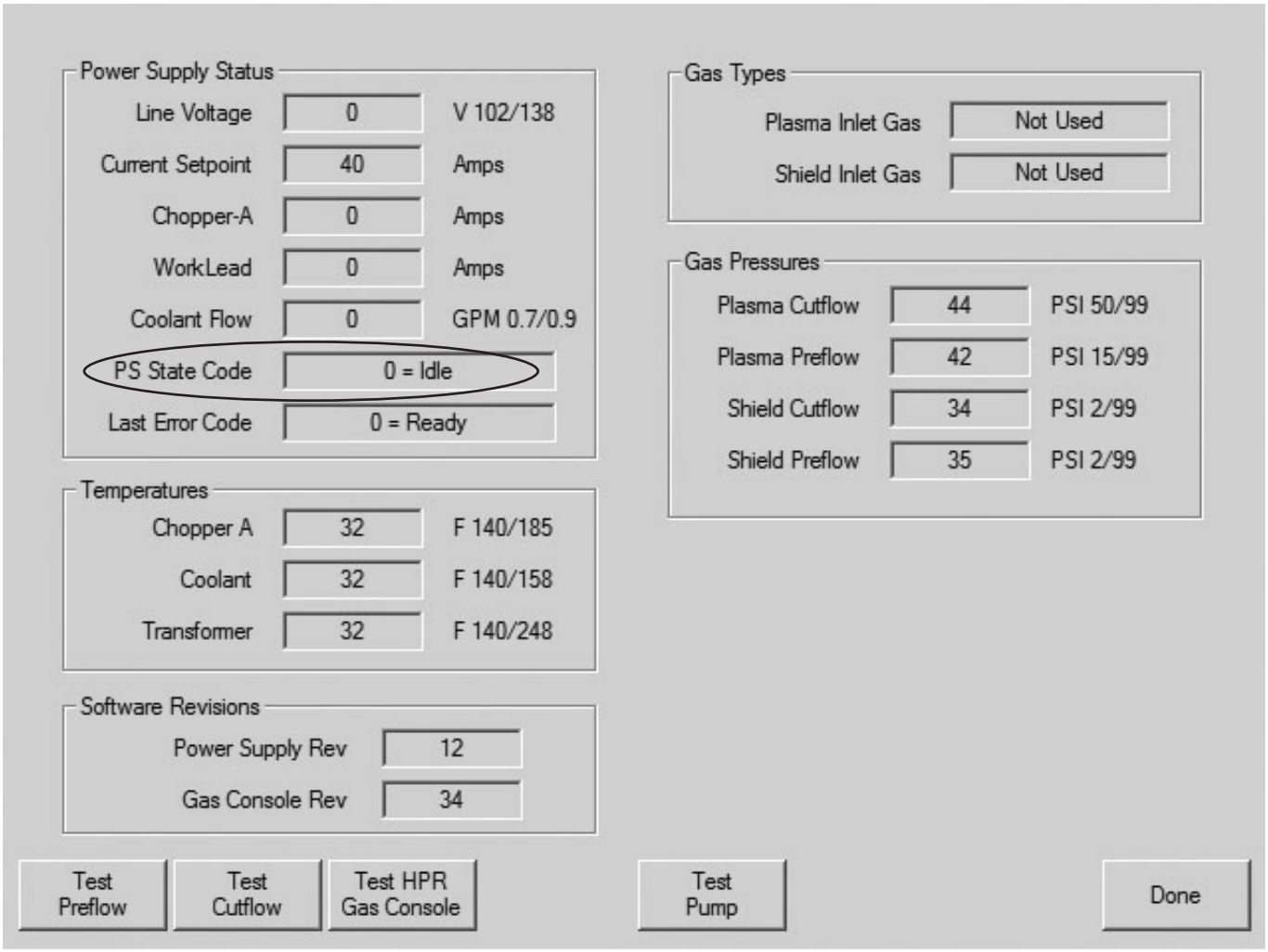
Numer kodu błędu	Nazwa	Opis	Czynność naprawcza
133	Nieznany rodzaj konsoli gazu	Tablica sterownicza zasilacza nie rozpoznaje konsoli gazu, która została zainstalowana, lub nie otrzymała komunikatu CAN.	1. Sprawdź, czy numery części PCB2 i PCB3 są prawidłowe. 2. Sprawdź, czy kabel nr 5 (kabel sterujący od zasilacza do konsoli gazu) nie jest uszkodzony i czy jest prawidłowo podłączony do PCB3 i do tyłu obudowy konsoli gazu. 3. Sprawdź, czy kabel nr 6 (kabel zasilający od zasilacza do konsoli gazu) nie jest uszkodzony i czy jest prawidłowo podłączony wewnątrz zasilacza i do tyłu obudowy konsoli gazu. 4. Sprawdź, czy D1 (+5 V prąd stały) i D2 (+3,3 V prąd stały) są podświetlone na PCB2 wewnątrz konsoli gazu. Te diody LED wskazują napięcie na PCB2. 5. Jeżeli występuje napięcie na PCB2 i PCB3 oraz oba kable konsoli gazu są dobre, uszkodzona jest PCB2 lub PCB3. Użyj testera CAN, aby sprawdzić, która z tablic wymaga wymiany.
134	Przekroczony prąd przerywacza 1	Sprzężenie zwrotne prądu przerywacza 1 przekroczyło wartość 160 A.	1. Sprawdź, czy przewody między CS1 i PCB3 są właściwe i nie uległy uszkodzeniu. 2. Zmierz napięcie na czujniku prądu. a) Między czerwonym a czarnym = +15 V prąd stały, między zielonym a czarnym = −15 V prąd stały, między białym a czarnym = 0 V prąd stały w trybie biernym oraz różny prąd wyjścia (4 V prąd stały = 100 A). b) Jeżeli jest taka możliwość, zmierz napięcie na czujniku prądu podczas próby cięcia. Współczynnik wynosi 4 V prądu stałego = 100 A. c) Jeżeli napięcie czujnika prądu w trybie biernym wynosi około 6,4 V prądu stałego lub więcej, wymień czujnik prądu. 3. Usuń złącze J9.1 z przerywacza i sprawdź, czy dioda LED1 zgasła. a) Jeżeli dioda LED1 zgasła po odłączeniu złącza, ponownie podłącz J9.1 i spróbuj zapalić palnik. Jeżeli przerywacz nadal wchodzi w stan przekroczenia prądu, wymień przerywacz. b) Jeżeli przerywacz nie przekracza prądu, wymień PCB3.
138	Przekroczony prąd przerywacza 2 (zasilacze HPR260)	Sprzężenie zwrotne prądu przerywacza 2 przekroczyło wartość 160 A.	1. Sprawdź, czy przewody między CS1 i PCB3 są właściwe i nie uległy uszkodzeniu. 2. Zmierz napięcie na czujniku prądu. a) Między czerwonym a czarnym = +15 V prąd stały, między zielonym a czarnym = −15 V prąd stały, między białym a czarnym = 0 V prąd stały w trybie biernym oraz różny prąd wyjścia (4 V prąd stały = 100 A). b) Jeżeli jest taka możliwość, zmierz napięcie na czujniku prądu podczas próby cięcia. Współczynnik wynosi 4 V prądu stałego = 100 A. c) Jeżeli napięcie czujnika prądu w trybie biernym wynosi około 6,4 V prądu stałego lub więcej, wymień czujnik prądu. 3. Usuń złącze J9.1 z przerywacza i sprawdź, czy dioda LED1 zgasła. a) Jeżeli dioda LED1 zgasła po odłączeniu złącza, ponownie podłącz J9.1 i spróbuj zapalić palnik. Jeżeli przerywacz nadal wchodzi w stan przekroczenia prądu, wymień przerywacz. b) Jeżeli przerywacz nie przekracza prądu, wymień PCB3.

Rozwiązywanie problemów z kodami błędów (9 z 9)

Numer kodu błędu	Nazwa	Opis	Czynność naprawcza
139	Błąd przekroczenia dopuszczalnego czasu oczyszczania	Cykl oczyszczania nie zakończył się w ciągu 3 minut.	1. Jest to ostrzeżenie przed możliwym ograniczeniem gazu w przewodach. Sprawdź, czy w wężach plazmy i osłony nie ma żadnych ograniczeń.
140	Błąd przetwornika ciśnienia 1 **Tylko gaz automatyczny**	Uszkodzony przetwornik lub tablica sterownicza gazu automatycznego.	1. Wymień przetwornik i/lub tablicę sterowniczą.
141	Błąd przetwornika ciśnienia 2 **Tylko gaz automatyczny**	Uszkodzony przetwornik lub tablica sterownicza gazu automatycznego.	1. Wymień przetwornik i/lub tablicę sterowniczą.
142	Błąd przetwornika ciśnienia 3 **Tylko gaz automatyczny**	Uszkodzony przetwornik lub tablica sterownicza gazu automatycznego.	1. Wymień przetwornik i/lub tablicę sterowniczą.
143	Błąd przetwornika ciśnienia 4 **Tylko gaz automatyczny**	Uszkodzony przetwornik lub tablica sterownicza gazu automatycznego.	1. Wymień przetwornik i/lub tablicę sterowniczą.
144	Wewnętrzny błąd pamięci flash **Tylko gaz ręczny**	Problem z komunikacją z układem pamięci flash na tablicy sterowniczej konsoli gazu.	1. Wymień tablicę sterowniczą.
145	Wewnętrzny błąd pamięci flash **Tylko gaz ręczny**	Problem z komunikacją z układem pamięci flash na tablicy sterowniczej konsoli gazu.	1. Wymień tablicę sterowniczą.
151	Usterka oprogram-owania	Oprogramowanie wykryło niewłaściwy stan lub warunek.	1. Wymień tablicę sterowniczą zasilacza.
152	Wewnętrzny błąd pamięci flash	Problem z komunikacją z układem pamięci flash na tablicy sterowniczej zasilacza.	1. Wymień tablicę sterowniczą.
153	Błąd pamięci EEPROM zasilacza	Pamięć EEPROM na tablicy sterowniczej zasilacza nie działa.	1. Wymień tablicę sterowniczą.

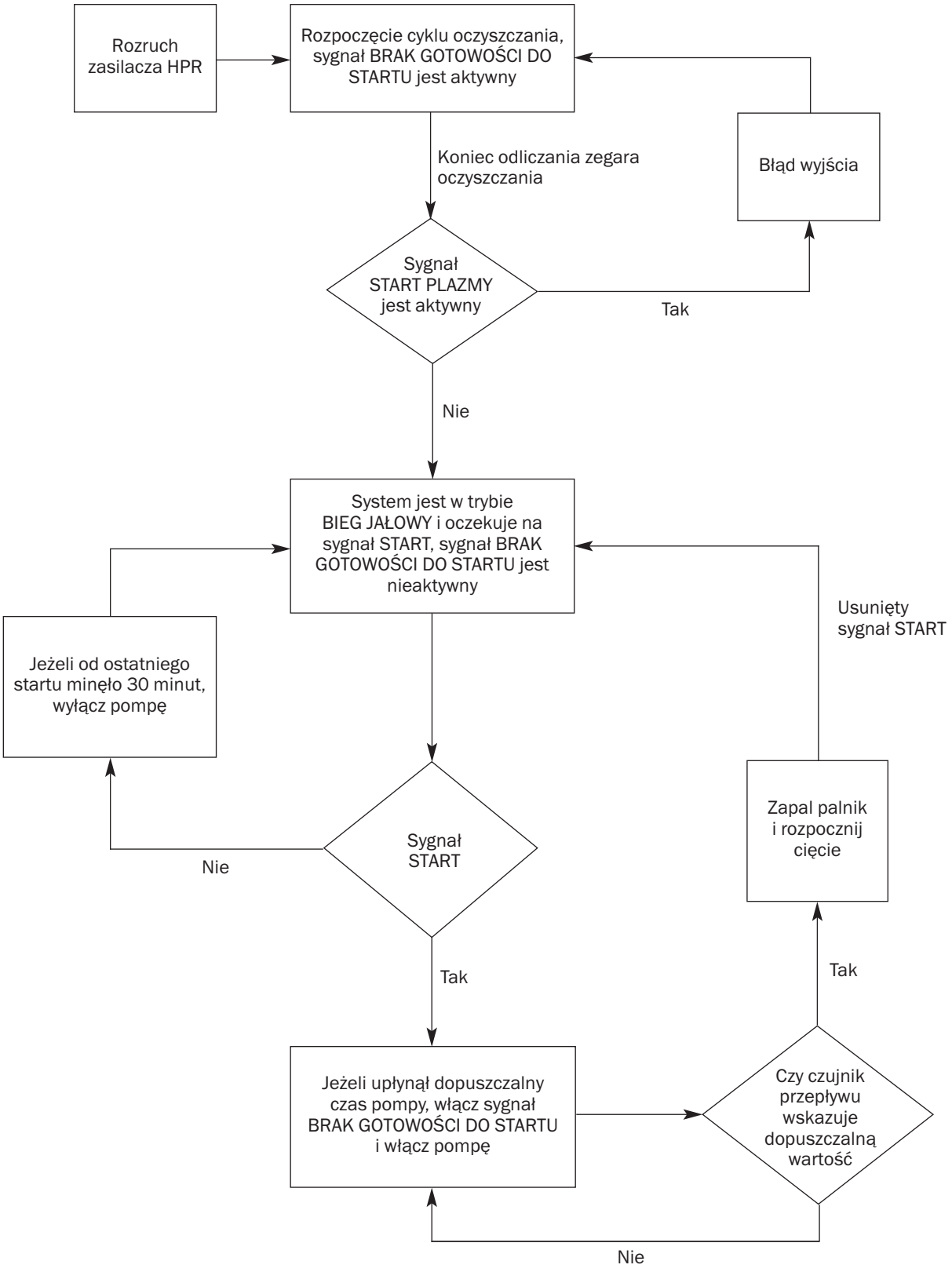
Stany zasilacza

Stany zasilacza wyświetlane są na ekranie CNC. Ekran diagnostyczny pokazany poniżej służy jako odniesienie.

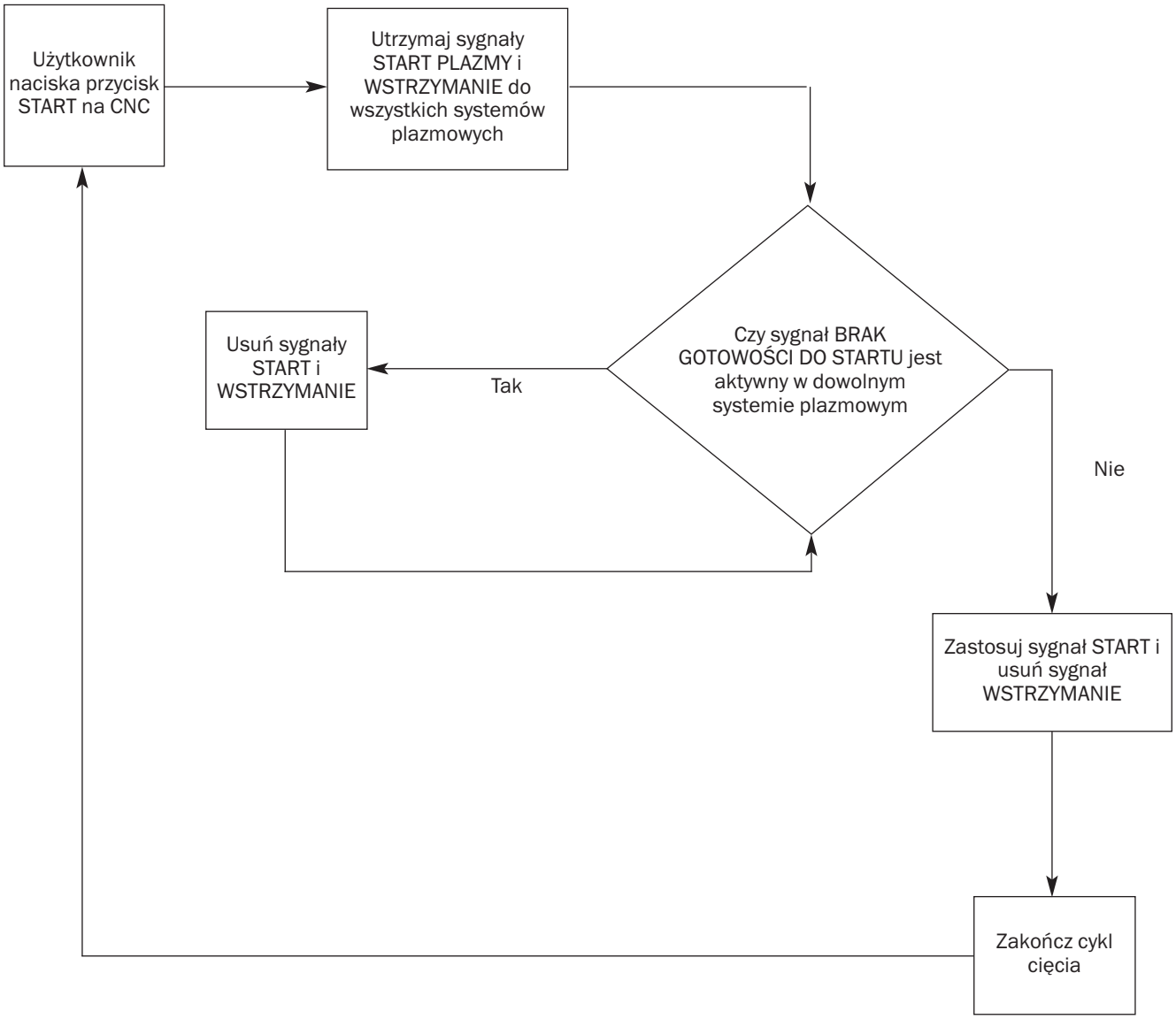


Identyfikator	Nazwa	Identyfikator	Nazwa
00	Bieg jałowy	11	Automatyczne wyłączanie
02	Czyszczenie	12	Test przepływu cięcia
03	Bieg jałowy 2	14	Wyłączenie
04	Wstępny przepływ	15	Ponowne uruchomienie
05	Łuk pilotujący	16	Konserwacja
06	Transfer	20	Test wstępnego przepływu
07	Otwieranie	22	Ręczne sterowanie pompą
08	Stan ciągły	23	Sprawdzenie upływu wlotu
09	Zamykanie	24	Sprawdzenie upływu systemu
10	Ostateczne zamykanie		

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. Jeżeli element lub moduł uległ oczywistemu uszkodzeniu, należy go wymienić przed przystąpieniem do wykonywania jakiegokolwiek testu. Aby zidentyfikować części i ich numery, należy odwołać się do listy części.

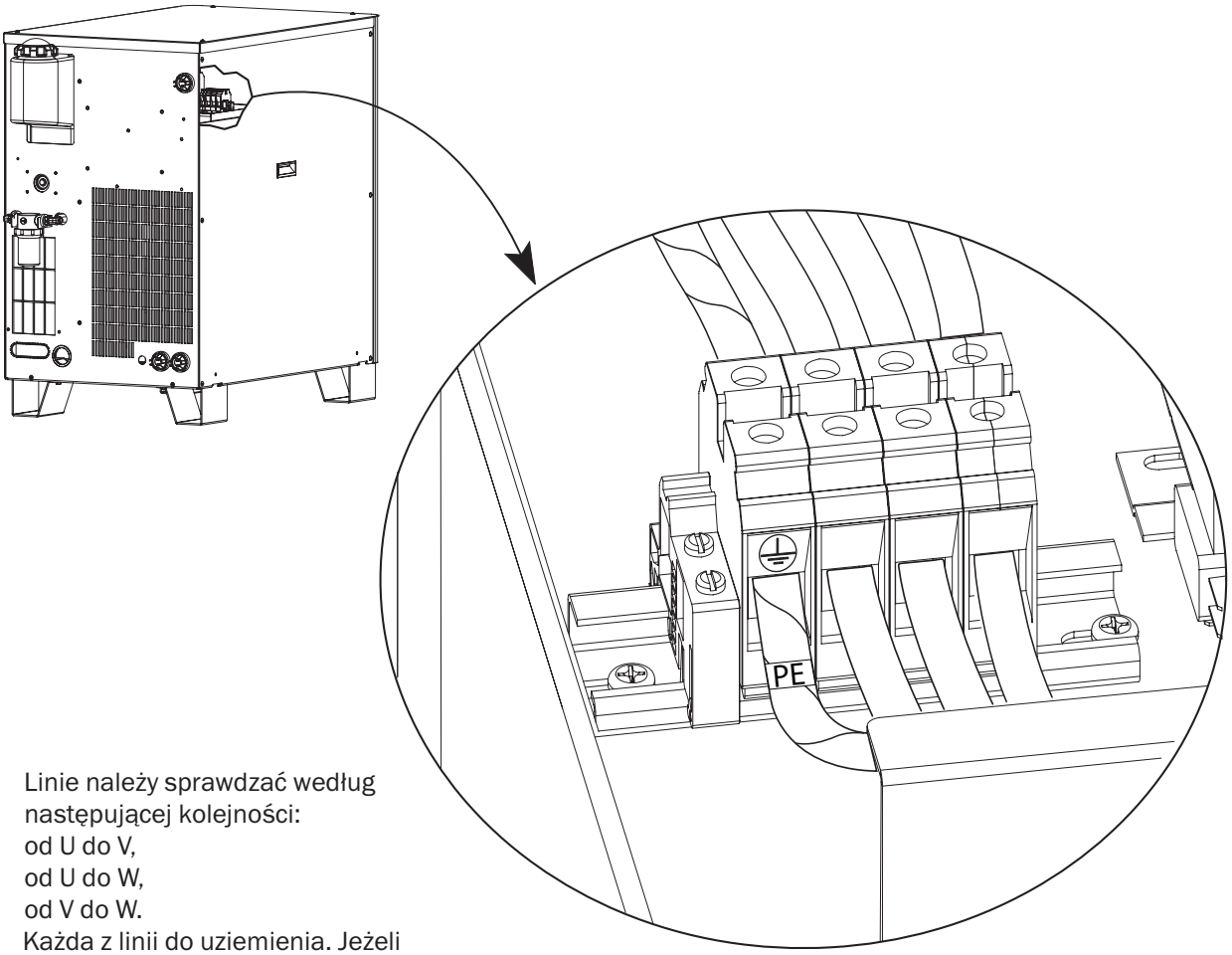
4. Jeżeli żadne uszkodzenie nie jest widoczne, podłącz napięcie do zasilacza i WŁĄCZ główny przełącznik odłączenia.

5. Zmierz napięcie między złączami W, V i U na TB1, które zlokalizowane są po prawej stronie zasilacza. Patrz rysunek na następnej stronie. 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.

Pomiar zasilania

NIEBEZPIECZEŃSTWO

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.

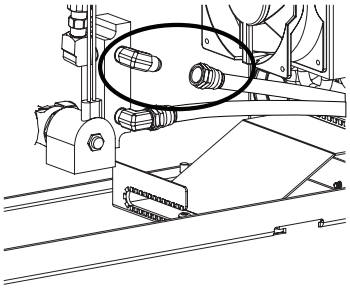


Uwaga: Linie należy sprawdzać według następującej kolejności:
od U do V,
od U do W,
od V do W.
Każda z linii do uziemienia. Jeżeli jedna z linii ma wartość o 10% wyższą niż dwie pozostałe, włóż to odgałęzienie do U.

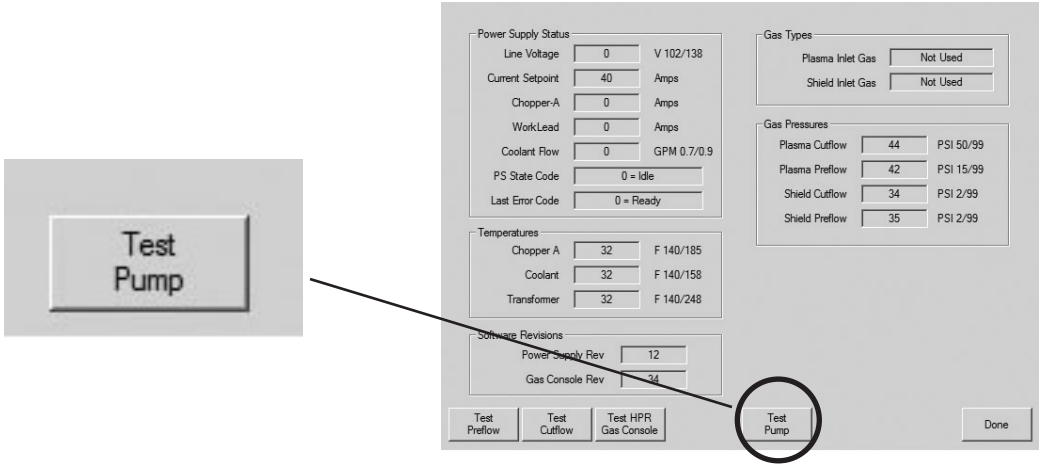
Serwisowanie systemu chłodziwa zasilacza

Osuszanie systemu chłodziwa

① WYŁĄCZ zasilanie, odłącz od pompy wąż zwrotny chłodziwa (czerwona taśma) i włóż go do zbiornika 20-litrowego.



② WŁĄCZ ręcznie pompę przy użyciu przycisku ręcznego sterowania pompą, znajdującego się na ekranie CNC.



③ WYŁĄCZ pompę, gdy chłodziwo przestanie przepływać.

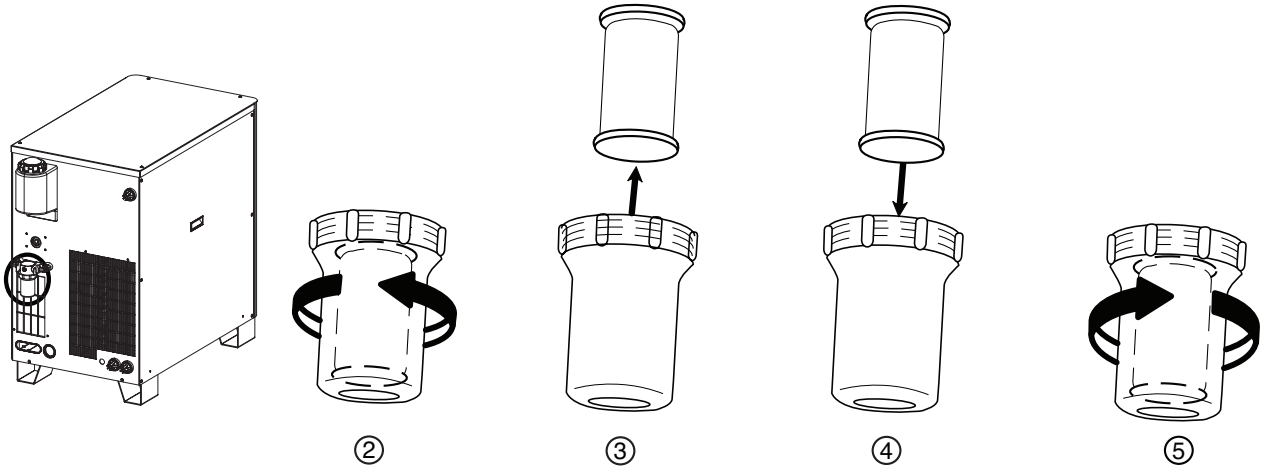
Przestroga: Pompa chłodziwa może ulec uszkodzeniu, jeśli jest uruchomiona bez chłodziwa. Natychmiast WYŁĄCZ pompę, gdy chłodziwo przestanie przepływać.

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

System filtra chłodziwa

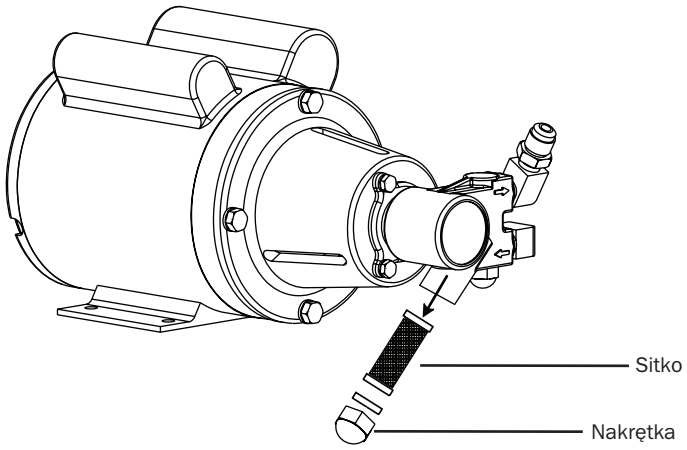
Wymiana filtra

1. WYŁĄCZ całe zasilanie systemu.
2. Zdemontuj osłonę.
3. Usuń i wyrzuć filtr.
4. Zainstaluj nowy filtr o numerze 027664.
5. Zamontuj ponownie osłonę.



Czyszczenie sitka pompy

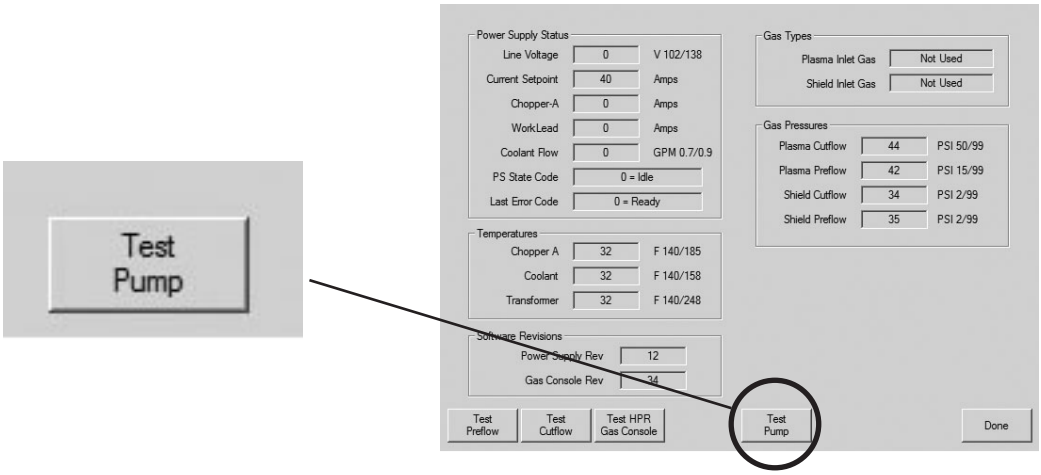
1. WYŁĄCZ całe zasilanie systemu.
2. Spuść chłodziwo. Więcej informacji można znaleźć w punkcie Osuszanie systemu chłodziwa zasilacza w tej części.
3. Usuń nakrętkę.
4. Zdemontuj i oczyść sitko przy użyciu delikatnego wodnego roztworu mydła.
5. Załóż ponownie sitko.
6. Zamontuj ponownie nakrętkę.



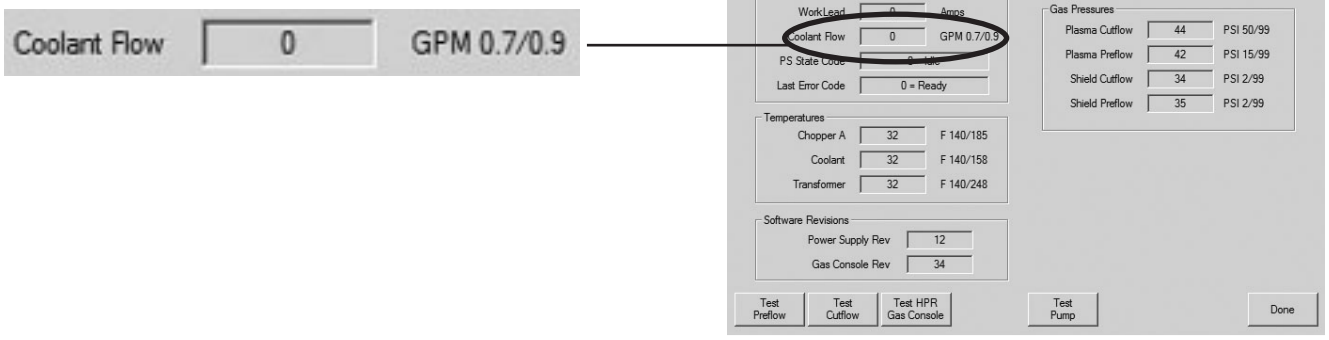
Procedura testu przepływu chłodziwa

Tablica sterownicza (PCB3) otrzymuje od przełącznika przepływu sygnał o napięciu zależnym od poziomu przepływu chłodziwa (l/min). Napięcie prądu stałego o wartości 0,67 V na przełączniku przepływu odpowiada przepływowi 2,3 l/min. PCB3 pozwoli systemowi na pracę, jeżeli wartość napięcia prądu stałego sygnału ma wartość nie mniejszą niż 0,67 V. Jeżeli konsola wyboru pokazuje błąd przepływu chłodziwa (093), zachodzi potrzeba WYŁĄCZENIA i ponownego WŁĄCZENIA systemu oraz przeprowadzenia poniższego testu w celu sprawdzenia, czy problem stanowi przepływ chłodziwa czy przełącznik przepływu.

1. WŁĄCZ zasilanie. WŁĄCZ ręcznie pompę przy użyciu przycisku ręcznego sterowania pompą, znajdującego się na ekranie CNC. Chłodziwo powinno przepływać przez 60 sekund.



2. Odczytaj na ekranie CNC poziom przepływu chłodziwa. Właściwy przepływ chłodziwa powinien być większy niż (>) 2,65 l/min.

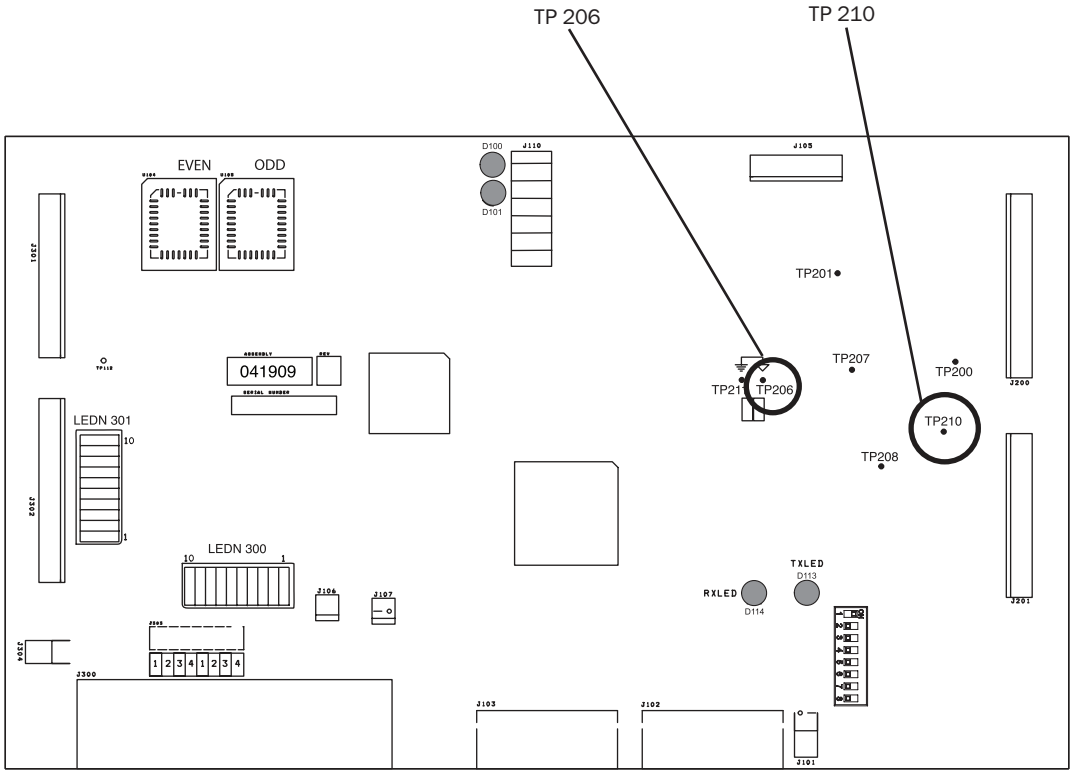


3. Jeżeli przepływ jest mniejszy niż (<) 2,65 l/min, sprawdź wartość napięcia sygnału pochodzącego od przełącznika przepływu.

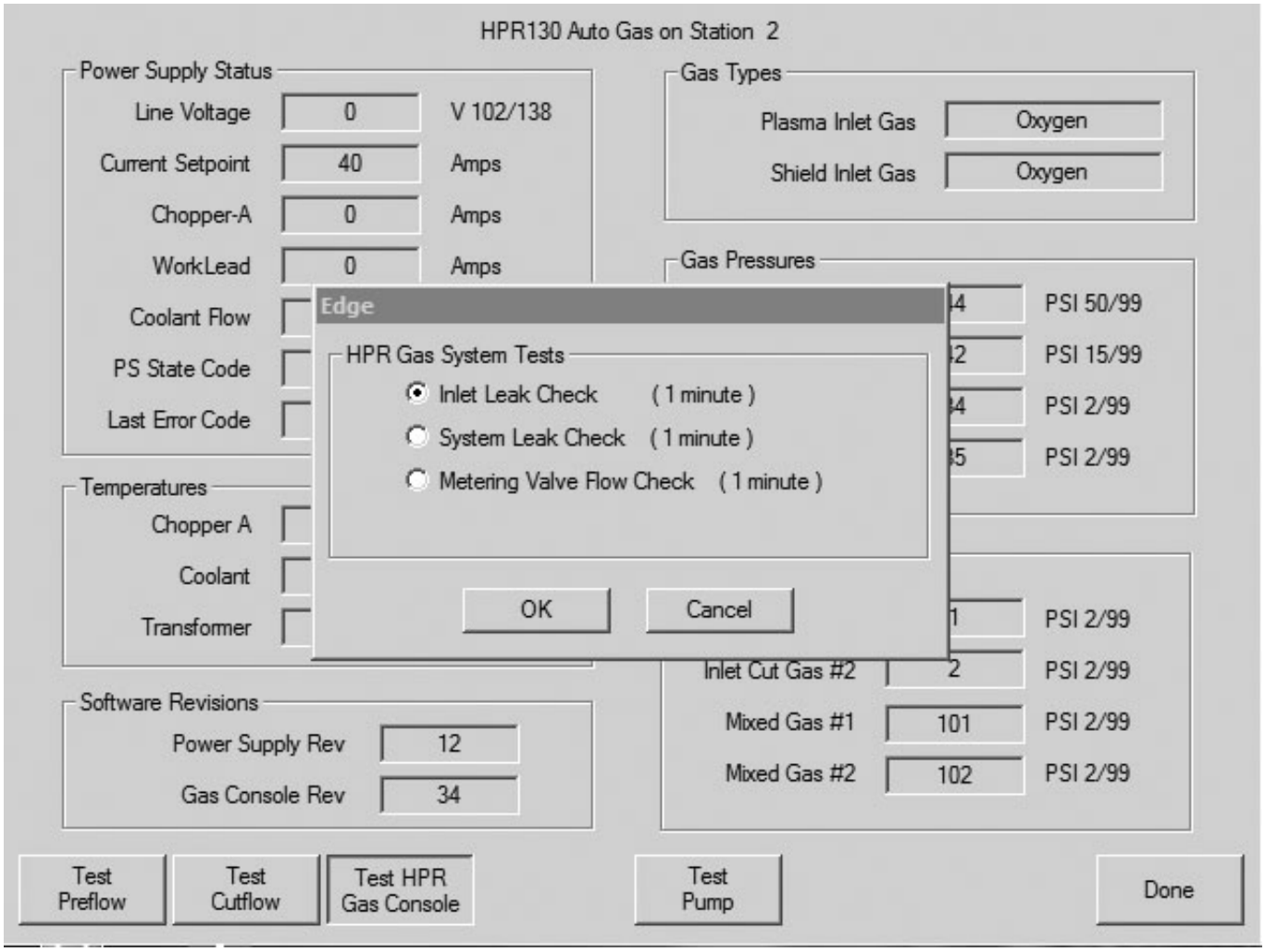
Test przełącznika przepływu

4. Podłącz ponownie wąż powrotny do pompy i WŁĄCZ zasilanie.

5. Zmierz napięcie prądu stałego między TP210 a TP206.
   TP206 jest wspólny na PCB3. TP210 zapewnia przefiltrowane, przeskalowane do 67% napięcie od przełącznika przepływu. Napięcie prądu stałego o wartości 0,45 V (0,67 V na przełączniku przepływu) odpowiada przepływowi 2,3 l/min. Jeżeli odczyt napięcia na TP210 ma wartość poniżej 0,45 V prądu stałego i przepływ jest równy lub większy niż 3,0 l/min, wymień przełącznik przepływu.



Procedura testu upływu gazu



Test upływu 1

1. WŁĄCZ zasilanie do systemu plazmowego.
2. Sprawdź szczelność wlotu na sterowniku CNC.
3. WYŁĄCZ i ponownie WŁĄCZ zasilanie. Pozwoli to oczyścić system z gazów.

Test upływu 2

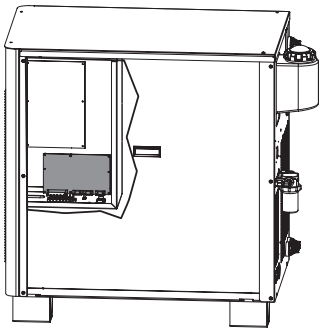
1. Sprawdź szczelność systemu na sterowniku CNC.
2. WYŁĄCZ i ponownie WŁĄCZ zasilanie. Pozwoli to oczyścić system z gazów.

Test przepływu konsoli dozującej

1. Aby przeprowadzić ten test, należy mieć zainstalowane na palniku materiały eksploatacyjne 130 A oraz wybrany proces O_2/O_2.
2. Sprawdź przepływ zaworu dozującego.
3. WYŁĄCZ i ponownie WŁĄCZ zasilanie. Pozwoli to oczyścić system z gazów.

Tablica sterownicza zasilacza PCB3

Przestroga: Aby bezpiecznie operować automatyczną konsolą gazu, wymagane jest oprogramowanie w wersji „J” lub nowszej.

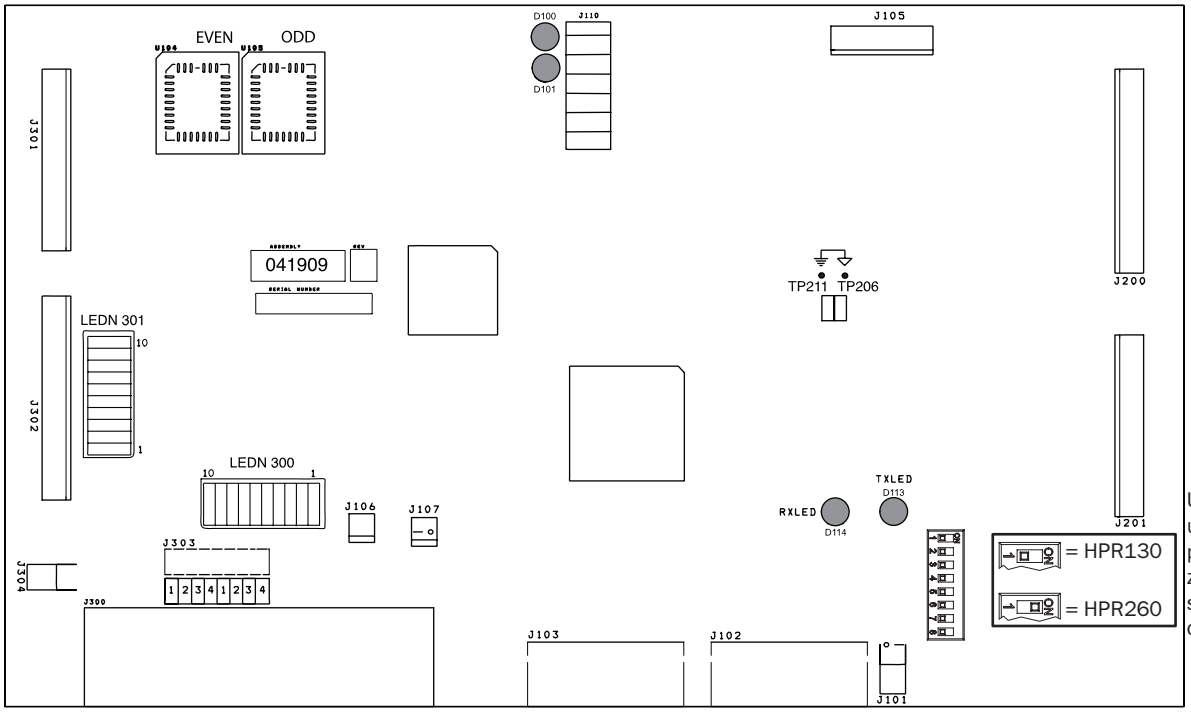


Lista diod LED tablicy sterowniczej PC

Dioda LED	Sygnał	Uwagi
D100	+5 V prąd stały	
D101	+3,3 V prąd stały	
D113	CAN TX	Ciągłe miganie
D114	CAN RX	Ciągłe miganie

Lista oprogramowania sprzętowego sterownika PCB3

Element	Numer części
U104	081094 PARZYSTY
U105	081094 NIEPARZYSTY



Uwaga: Więcej ustawień przełącznika znajduje się na schematach okablowania.

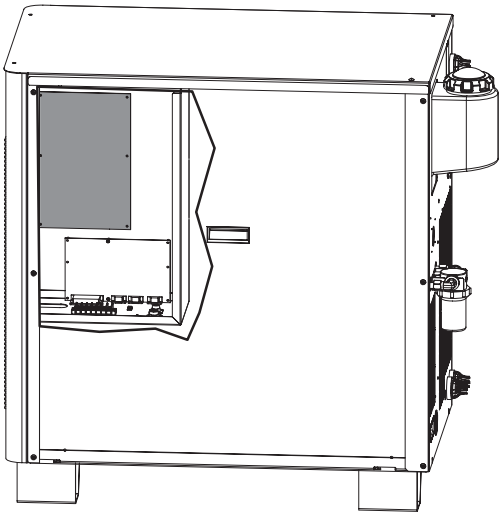
Lista LEDN300 tablicy sterowniczej PC

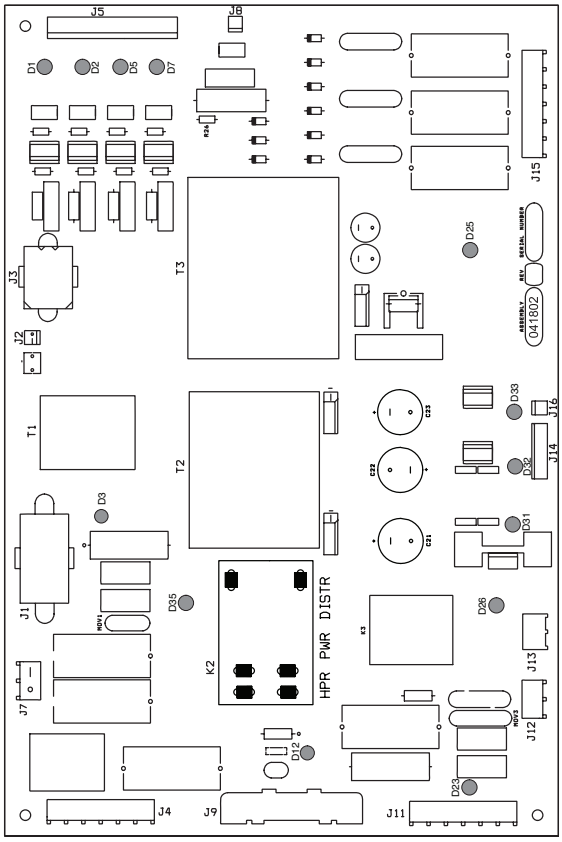
LEDN	Wyjście	Wejście	Uwagi
LEDN1	Ruch maszyny		
LEDN2	Błąd		
LEDN3	Błąd zamykania		
LEDN4	Brak gotowości		
LEDN5	Uaktywniony płynny rozruch		Nieużywany
LEDN6	Włączenie łuku pilotującego		
LEDN7		Prąd odcięcia	
LEDN8		Przebicie	
LEDN9		Wstrzymanie	
LEDN10		Start plazmy	

Lista LEDN301 tablicy sterowniczej PC

LEDN	Wyjście	Wejście	Uwagi
LEDN1	Transformator HV		
LEDN2	Uaktywnienie silnika pompy		
LEDN3	Stycznik		
LEDN4	Przekaźnik łuku pilotującego		
LEDN5	Zapas		
LEDN6	Wybór napięcia udaru		
LEDN7			Niepodłączony
LEDN8			Niepodłączony
LEDN9			Niepodłączony
LEDN10		Utrata fazy	

Tablica rozdzielcza napięcia zasilacza PCB2





Lista diod LED tablicy PC rozdzielczej zasilania

Dioda LED	Wyjście	Kolor
D1	Stycznik	Czerwony
D2	Przekaźnik łuku pilotującego	Czerwony
D3	120 V prąd zmienny (załączany)	Zielony
D5	Zapłon HF	Czerwony
D7	Wybór napięcia udaru	Czerwony
D12	24 V prąd zmienny (załączany)	Zielony
D23	240 V prąd zmienny (załączany)	Zielony
D25	+ 24 V prąd stały	Czerwony
D26	Silnik pompy	Zielony
D31	+ 5 V prąd stały	Czerwony
D32	- 15 V prąd stały	Czerwony
D33	+ 15 V prąd stały	Czerwony
D35	24 V prąd zmienny	Zielony

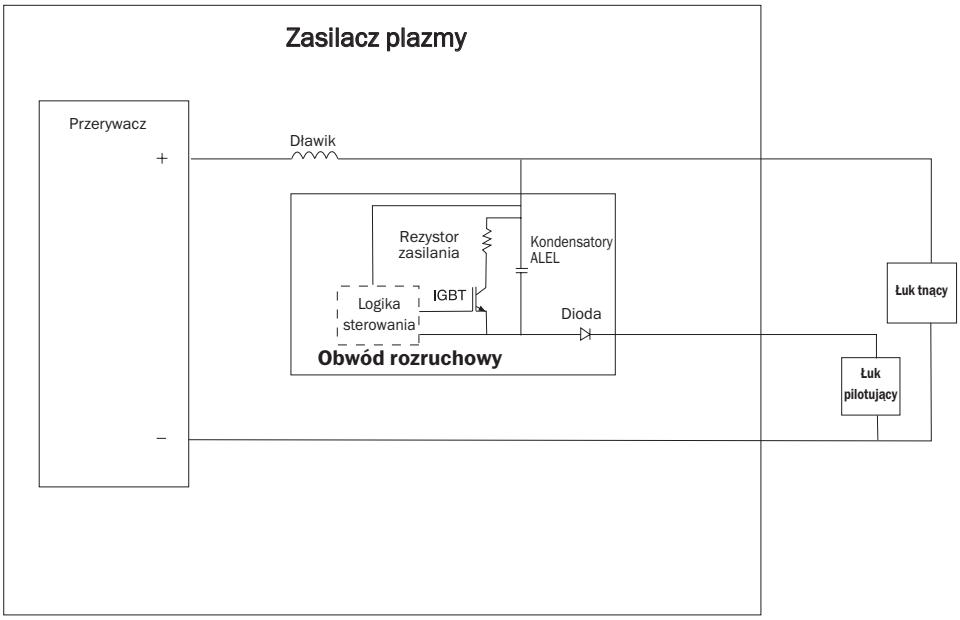
Obwód rozruchu PCB1

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



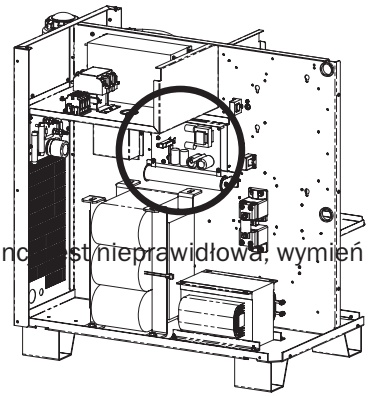
Rozwiązywanie problemów z obwodem rozruchu

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.

D2 zawsze powinna świecić.

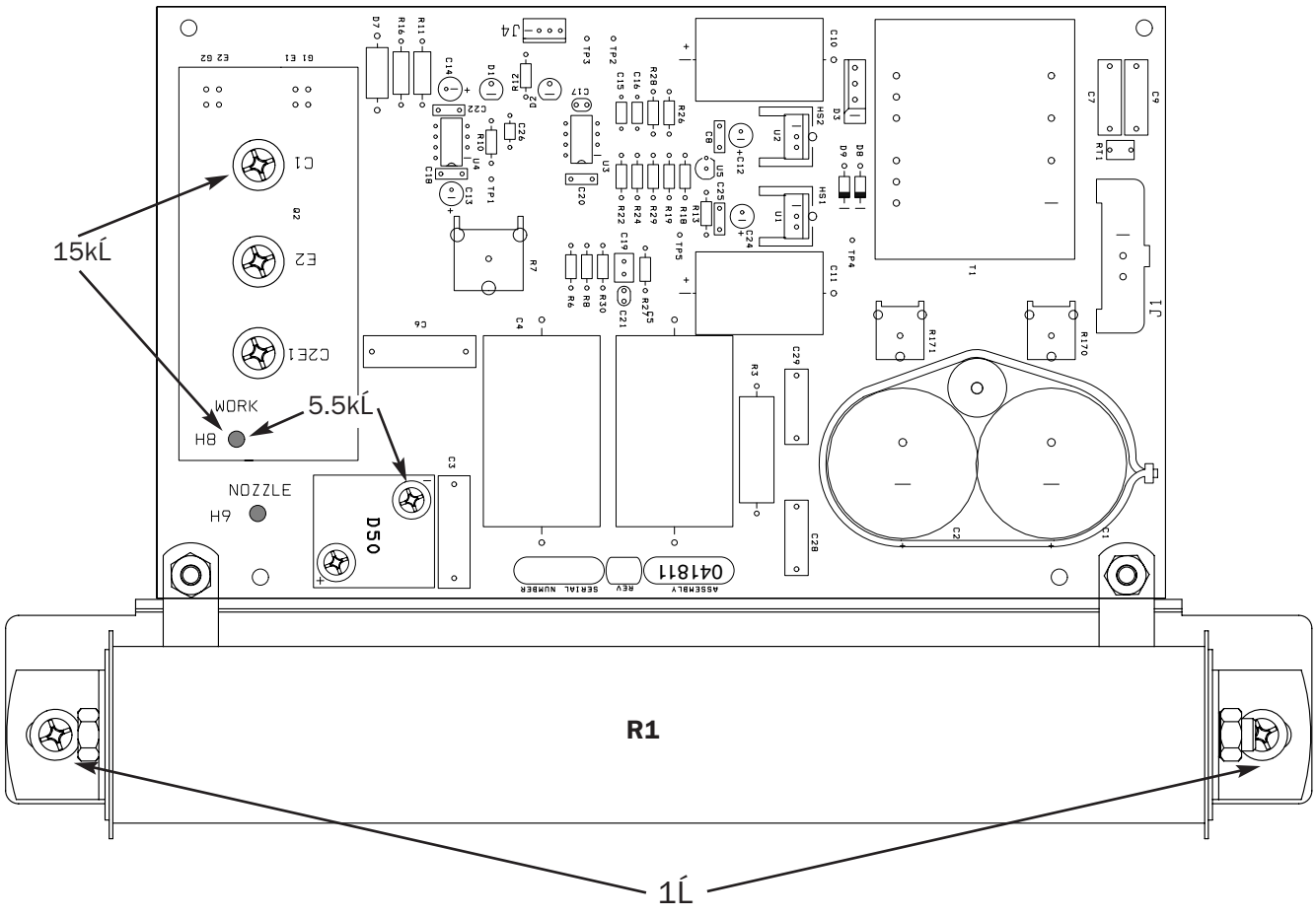
D1 zaczyna świecić od razu po zapaleniu palnika i gaśnie od razu po przeniesieniu łuku na element obrabiany. Jeżeli transfer łuku jest natychmiastowy, dioda LED nie będzie świecić.



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

1. WYŁĄCZ całe zasilanie systemu.
2. Usuń przewody ze śrub H8 (WORK) i H9 (NOZZLE) na tablicy.
3. Sprawdź rezystancję o wartości 5,5 kΩ między H8 i D50 (–). Jeżeli wartość rezystancji jest nieprawidłowa, wymień tablicę.
   Uwaga: Wartość rezystancji może powoli wzrosnąć do prawidłowej wartości ze względu na pojemność obwodu.
4. Sprawdź rezystancję o wartości 15 kΩ między C1 i H8.

- 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.
- Sprawdź, czy dioda LED D2 świeci. Jeżeli nie świeci, tablica może wymagać wymiany lub tablica może nie otrzymywać zasilania.
- Odpal palnik w powietrze i sprawdź, czy dioda D1 świeci. Jeżeli nie, ale łuk pilotujący został ustanowiony, tablica może wymagać wymiany.
- Sprawdź rezystancję rezystora R3, która powinna mieć wartość 1 Ω.



Poziomy prądu łuku pilotującego

Poziom prądu łuku pilotującego będzie się różnić w zależności od wybranego prądu łuku oraz procesu. Więcej informacji w tabeli poniżej.

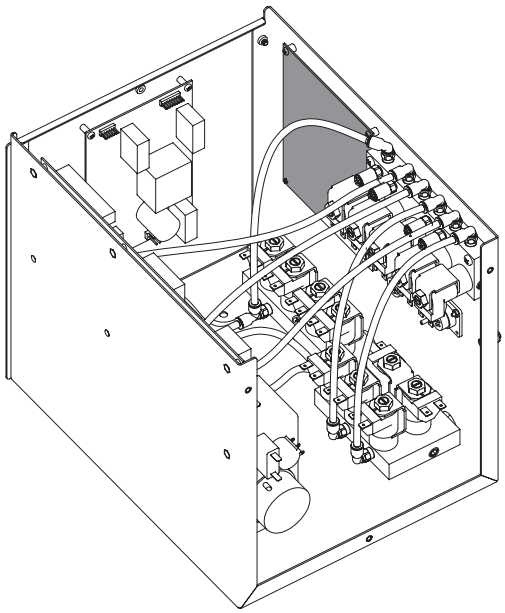
Prąd łuku pilotującego

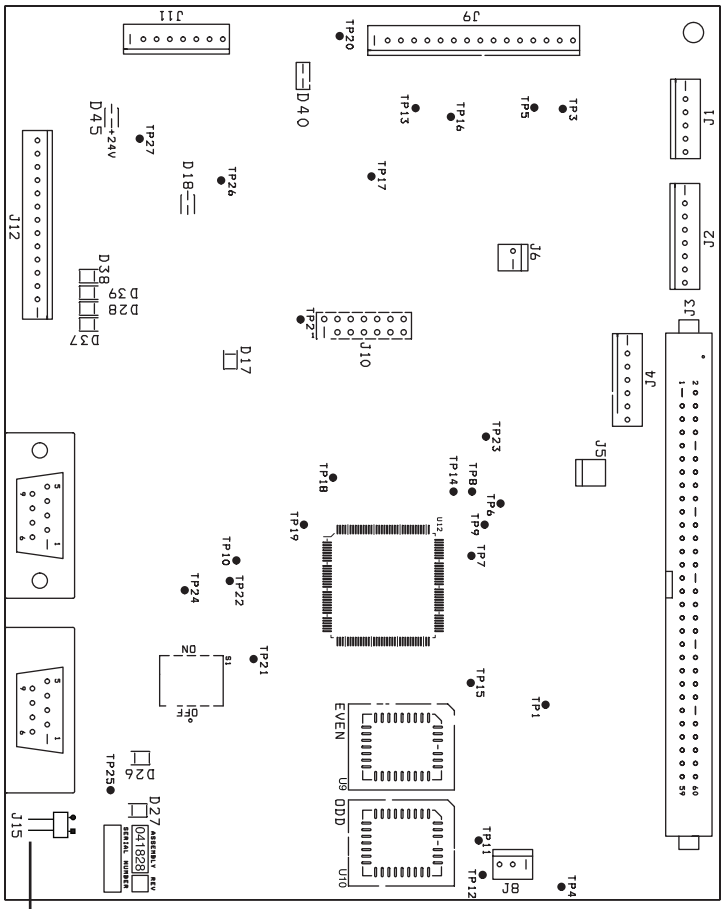
Gaz plazmowy	30 A	45 A	70 A	80 A	130 A
O_2	20			20	30
N_2		20	25		35
H35					35
F5		20	25		
Powietrze		25			35

Prąd transferu

Gaz plazmowy	30 A	45 A	70 A	80 A	130 A
O_2	10			10	15
N_2		10	10		15
H35					15
F5	10		10		
Powietrze		10			15

Tablica sterownicza konsoli wyboru PCB2



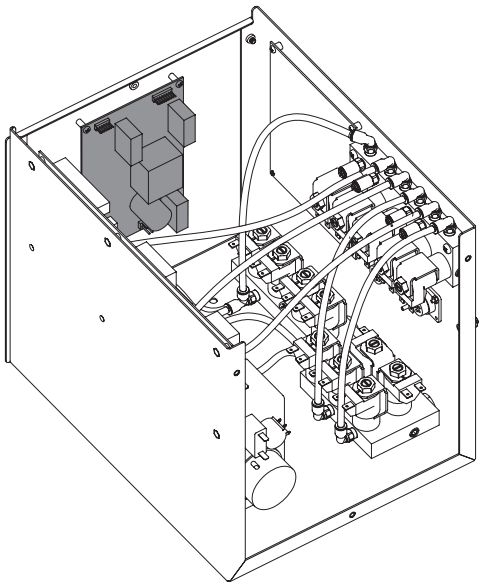


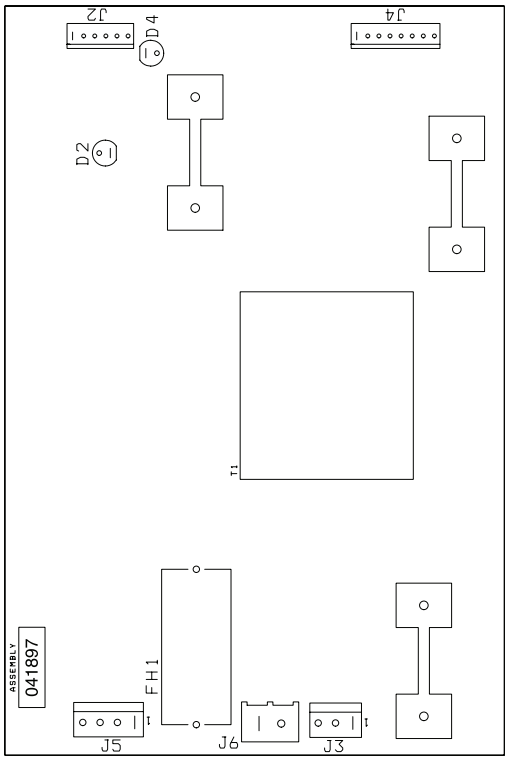
Uwaga: Rezystor obciążenia CAN. Zworka musi być zainstalowana.

Lista oprogramowania sprzętowego sterownika PCB2	
Element	Numer części
U9	081096 PARZYSTY
U10	081096 NIEPARZYSTY

Lista diod LED tablicy sterowniczej konsoli wyboru		
Dioda LED	Nazwa sygnału	Kolor
D17	+ 3,3 V prąd stały	Zielony
D18	+ 5 V prąd stały	Zielony
D26	CAN - RX	Zielony
D27	CAN - TX	Zielony
D28	Nieużywany	Czerwony
D37	Nieużywany	Czerwony
D38	Nieużywany	Czerwony
D39	Nieużywany	Czerwony
D40	+ 15 V prąd stały	Zielony
D45	+ 24 V prąd stały	Zielony

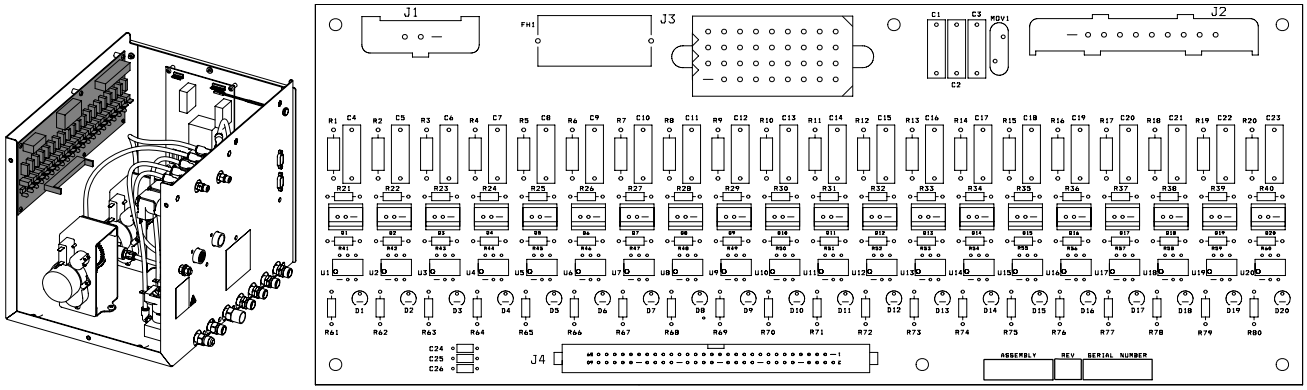
Tablica rozdzielcza zasilania konsoli wyboru PCB 1





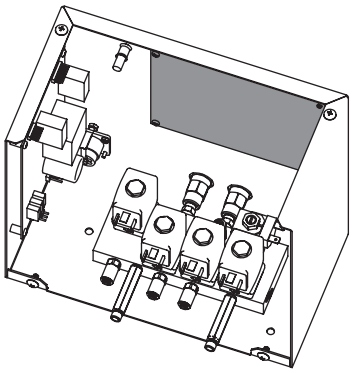
Dioda LED	Nazwa sygnału	Kolor
D2	SV 16	Czerwony
D4	+ 5 V prąd stały	Zielony

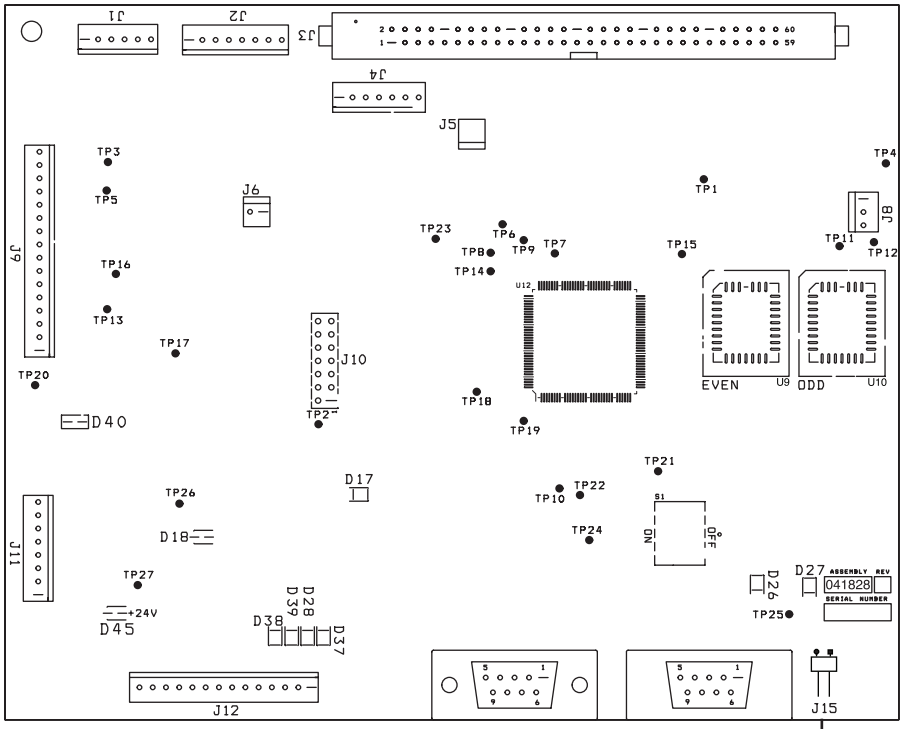
Konsola wyboru, napęd zaworu AC, PCB3



Dioda LED	Nazwa sygnału	Kolor	Dioda LED	Nazwa sygnału	Kolor
D1	SV1	Czerwony	D11	SV11	Czerwony
D2	SV2	Czerwony	D12	SV12	Czerwony
D3	SV3	Czerwony	D13	SV13	Czerwony
D4	SV4	Czerwony	D14	SV14	Czerwony
D5	SV5	Czerwony	D15	Nieużywany	Czerwony
D6	SV6	Czerwony	D16	Cewka zaworu konsoli dozującej	Czerwony
D7	SV7	Czerwony	D17	Zamknij MV1	Czerwony
D8	SV8	Czerwony	D18	Otwórz MV1	Czerwony
D9	SV9	Czerwony	D19	Zamknij MV2	Czerwony
D10	SV10	Czerwony	D20	Otwórz MV2	Czerwony

Tablica sterownicza konsoli dozującej PCB



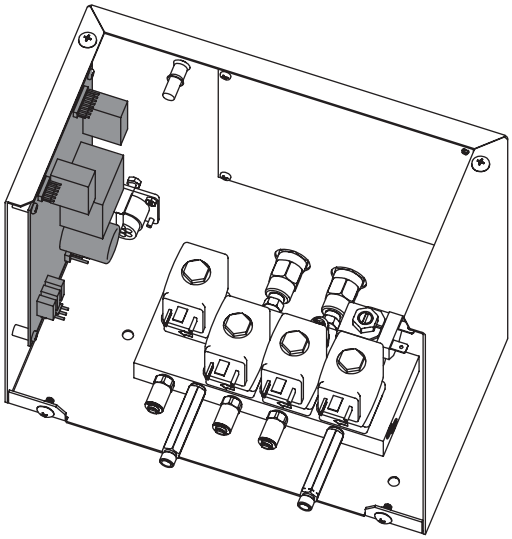


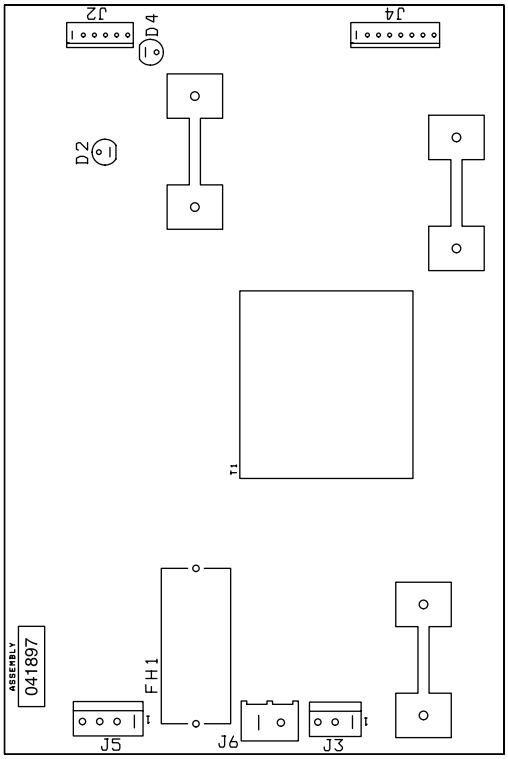
Uwaga: Rezystor obciążenia CAN. Zworka musi być zainstalowana.

Lista oprogramowania sprzętowego sterownika PCB2	
Element	Numer części
U9	081096 PARZYSTY
U10	081096 NIEPARZYSTY

Lista diod LED tablicy sterowniczej konsoli dozującej		
Dioda LED	Nazwa sygnału	Kolor
D17	+ 3,3 V prąd stały	Zielony
D18	+ 5 V prąd stały	Zielony
D26	CAN - RX	Zielony
D27	CAN - TX	Zielony
D28	Zawór 2 firmy Brukert	Czerwony
D37	Zawór 1 firmy Brukert	Czerwony
D38	Zawór 4 firmy Brukert	Czerwony
D39	Zawór 3 firmy Brukert	Czerwony
D40	+ 15 V prąd stały	Zielony
D45	+ 24 V prąd stały	Zielony

Tablica rozdzielcza zasilania konsoli dozującej PCB





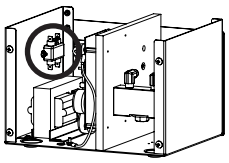
Dioda LED	Nazwa sygnału	Kolor
D2	SV 16	Czerwony
D4	+ 5 V prąd stały	Zielony

Procedura testu modułu przerywacza

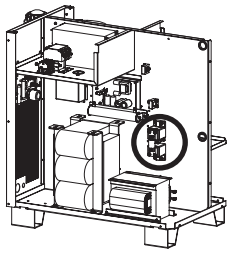
NIEBEZPIECZEŃSTWO

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.

Uwaga: Pomiar napięcia należy wykonywać multimetrem cyfrowym (DVM), który ma możliwość zapamiętywania wartości maksymalnych i minimalnych odczytów.



1. WYŁĄCZ całe zasilanie systemu. Rozłącz 2 złącza (przewód czerwony i czerwono-czarny) na filtrze linii (FLTR1) w konsoli zapłonowej. Spowoduje to odłączenie wysokiego napięcia transformatora (T1).



2. Usuń duży bezpiecznik F3 (po lewej stronie zasilacza). Sprawdź, aby zobaczyć, czy bezpiecznik się przepalił.

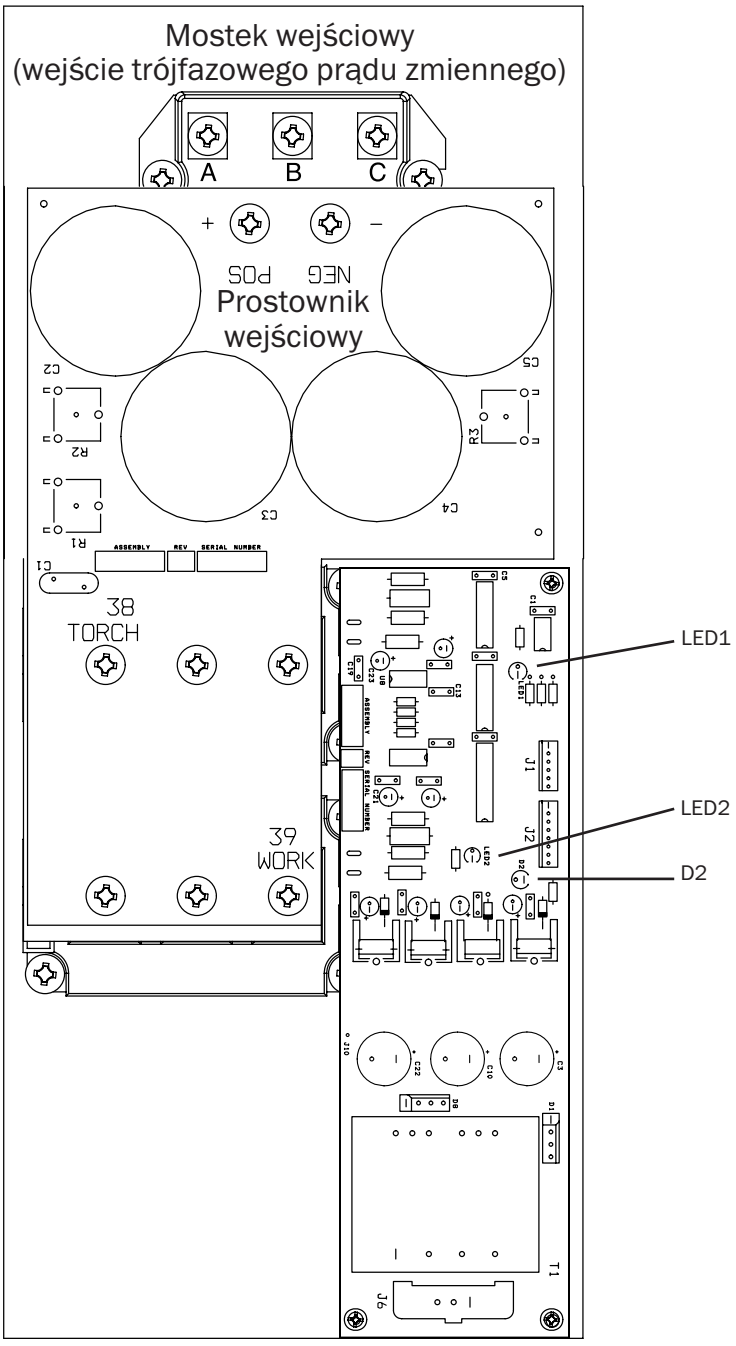
   Uwaga: Bezpiecznik 150 A jest podłączony do przewodu dodatniego. Rozłączenie bezpiecznika nie zapobiegnie obecności na elektrodzie napięcia prądu stałego.

3. Umieść przewód dodatni multimetru cyfrowego na dodatniej (+) stronie wejścia prostownika i ujemny przewód na ujemnej (–) stronie prostownika. Zobacz rysunek na następnej stronie. Zauważ, że na rysunku aktualne punkty połączeń są ukryte za wspornikiem podtrzymującym kondensatory.
4. WŁĄCZ zasilanie i uruchom system. Po wydaniu polecenia START zmierz napięcie. Wejścia do przerywacza w miejscach opisanych w punkcie 3 powinny mieć napięcie prądu stałego o wartości około +311 V. Jeżeli wejście jest właściwe i odpowiedni bezpiecznik (F3) jest przepalony, wymień moduł przerywacza. Jeżeli nie ma napięcia prądu stałego o wartości +311 V na wejściu, sprawdź trójfazowe wejście prądu zmiennego przerywacza. Sprawdź również styki głównego stycznika (CON1), połączenia i powiązane przewody. Każdy uszkodzony element napraw lub wymień. Aby sprawdzić napięcie prądu zmiennego do przerywacza, wykonaj ponownie ten sam test z użyciem multimetru cyfrowego w trybie pomiaru prądu zmiennego. Sprawdź napięcie między A–B, B–C oraz A–C. Wartość napięcia prądu zmiennego powinna wynosić 220 V.
5. Jeżeli napięcie prądu stałego z punktu 4 wynosi +311 V i bezpiecznik (F3) nie jest przepalony, sprawdź wyjście przerywacza (przerywaczy).

   CH1:
   - Umieść przewód dodatni multimetru cyfrowego na punkcie WORK (+) modułu przerywacza (przewód nr 39) i przewód ujemny na punkcie (–) TORCH (przewód nr 38). Zobacz rysunek na następnej stronie.
   - WŁĄCZ system i wydaj polecenie START. Po wydaniu polecenia START zmierz napięcie. Jeżeli napięcie prądu stałego na wyjściu tych punktów jest większe niż 311 V, przerywacz może być sprawny. Jeżeli napięcie prądu stałego jest mniejsze niż 311 V, wymień przerywacz.
   - Jeżeli napięcie prądu stałego wynosi 311 V, ponownie zainstaluj bezpiecznik (F3) i zmierz napięcie, tak jak opisano powyżej. Odczyt niskiego napięcia przy pomocy tej metody oznacza albo zewnętrzne zwarcie, albo uszkodzenie przerywacza.
   - Sprawdź, czy numer kodu błędu to 020 (niewykryty łuk pilotujący) i wymień przerywacz.

6. Jeżeli na wyjściu przerywacza nie ma napięcia prądu stałego +311 V, sprawdź, czy diody LED2 i D2 świecą. Jeżeli nie świecą, sprawdź, czy napięcie 120 V dochodzi do styków 1 i 2 na JP9.6 na przerywaczu. Jeżeli na JP9.6 nie ma napięcia prądu stałego o wartości 120 V, sprawdź okablowanie do tablicy rozdzielczej zasilania. Każdy uszkodzony komponent napraw lub wymień. Należy również sprawdzić, czy LED1 świeci, gdy wydane zostało polecenie START. Jeżeli LED1 nie świeci po zadaniu sygnału START, sprawdź, czy J9.1 jest właściwie osadzony na przerywaczu. Sprawdź przewody między J9.1 a tablicą sterowniczą. Jeżeli przewody i połączenia są dobre, wymień tablicę sterowniczą.

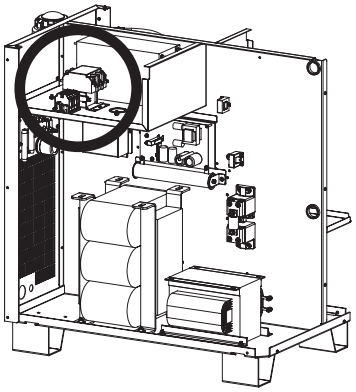
7. Jeśli po wykonaniu tych czynności, nadal nie ma na wyjściu przerywacza prądu stałego o napięciu +311 V, wymień przerywacz.



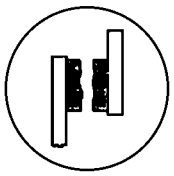
Moduł przerywacza – widok od przodu

Test wykrywania utraty fazy

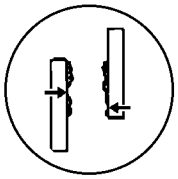
1. WYŁĄCZ całe zasilanie systemu i usuń obudowę z CON1.



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.

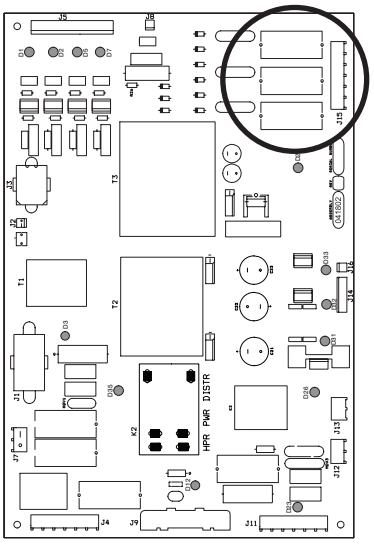


W porządku



Nadmierne zużycie

3. Przetestuj bezpieczniki F5, F6 i F7 znajdujące się na tablicy rozdzielczej zasilania (PCB2). Wymień PCB2, gdy któryś z nich jest przepalony.



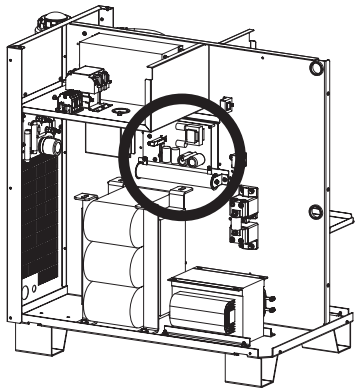
4. Usuń J2.8 z PCB2 i zewrzyj zworką styki 1 i 2 złącza kabla.
   a. Wykonaj cięcie testowe. Jeżeli błąd utraty fazy nie zniknął, sprawdź przewody między J2.8 na PCB2 oraz J3.302 na PCB3 przez sprawdzenie ciągłości między
      – stykiem 1 na J2.8 a stykiem 14 na J3.302
      – stykiem 2 na J2.8 a stykiem 15 na J3.302.
   b. Jeżeli przewody są sprawne, wymień PCB3. Jeżeli któryś z przewodów jest uszkodzony, napraw go lub wymień.
   c. Jeżeli błąd utraty fazy zniknie, gdy na J2.8 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.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

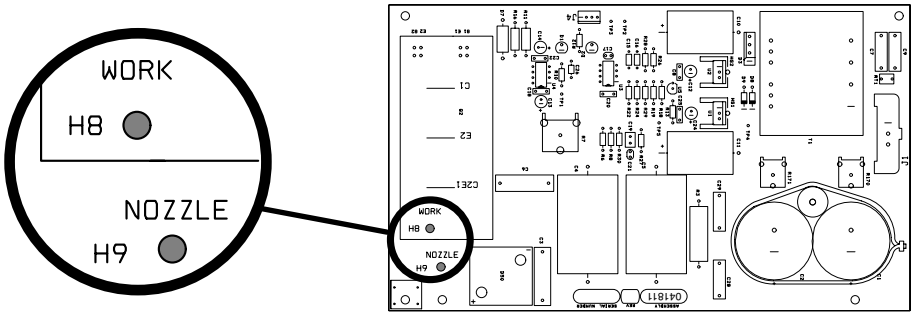
RYZYKO PORAŻENIA PRĄDEM: Należy zachować ostrożność podczas serwisowania zasilacza, jeżeli jest on podłączony i ma zdjętą obudowę. W zasilaczu występują niebezpieczne napięcia, które mogą spowodować obrażenia lub śmierć.

Test przewodu palnika

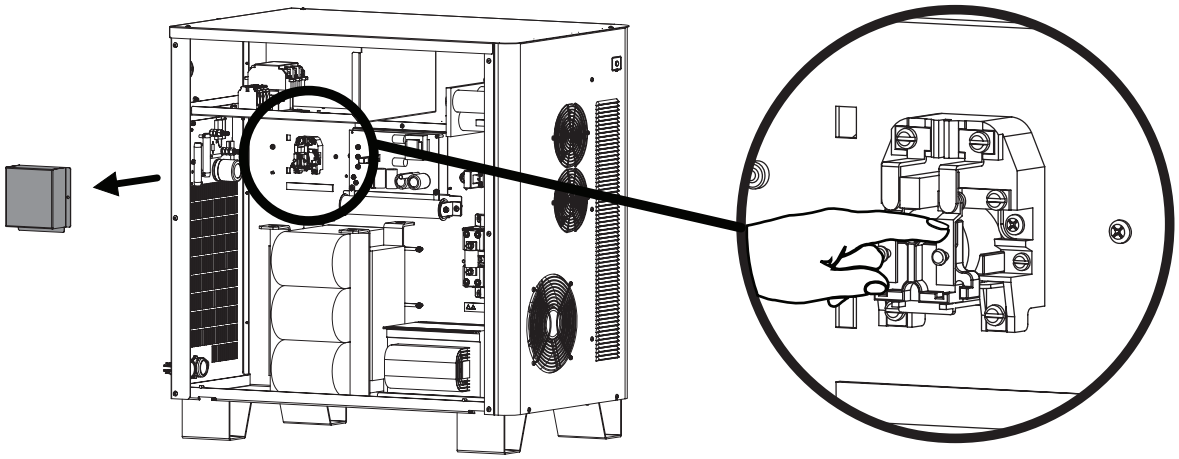
1. WYŁĄCZ całe zasilanie systemu.
2. Zlokalizuj podzespół obwodu rozruchu.



3. Zainstaluj tymczasowy przewód zwierający między H8 (WORK) i H9 (NOZZLE) obwodu rozruchu PCB1.



4. Zlokalizuj przekaźnik łuku pilotującego (CR1) i usuń osłonę przed kurzem. Druga osoba powinna stać blisko styku.



5. 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.
6. 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

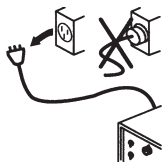
Poniższy protokół pokrywa podstawowe elementy wszystkich systemów plazmy HyPerformance firmy Hypertherm.

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 BYĀ 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.

4. Dokonaj przeglądu przekaźnika łuku pilotującego (CR1) pod względem nadmiernego przeżarcia styków, które charakteryzuje się nierówną, osmoloną powierzchnią. W razie konieczności wymień element.

System chłodzący

5. 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.
6. 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

7. Sprawdź, czy rura wodna jest prosta i czy na końcu nie jest przedziurawiona.
8. Sprawdź pierścień przewodzący wewnątrz głównej obudowy palnika. Pierścień przewodzący powinien być gładki i niepodziurawiony. Jeżeli nie widać żadnych dziur, wyczyść pierścień przewodzący za pomocą bawełnianego wacika i wody utlenionej. Nie używaj alkoholu. Przeżarcia na pierścieniu przewodzącym wskazują na niewłaściwą konserwację (np. na brak regularnego czyszczenia).
9. 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.
10. Sprawdź izolację palnika pod względem pęknięć. Jeżeli pęknięcia są widoczne, wymień palnik.
11. 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.
12. Sprawdź, czy nasadkę zabezpieczajacą lub osłony jest dobrze dokręcony do głównej obudowy palnika.
13. Sprawdź pod względem zużycia wszystkie okucia węży z tyłu palnika. Uszkodzenie gwintów okuć może wskazywać na, to że zostały one dokręcone zbyt mocno.
14. 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

15. Sprawdź każdą linię gazu od zgodnie z poniższym schematem:
   A. Usuń i zatkaj okucie wlotu gazu po stronie konsoli gazu.
   B. Podaj na linię gazu ciśnienie 8 barów.
   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.

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

17. 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

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

Konsola zapłonowa

19. 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.

20. Sprawdź podzespół iskiernika. Upewnij się, że podłączenia przewodów do iskiernika są zabezpieczone. Upewnij się, że drzwi konsoli zamykają się prawidłowo.

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

Uziemienie systemu

22. 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 wyboru 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.

23. 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.

24. 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
- ☐W ☐N 4. Sprawdzenie przekaźnika łuku pilotującego

System chłodziwa

- ☐W ☐N 5. Sprawdzenie filtra
- ☐W ☐N 6. Przeprowadzenie testu przepływu chłodziwa
  - A. Przepływ chłodziwa sprawdzony przy _____ l/min na minutę

Główna obudowa palnika

- ☐W ☐N 7. Sprawdzenie rury wodnej
- ☐W ☐N 8. Sprawdzenie pierścienia przewodzącego
- ☐W ☐N 9. Wyczyszczenie gwintów na przedzie palnika
- ☐W ☐N 10. Sprawdzenie izolacji Vespel palnika
- ☐W ☐N 11. Sprawdzenie pierścieni uszczelniających palnika i materiałów eksploatacyjnych
- ☐W ☐N 12. Sprawdzenie prawidłowego dopasowania nasadkę zabezpieczajacą lub osłony
- ☐W ☐N 13. Sprawdzenie okuć węży
- ☐W ☐N 14. Sprawdzenie połączeń przewodów między palnikami

Przepływ gazu

- ☐W ☐N 15. 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 16. 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 17. Sprawdzenie pod względem ograniczeń węża
  - ☐W ☐N A. Węże konsoli dozującej
  - ☐W ☐N B. Od konsoli wyboru do konsoli dozującej
  - ☐W ☐N C. Od konsoli dozującej do palnika
  - ☐W ☐N D. Węże w ścieżce napędowej

Połączenia kabli

- ☐W ☐N 18. Sprawdzenie kabli
  - ☐W ☐N A. CommandTHC
  - ☐W ☐N B. Przewód sterujący od konsoli dozującej do konsoli wyboru
  - ☐W ☐N C. Od konsoli dozującej do zasilacza
  - ☐W ☐N E. Od konsoli zapłonowej i konsoli wyboru do zasilacza

Konsola zapłonowa

- ☐W ☐N 19. Sprawdzenie pod względem obecności wilgoci, kurzu i brudu
- ☐W ☐N 20. Sprawdzenie podzespołu iskiernika
- ☐W ☐N 21. Sprawdzenie przewodów palnika

Uziemienie systemu

- ☐W ☐N 22. Sprawdzenie pod względem właściwego uziemienia elementów systemu
- ☐W ☐N 23. Sprawdzenie połączenia (+) między stołem cięcia a elementem obrabianym

Uwagi ogólne i zalecenia:

_____

_____

_____

_____

_____

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

Harmonogram wymiany części serwisowych HPR130

Okres	Element	Numer części	Liczba
6 miesięcy lub 300 godzin pracy łuku	Filtr chłodziwa	027664	1
	Roztwór 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	220162	1
	Przekaźnik łuku pilotującego	003149	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	220162	1
	Przekaźnik łuku pilotującego	003149	1
	Pompa chłodziwa	129994	1
2,5 roku lub 1 500 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	220162	1
	Przekaźnik łuku pilotującego	003149	1
	Wentylator chłodzący	127039	2
	Wentylator chłodzący	027079	1
	Podzespół reduktora	129993	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	220162	1
	Przekaźnik łuku pilotującego	003149	1
	Pompa chłodziwa	129994	1
	Przewody palnika	W zależności od systemu	1
	Zwojnica zaworu elektromagnetycznego	006112	1
	Silnik pompy chłodziwa	031113	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	220162	1
	Przekaźnik łuku pilotującego	003149	1
	Transformator wysokiego napięcia	129854	1
	Tablica rozdzielcza zasilania	041802	1
	Konsola dozująca	078184	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	220162	1
	Przekaźnik łuku pilotującego	003149	1
	Pompa chłodziwa	1299941	
	Przewody palnika	W zależności od systemu	1
	Podzespół reduktora	129993	3
	Wentylator chłodzący	129073	2
	Wentylator chłodzący	027079	1
6,5 roku lub 3900 godzin pracy łuku	Rozpocznij ponownie harmonogram od 6 miesięcy lub 300 godzin pracy łuku		

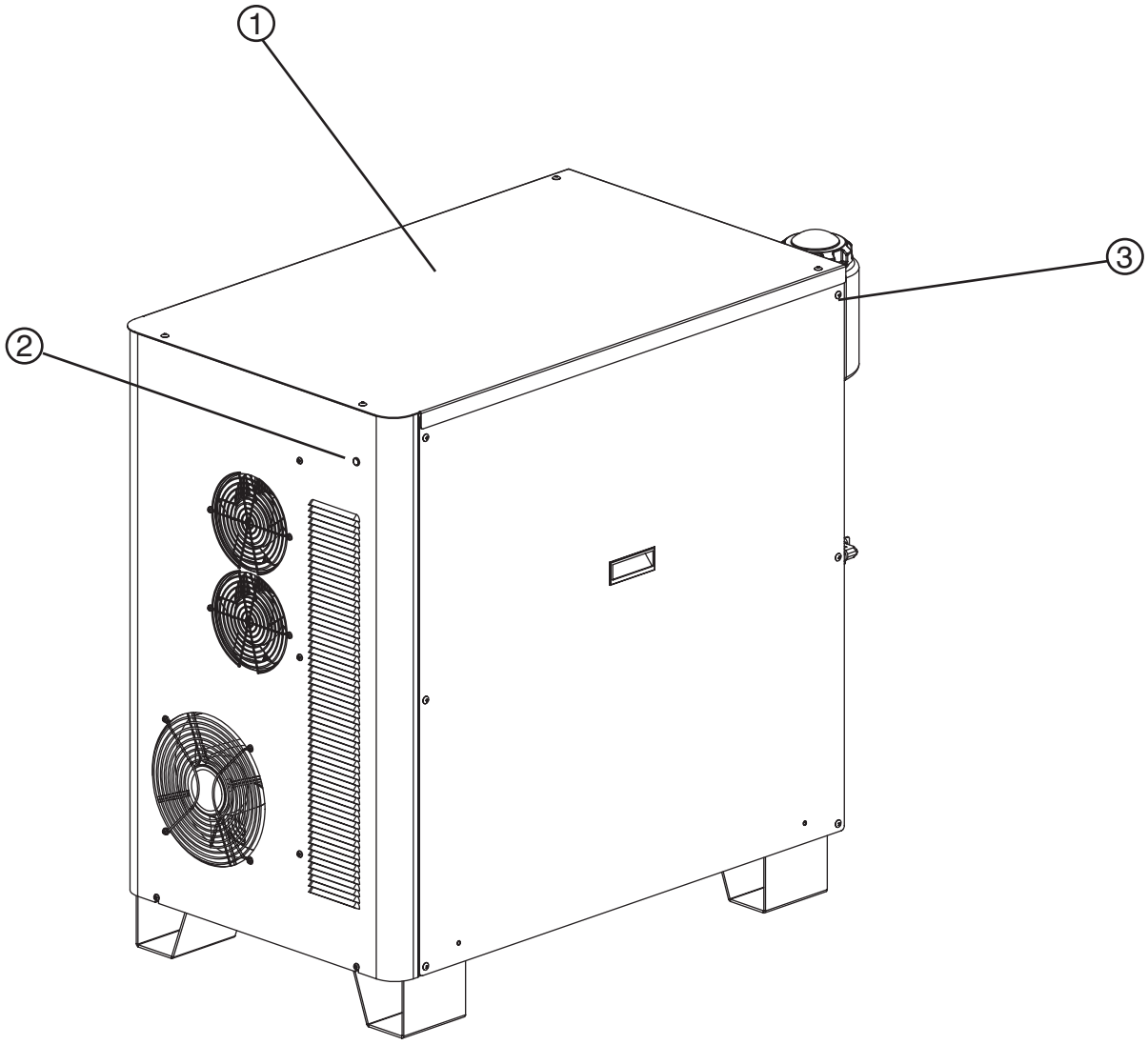
Część 6

Lista części

W tej części:

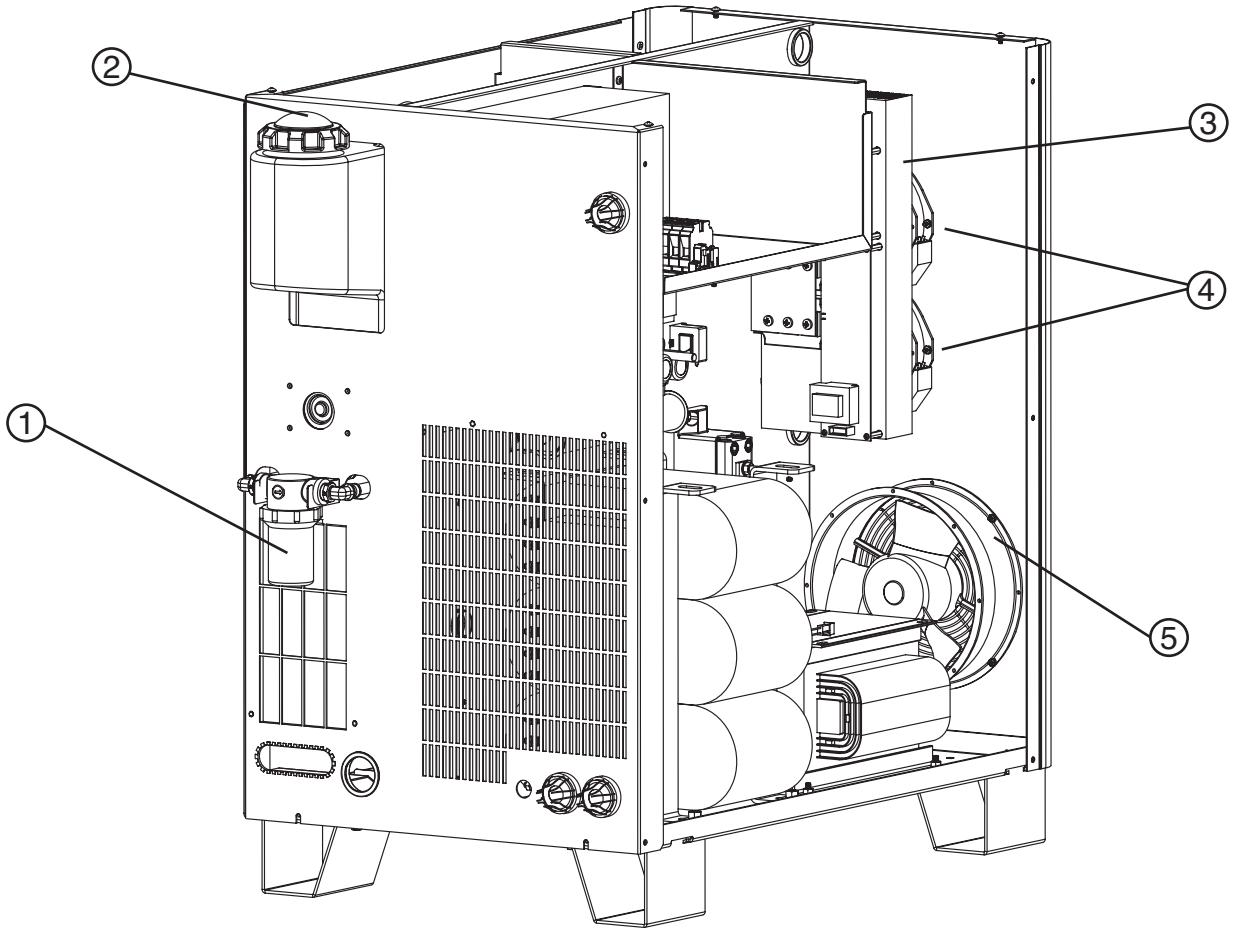
Zasilacz 6-2
Konsola zapłonowa 6-6
Konsola wyboru – 1 of 2 6-7
Konsola wyboru – 2 of 2 6-8
Konsola dozująca 6-8
Palnik HyPerformance 6-9
    Podzespół palnika 6-9
    Przewody palnika 6-9
Zestaw materiałów eksploatacyjnych – 128878 6-10
Materiały eksploatacyjne do cięcia lustrzanego 6-11
Zalecane części zapasowe 6-12

Zasilacz



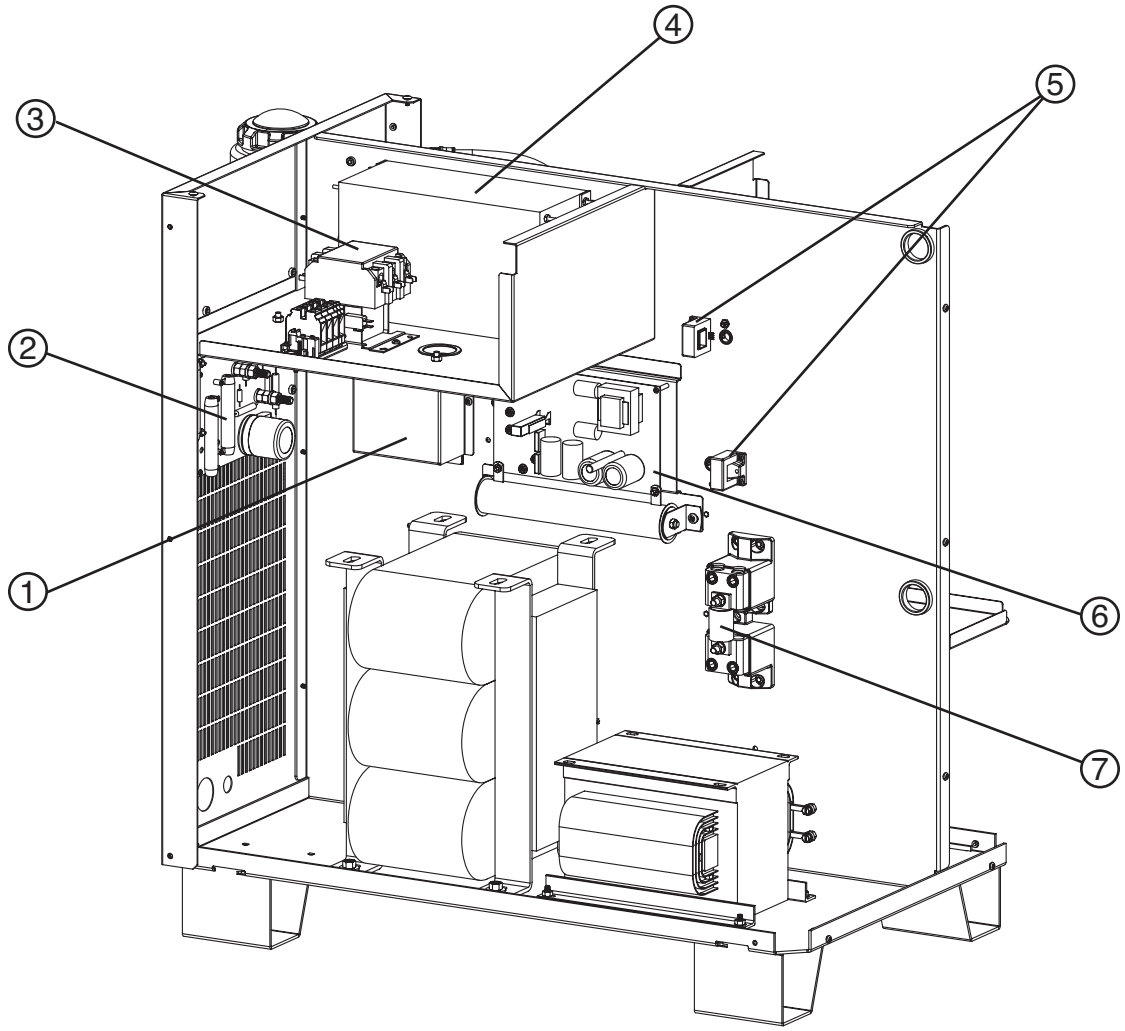
Element	Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
1	078177	HyPerformance Plasma power supply: 200/208 volt		
	078179	HyPerformance Plasma power supply: 240 volt		
	078180	HyPerformance Plasma power supply: 400 volt		
	078181	HyPerformance Plasma power supply: 480 volt		
	078182	HyPerformance Plasma power supply: 440 volt		
	078183	HyPerformance Plasma power supply: 600 volt		
2	129633	Green power lamp assembly		1
3	075630	Sheet metal screws		1

Zasilacz



Element	Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
1	027634	Filter housing		1
	027664	Filter element		1
2	127014	Cap: coolant resevoir		1
3	129792	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

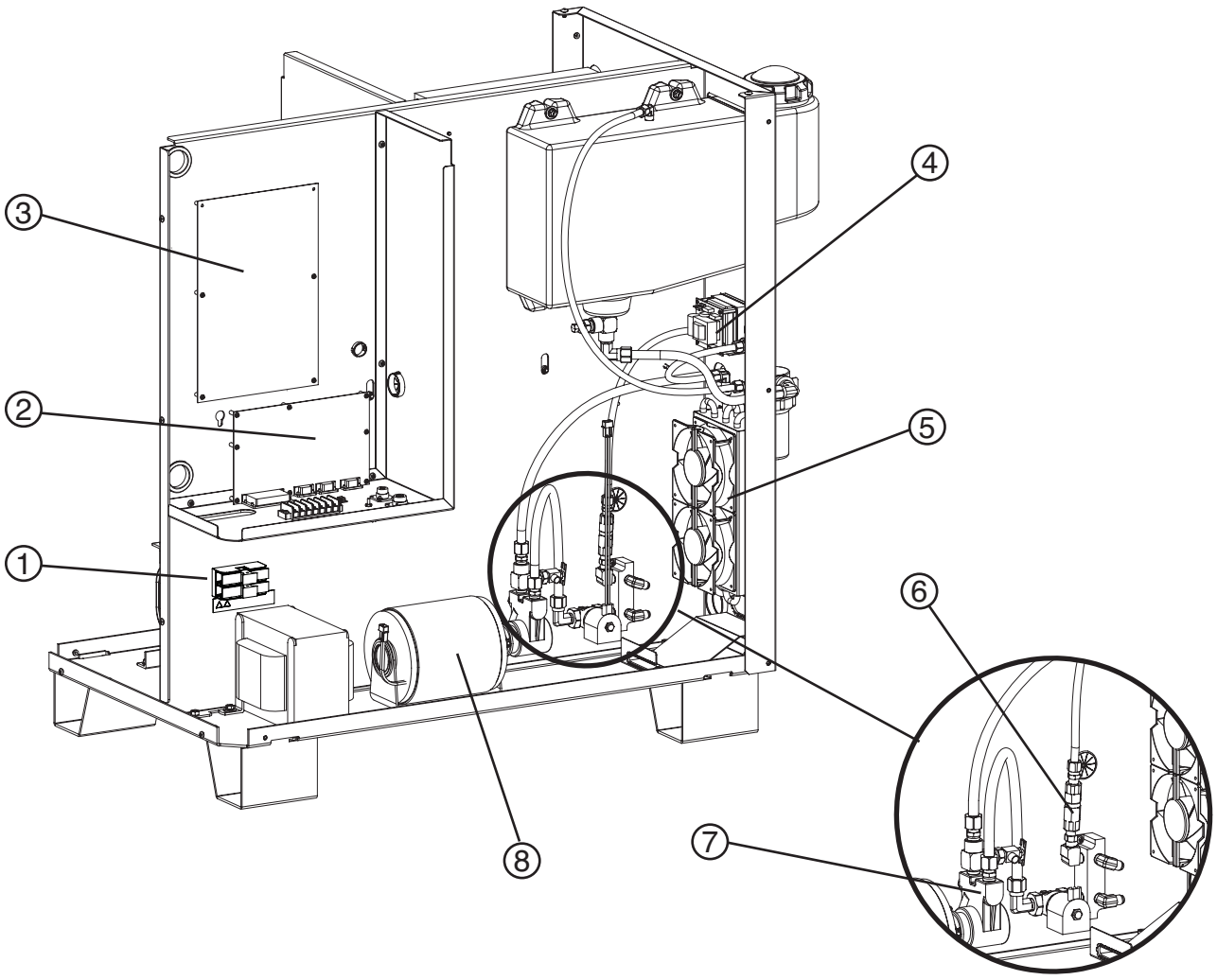
Zasilacz



Element	Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
1	003149	Relay: pilot arc, 120 VAC	CR1	1
2	041837	PCB: I/O		1
3	003139	Contactor	CON1	1
4	109036*	EMI filter: 60 amp, 440 VAC 3PH		1
5	109004	Current sensor: hall 100 amp, 4 volt		2
6	129791	Start circuit assembly	PCB1	1
7	108263	Fuse: 150 amp, 250 volt	F3	1

* Tylko zasilacz 400 V

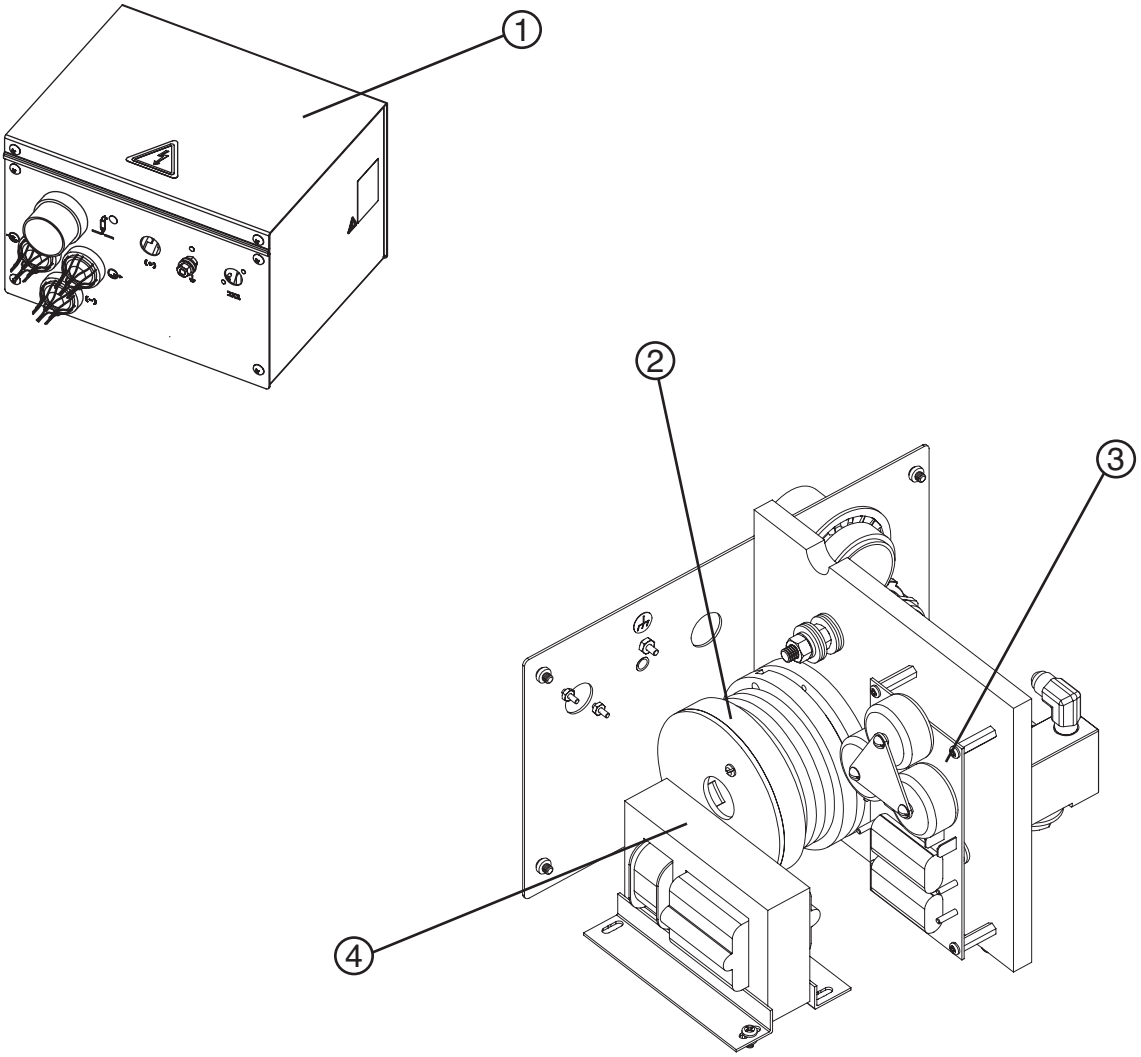
Zasilacz



Element	Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
1	008551*	Fuse: 7.5 amp, 600 volt	F1, F2	2
	008709**	Fuse: 20 amp, 500 volt	F1, F2	2
2	041909	Control PCB	PCB3	1
3	041802	Power distribution PCB	PCB2	1
4	129793	Flow switch assembly	FLS	1
5	027978	Heat exchanger assembly		1
	027185	4" fan		2
6	129995	Solenoid valve assembly	CLT SOL	1
	006075	Check valve: 1/4" FPT		1
7	129994	Pump assembly: 70 gpm, 200 psi		1
8	031113	Motor: 1/3 HP, 240 volt, 50-60 HZ		1

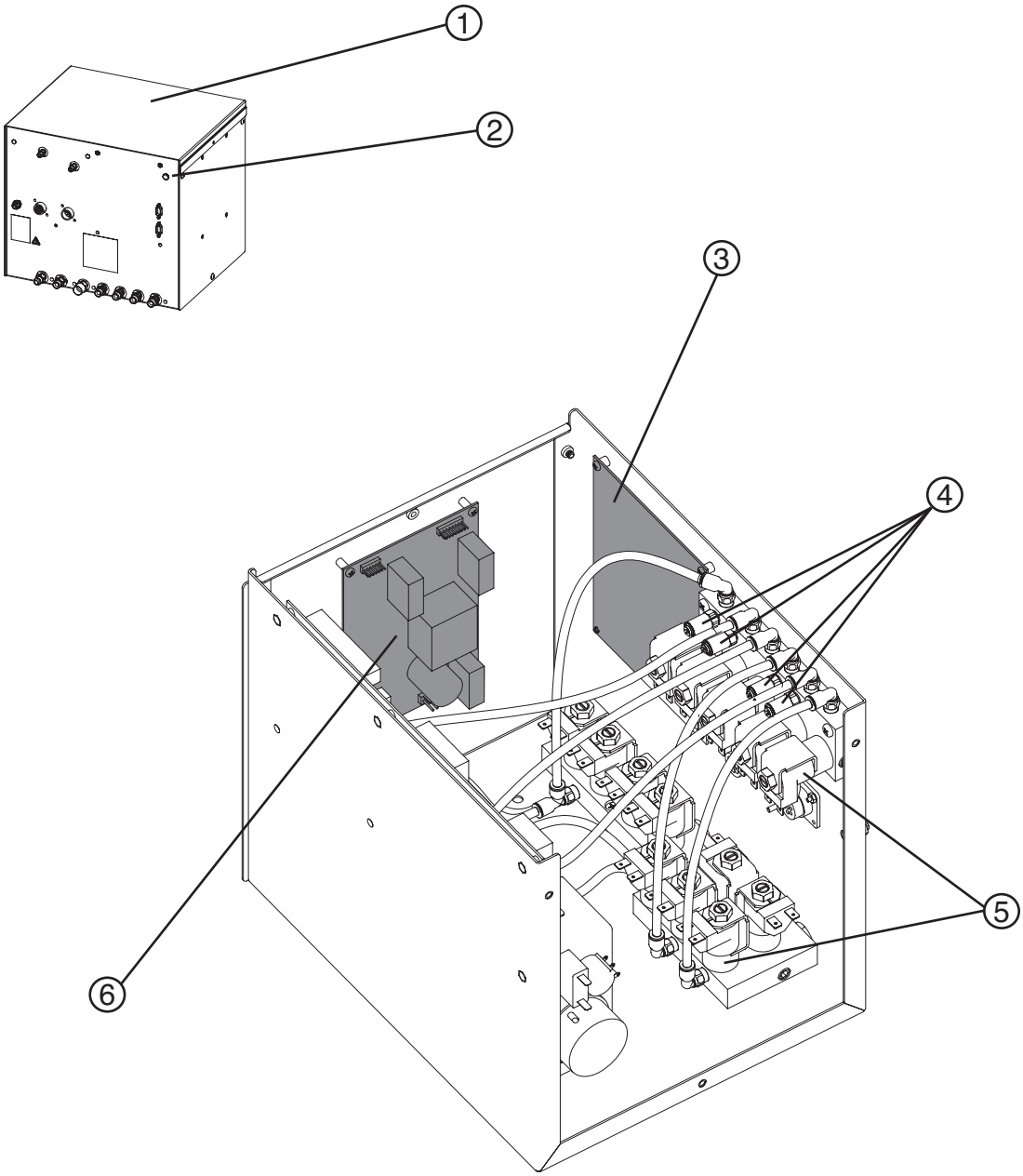
*Zasilacze 380, 400, 440, 480 i 600 V
**Zasilacze 200/208 i 240 V

Konsola zapłonowa



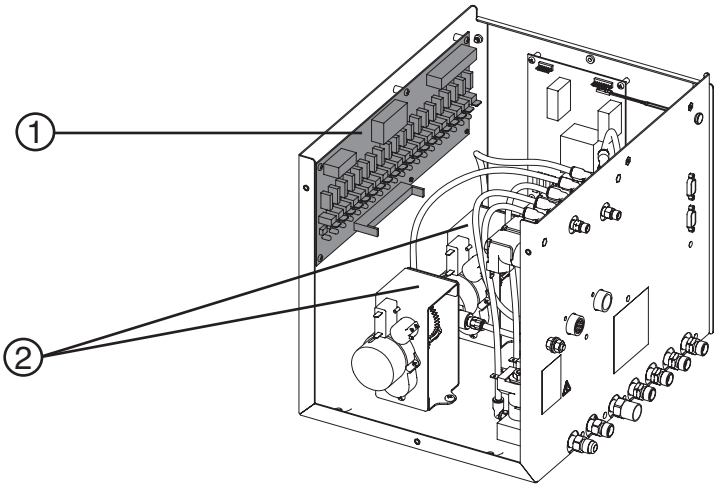
Element	Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
1	**078172**	**Ignition Console**		
2	129831	Coil assembly	T2	1
3	041817	HFHV Ignition PCB		1
4	129854	Transformer	T1	1

Konsola wyboru – 1 z 2



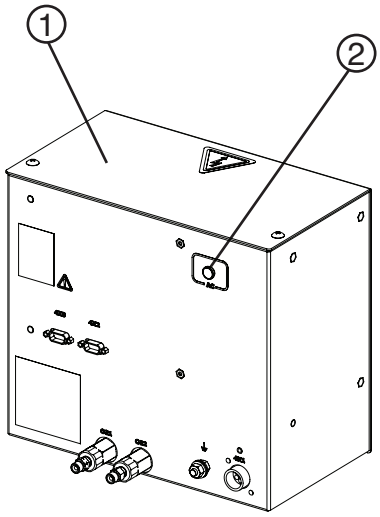
Element	Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
1	**078185**	**Selection console**		
2	129633	Green power lamp		1
3	041828	Control PCB		1
4	005263	Pressure sensor	PT1-PT4	4
5	006109	Solenoid valve	SV1-SV14	14
	006112	Replacement solenoid coil		
6	041897	Power distribution PCB		1

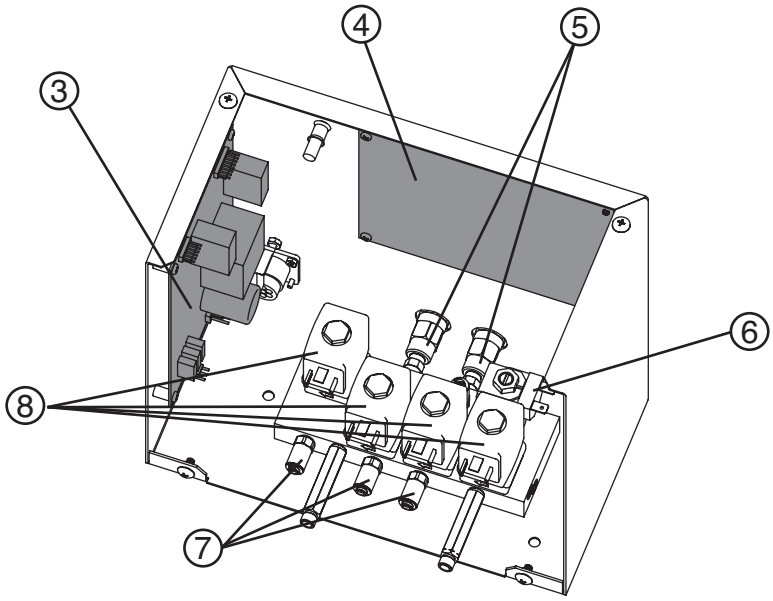
Konsola wyboru – 2 z 2



Element	Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
1	041822	Valve driver PCB	PCB	1
2	129999	Motor valve assembly		2

Konsola dozująca



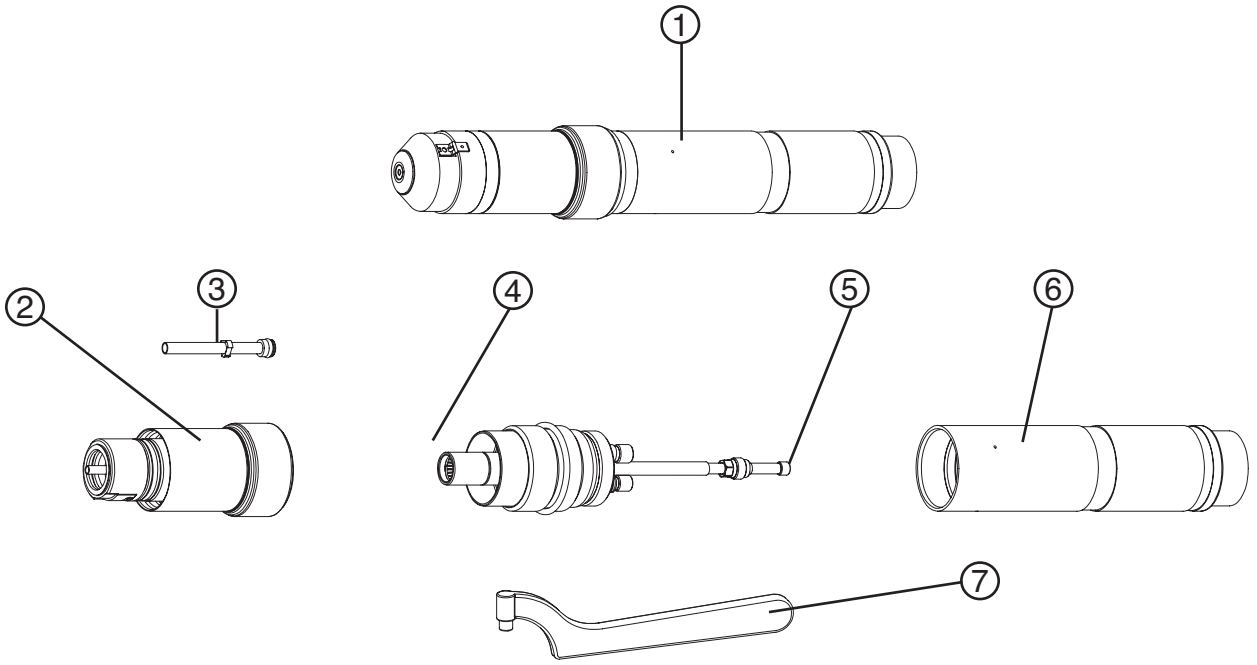


Element	Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
1	**078184**	**Metering console**		**1**
2	129633	Green power lamp		1
3	041897	Power distribution PCB		1
4	041828	Control PCB		1
5	006077	Check valves		2
6	006109	Solenoid valve		1
	006112	Replacement solenoid coil		
7	005263	Pressure sensor (1 not shown)		4
8	006128*	Proportional valve		4
	228023**	Kit: HPR gas metering manifild upgrade		1

* Stosować część o tym numerze w konsolach o numerach seryjnych 500134 i późniejszych
** W przypadku konsoli o numerach seryjnych 500133 i wcześniejszych, konieczne jest nabycie tego zestawu

Palnik HyPerformance

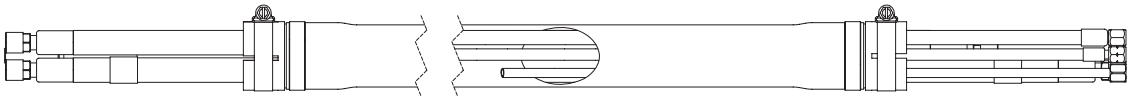
Podzespół palnika



Element	Numer części	Opis
1	**128818**	**HPR machine torch assembly**
2	220162	Quick-disconnect torch
3	220340	Water tube
4	220163	Quick-disconnect recepticle
5	046175	Insulating sleeve: 1/2” ID
6	220232	Torch mounting sleeve assembly
7	104269	2” spanner wrench
	128879	Torch kit: bullet plugs, o-rings, water tube and seal
	128880	Quick disconnect kit: o-ring and connector

Numery części do cięcia skośnego znajdują się w *dodatku C* niniejszego podręcznika.

Przewody palnika



Numer części	Opis
128986	2 m (6 ft)
128935	3 m (10 ft)
128934	4.5 m (15 ft)
128784	7.5 m (25 ft)
128987	10 m (35 ft)
128785	15 m (50 ft)
128988	20 m (65 ft)

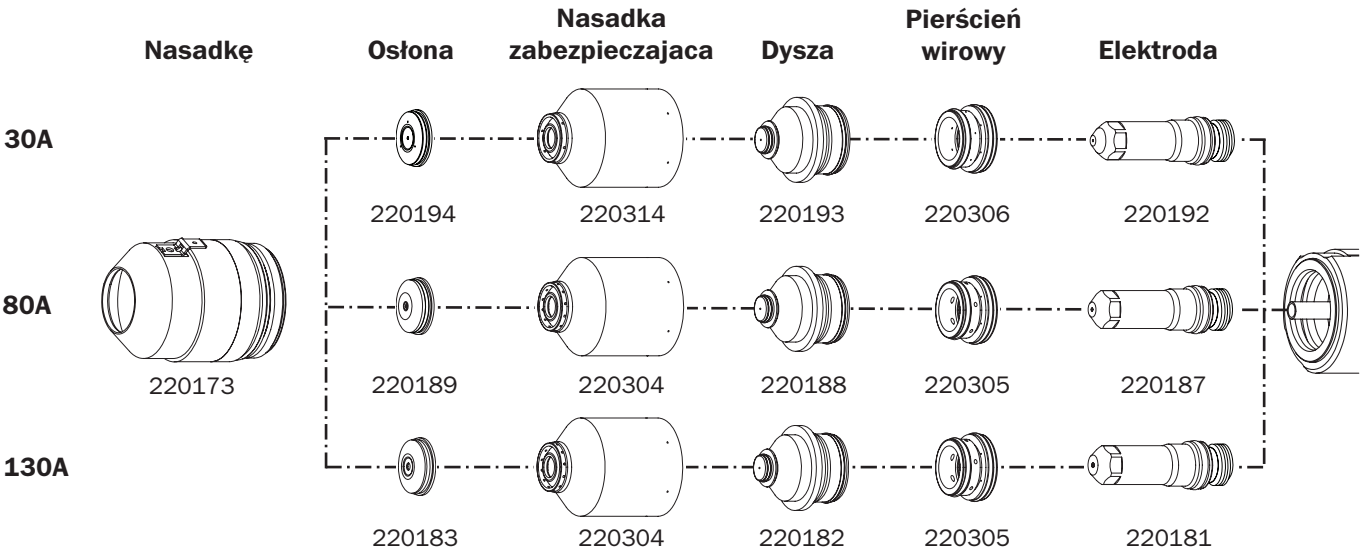
Zestaw materiałów eksploatacyjnych – 128878

Uwaga: 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
026009	O-ring: .208" X .070"	5
027012	Lubricant: silicone 2-oz tube	1
044028	O-ring: 1.364" X .070"	2
104119	Tool: consumable removal / replacement	1
220173	Shield retaining cap with IHS tab	1
220176	Nozzle retaining cap	2
220179	Swirl ring	1
220180	Swirl ring	1
220181	Electrode	3
220182	Nozzle	3
220183	Shield	2
220187	Electrode	3
220188	Nozzle	3
220189	Shield	2
220192	Electrode	2
220193	Nozzle	2
220194	Shield	1
220197	Nozzle	2
220198	Shield	1
220201	Nozzle	2
220202	Shield	1
220304	Nozzle retaining cap	1
220307	Electrode	2
220308	Electrode	2
220313	Nozzle retaining cap	1
220337	Nozzle	2
220338	Shield	1
220339	Electrode	2
220340	Water tube with o-ring	1

Materiały eksploatacyjne do cięcia lustrzanego

Stal miękka



Zalecane części zapasowe

Zasilacz

Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
129633	Green power lamp assembly		1
027634	Filter housing		1
027664	Filter element		1
129792	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
003149	Relay: pilot arc, 120 VAC	CR1	1
041837	PCB: I/O		1
003139	Contactor	CON1	1
109004	Current sensor: hall 100 amp, 4 volt		1
129791	Start circuit assembly	PCB1	1
108263	Fuse: 150 amp, 250 volt	F3	1
008551*	Fuse: 7.5 amp, 600 volt	F1, F2	2
041909	Control PCB	PCB3	1
041802	Power distribution PCB	PCB2	1
129793	Flow switch assembly	FLS	1
027185	Heat exchanger fan: 4"		1
006075	Check valve: 1/4" FPT		1
129995	Solenoid valve assembly	CLT SOL	1
129994	Pump assembly: 70 gpm, 200 psi		1
031113	Motor: 1/3 HP, 240 volt, 50-60 HZ		1

* Zasilacze 400, 440, i 600 V

Konsola zapłonowa

Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
041817	HFHV Ignition PCB		1
129854	Transformer	T1	1

Konsola wyboru i dozująca

Numer części	Opis	Oznaczenie	Liczba
041828	Control PCB		1
041897	Power distribution PCB		1
041822	Valve driver PCB		1
006109	Solenoid valve		2
005263	Pressure sensor		1

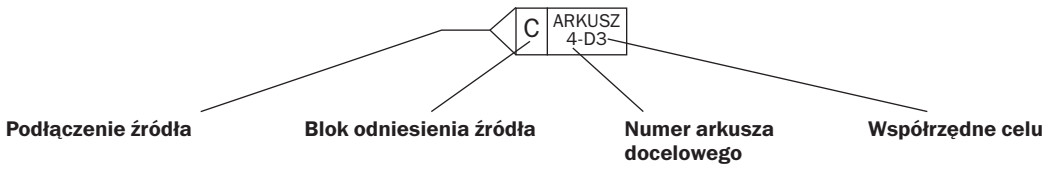
Część 7

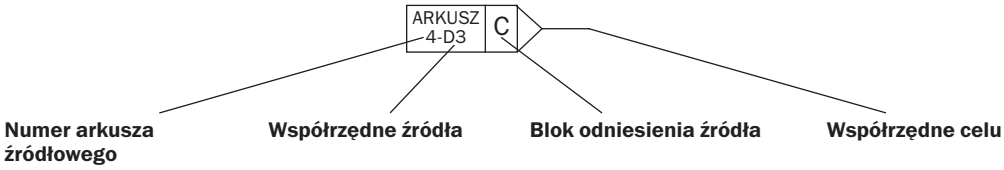
SCHEMATY OKABLOWANIA

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).

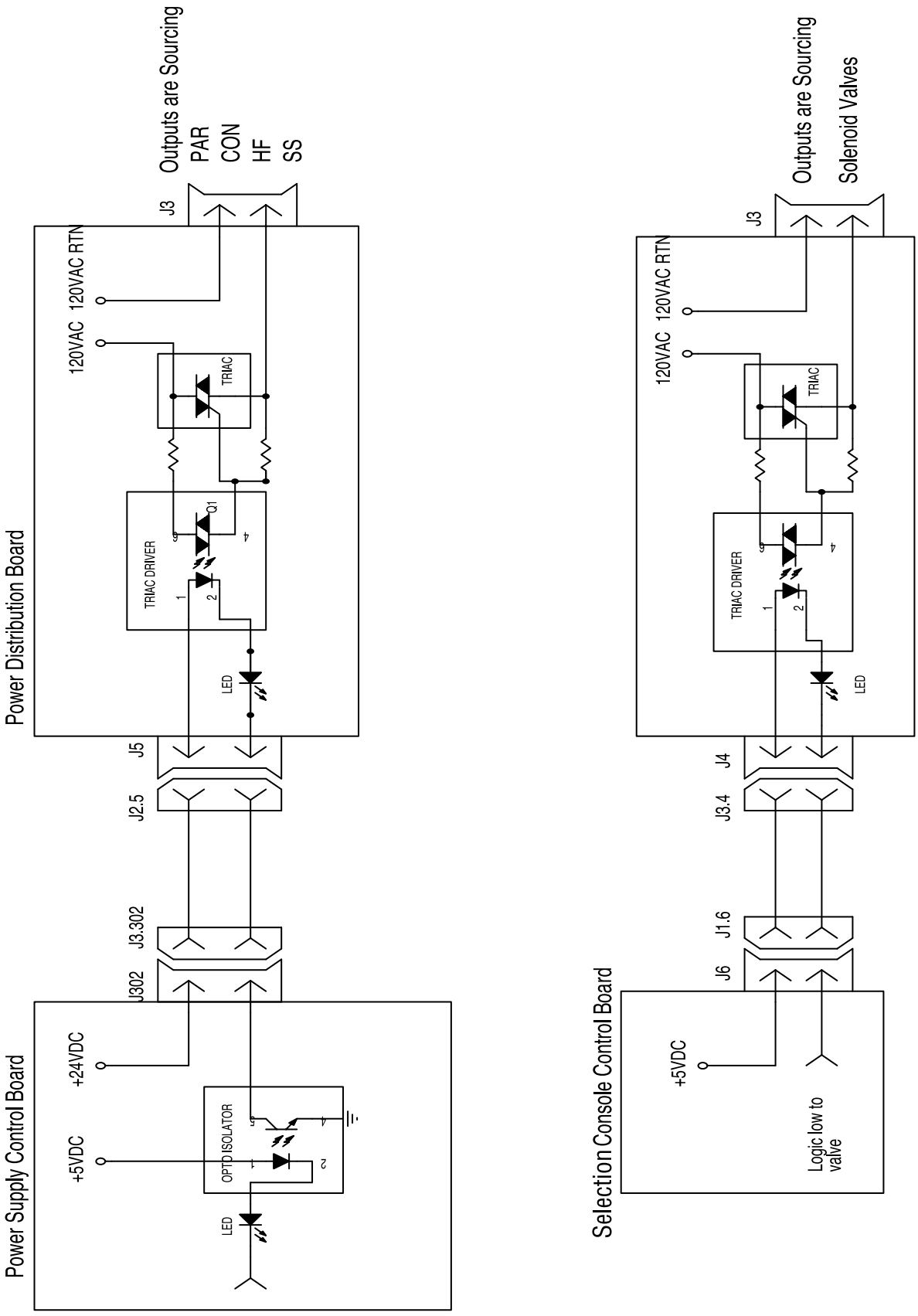
Symbole schematów okablowania

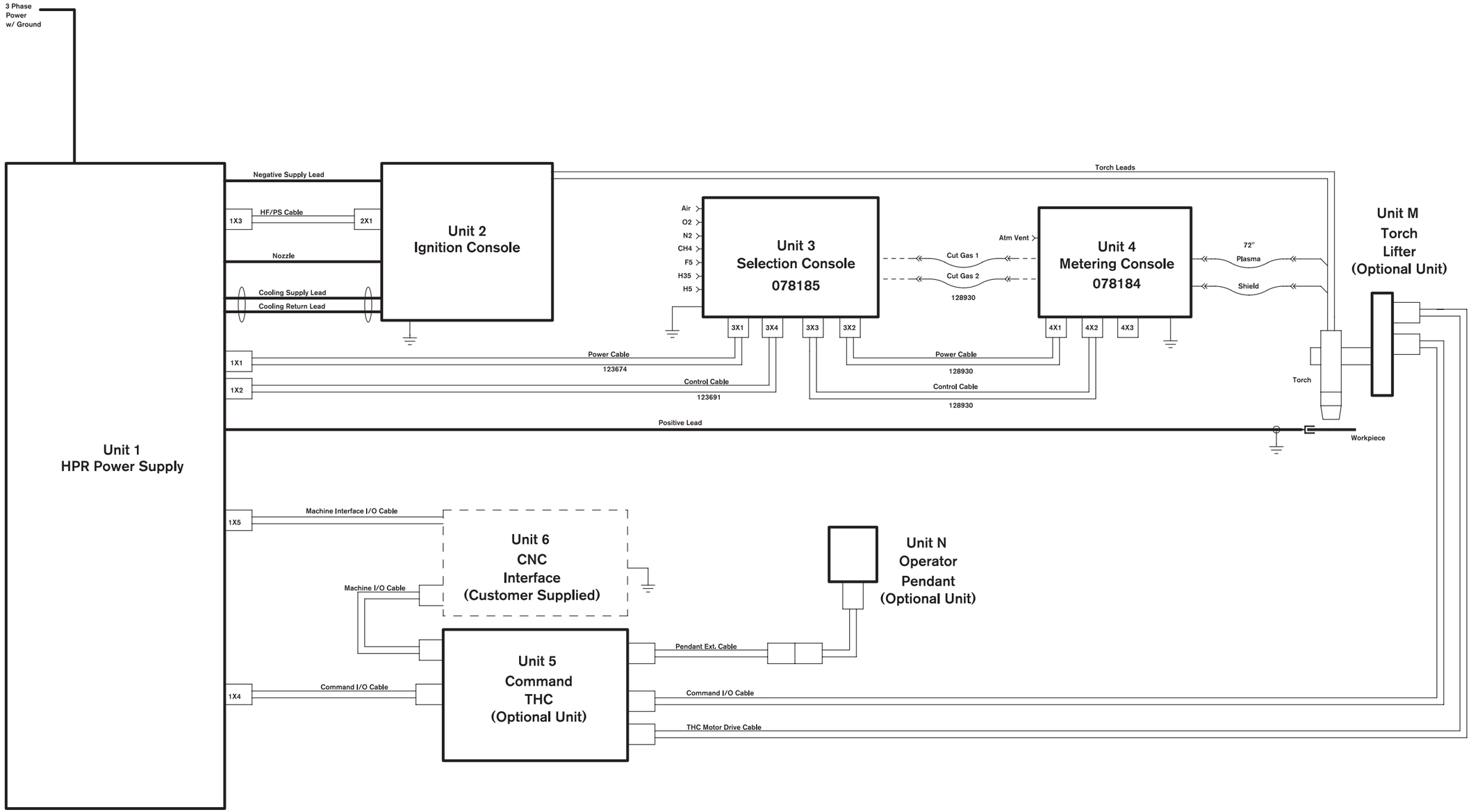
Symbole schematów okablowania oraz ich identyfikacja poprzedzają schematy okablowania znajdujące się w tej części.

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™

Funkcje wyjścia dyskretnego





ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

013360

SHEET 1 OF 20

C

INPUT POWER
FROM FACILITY

PE
L1
L2
L3

TB1
1 W
2 V
3 U
4 PE

K SHEET 3-B4
A SHEET 4-C1
C SHEET 4-D4
D SHEET 4-C1
E SHEET 3-C1
M SHEET 3-A4
L SHEET 3-B4
N SHEET 15-C2
P SHEET 8-A4

CABLE: 123662

RED/BLK 20
RED 19
BLU
WHT
J11
T1

V W
CON1
L1 L1 A4
L2 L2 B4
L3 L3 C4

A4 A3 A2 A1 B4 B3 B2 B1 C4 C3 C2 C1
1A 1B 1C
T1

SHOWN WIRED FOR 480V
SEE PAGES 6 AND 7 FOR
OTHER CONFIGURATIONS

BLK L2
BLK L3
F1 F2
BLK
BLK

CONTROL
TRANSFORMER
T2

YEL 24VAC
RED 120VAC
ORN 240VAC

F SHEET 3-D4

BLK
RED
SHLD
WHT
BLU
J9.1
1 2 3 4 5 6

RED/BLK
RED
J9.6
1 2 3

J1
J6
CHOPPER SA
129792 A
CH1
1A
1B
1C

1A 1B 1C
B SHEET 3-D4

\+ 39 39 F3
L1
\- 38

CS1
4 3 2 1
J12
BLK WHT GRN RED
G SHEET 4-C1

J4.1
3 2 1
J1
RED
RED/BLK

R9 10K
R8 10K
R1 10K
C1 350UF
K1

K1 A2
A1 K2

R2 10
R3 100
R4 10

RED
RED/BLK

YEL/BLK
YEL

J1 (-)NEGATIVE

I/O
SURGE INJECTION
041837

R5 100K
C3 .22UF

J3 (++)POSITIVE

.022UF C2 R7 10K

J2 (+)POSITIVE

.22UF C4 R6 10K

CS3
1 2 3 4
J10
RED GRN WHT BLK SHIELD
J SHEET 4-B1

H9
CR1
21 22
40
39 H8
BLK
BLK

H9 H8
J1.4 J4
1
2
3
4
ENABLE
PCB1
START CIRCUIT SA
129791
J1
J1.1
1
2
3
RED
RED/BLK

BLU
WHT
H SHEET 4-C4
I SHEET 3-C1

ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

013360

SHEET 2 OF 20 C

PHASE LOSS INPUT

PCB2
POWER DISTRIBUTION
041802

PHASE LOSS OUTPUT

DC POWER OUTPUTS

D3 120VAC
D12 24VAC
D26 Pump motor signal
D25 +24V
D23 240VAC
D31 +5V
D32 −15V
D33 +15V

SHEET 2–C3 B — BLK, BLK, BLK — J2.15 J15 — 1A F5, 1B F6, 1C F7

SHEET 2–A4 F — YEL 24VAC, RED 120VAC, ORN 240VAC — J2.4 J4 — 24VAC, 120VAC, 240VAC — F2

SHEET 5–D4 R — BLU, WHT, BLU, WHT, RED, BLK, YEL — J2.14 J14 — +24V, +24V COM, +5V, +5V COM, +15V, +/−15V COM, −15V

SHEET 4–B4 S — BLU, WHT, BLU, WHT, BLU, WHT, BLU, WHT — J2.5 J5 — CONTACTOR, D1 CONTACTOR, PILOT ARC RELAY, D2 PILOT ARC RELAY, HV XFMR, D5 HV XFMR, SURGE SELECT, D7 SURGE SELECT

U5

J8 J2.8 — BLU, WHT — SHEET 4–B4 O

CLT SOL — BLK, WHT — J5

F4 — 240VAC HOT — J11 J2.11 — BLK; 240VAC RTN — WHT

F3 — 120VAC HOT — J1 J2.1 — RED/BLK, RED/BLK, RED/BLK, RED, RED, RED/BLK, RED/BLK, RED/BLK, RED, RED, RED, RED/BLK, RED/BLK, RED, RED; 120VAC RTN

FAN 1 CHP — 5, 6
FAN 2 CHP — 7, 8 FAN; 9, 10 FAN 2 CLT
FAN 1 CLT

F1

CHOPPER POWER — SHEET 2–D2 E
START CIRCUIT POWER — SHEET 2–A1 I

J13 — 1 2 — AC PWR LT

SHEET 4–D1 V — FLS POWER

MANUAL GAS CONSOLE POWER

TB2 — 1 2 3 4 5 6 7 / 1 2 3 4 5 6 7 — 6 RED, 7 RED/BLK

REMOTE ON/OFF — WHT, RED, RED, RED/BLK — 1X1 — CABLE: 123674 — SHEET 9–A4 U

K3 — AC1, AC2, + −

240VAC HOT — PUMP MOTOR — J12 — 240VAC, COM — BLK, WHT — J8 — 1 2 / 1 2

PUMP MOTOR CNTRL — J13 — BLU, WHT

LINE VOLTAGE OUTPUT — SIGNAL, COM — J2 — BLU, WHT — SHEET 4–C1 Q

REMOTE ON/OFF — COM, 24VAC — J7 — SHEET 4–C4 T

24VAC HOT — J9 — 1 2 3 4 5 6

24VAC RTN

J3 — 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 — CON, PAR, HF, 120VAC RTN, SS

J2.3 — SHEET 2–D4 K — RED/BLK, RED
SHEET 2–D1 L — RED/BLK, RED
RED/BLK, RED
SHEET 2–A1 M — RED, RED/BLK

HF — RED, RED/BLK — 4 3 2 1 — 1X3 — GRN, WHT, BLK — CABLE: 123670 — SHEET 15–D3 W

ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

013360

SHEET 3 OF 20

C

PCB3
POWER SUPPLY CONTROL
041808

J3.301 J301
SHEET 2–D3 C
RED
BLK
SHIELD
1 ARC BREAKOVER
2 COM
3 +5V
4 PWM DRV A
5
6
7 PWM DRV B
8
9
10 SS–C
11 SS–E
12
13 PA–C
14 PA–E
START CIRCUIT ENABLE
BLU
WHT
SHEET 2–A2 H

J3.302 J302
BLU
WHT
BLU
WHT
BLU
WHT
BLU
WHT
BLU
WHT
BLU
WHT
SHEET 3–A2 T
SHEET 3–C4 S
SHEET 3–D1 O
1 +24V
2 HF
3
4 PUMP
5
6 CONTACTOR
7
8 PILOT ARC RELAY
9
10 MARKING
11
12 SURGE +24V
13
14 PHASE LOSS
15 PWR GND
16

TP206

TP210
2 3
J201 J3.201
1 +24V
2 COM
3 COOLANT FLOW SENSOR
4
5 A+3.3V
6 COOLANT TEMP SENSOR
7
8 XFMR TEMP SENSOR
9
10 CHOPPER TEMP SENSOR A
11
12 CHOPPER TEMP SENSOR B
13 LINE VOLTAGE INPUT
14

SHEET 3–B1 V
RED
RED/BLK
J8.1
3 2 1
J1
J3
NO
COM
120VAC RTN
120VAC HOT
J8.4
J4
2 COM
1 FLOW
FLS
BLK
RED
SHIELD
J6
1 2
1 2
T2
RED
BLK
SHIELD
BLU
WHT
BLU
WHT
A SHEET 2–D3
BLU
WHT
D SHEET 2–D2
Q SHEET 3–A2

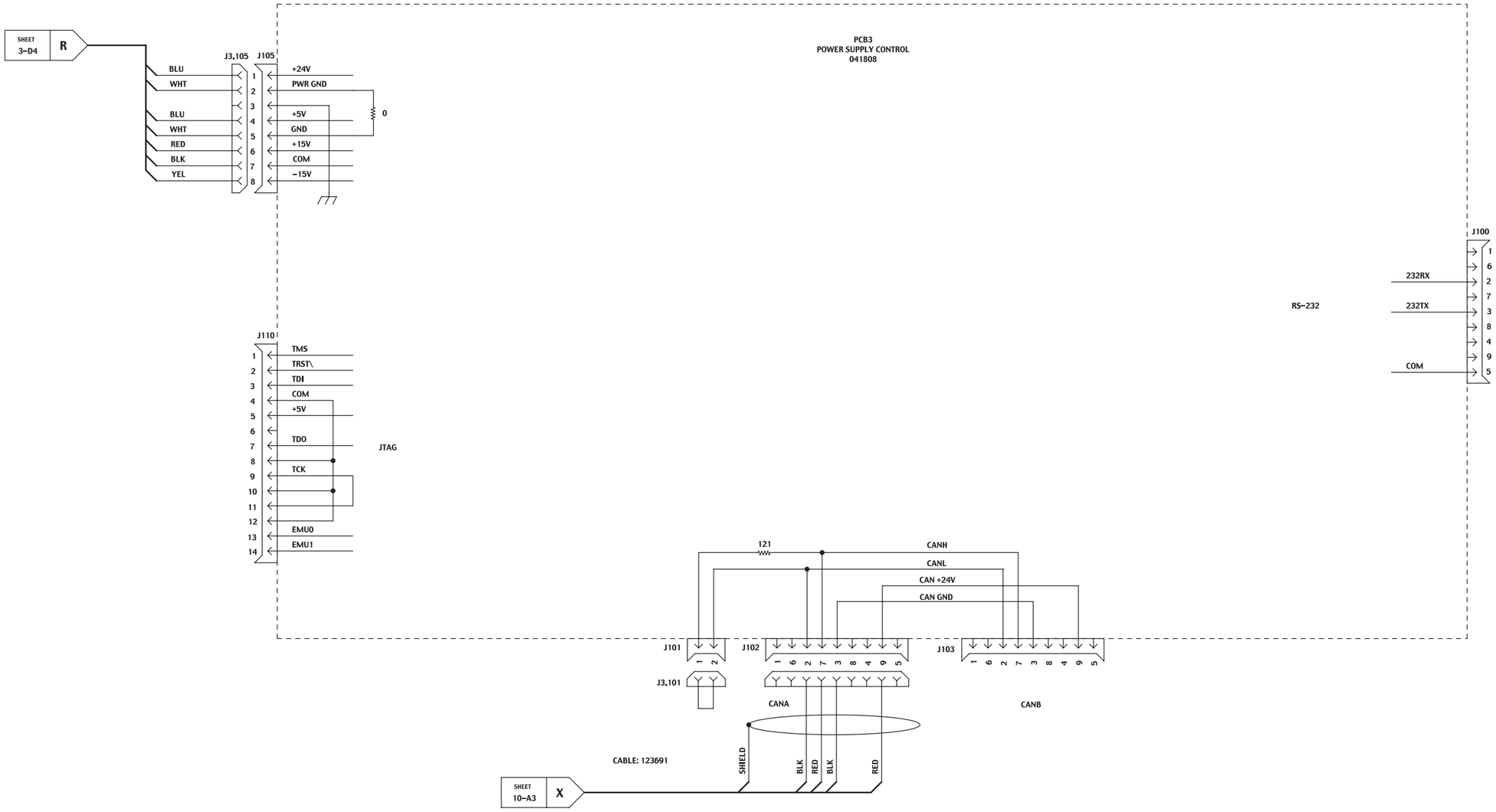
TP200
1 2
TP201
1 2
TP207
1 2
J200 J3.200
1 +15V
2 –15V
3 CHOPPER SENSOR A
4 COM
5
6
7
8 CHOPPER SENSOR B
9
10
11
12 WORK LEAD SENSOR
13
14
15
16
RED
GRN
WHT
BLK
SHIELD
G SHEET 2–B2
RED
GRN
WHT
BLK
J SHEET 2–B1

CNC
121
121
J107 1 2
J106 1 2
J3.107
J3.106
J300B
1 RX–
20 RX+
2 TX–
21 TX+
3
22
4 MOTION–E
23 MOTION–C
5 ERROR–E
24 ERROR–C
6 RDERR–E
25 RDERR–C
7 NOT READY–E
26 NOT READY–C
8
27
9
28
10
29
11
30
12 CORNER CURRENT–
31 CORNER CURRENT+
13 PIERCE–
32 PIERCE+
14 HOLD–
33 HOLD+
15 START–
34 START+
16
35
17
36 PWR GND
18 CNC +24V
37
19
TO CNC
USE SHIELDED CABLE

ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

013360

SHEET 4 OF 20

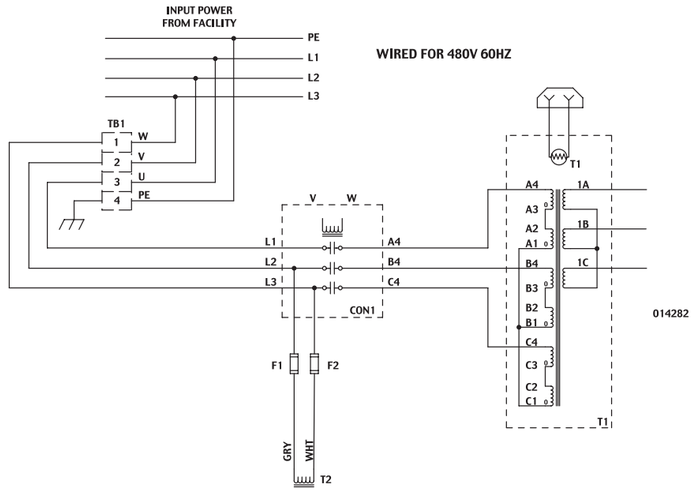


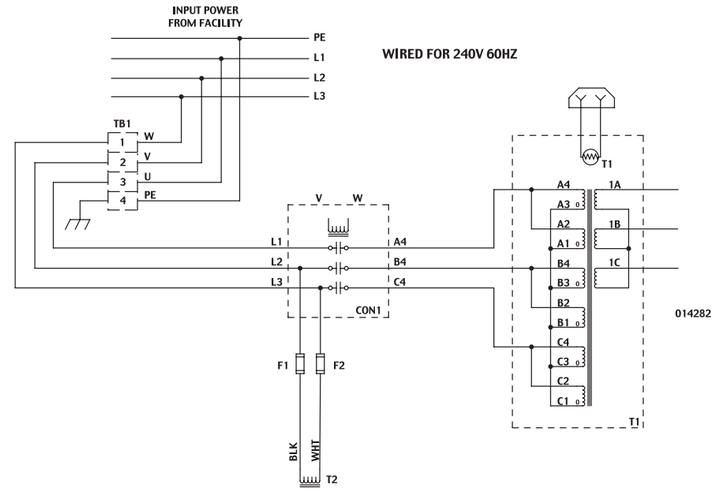
ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

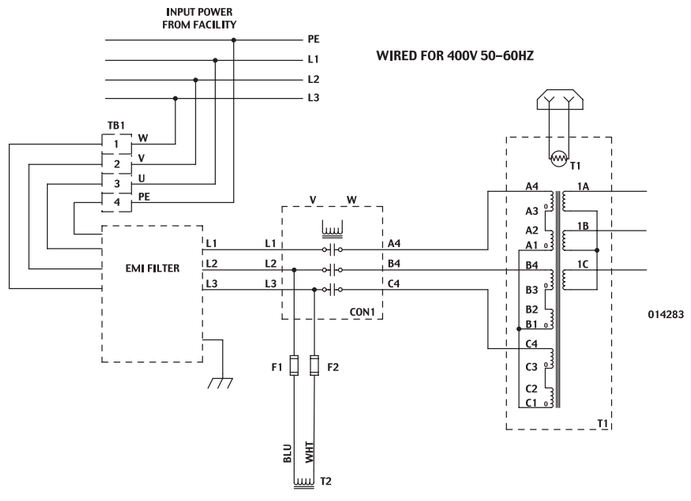
013360

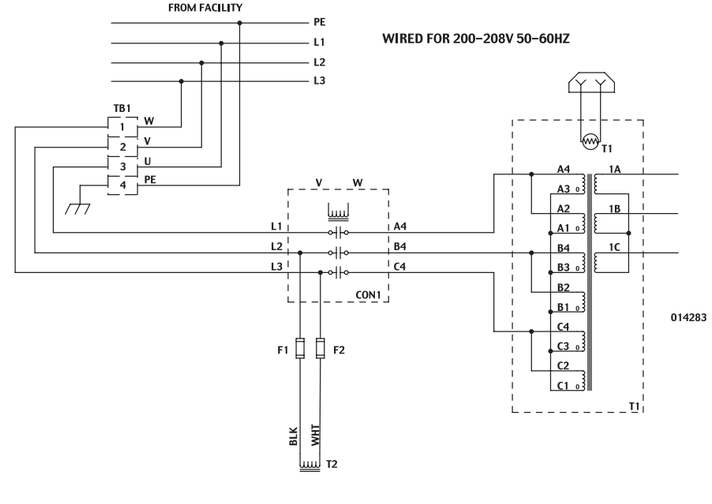
SHEET 5 OF 20

C







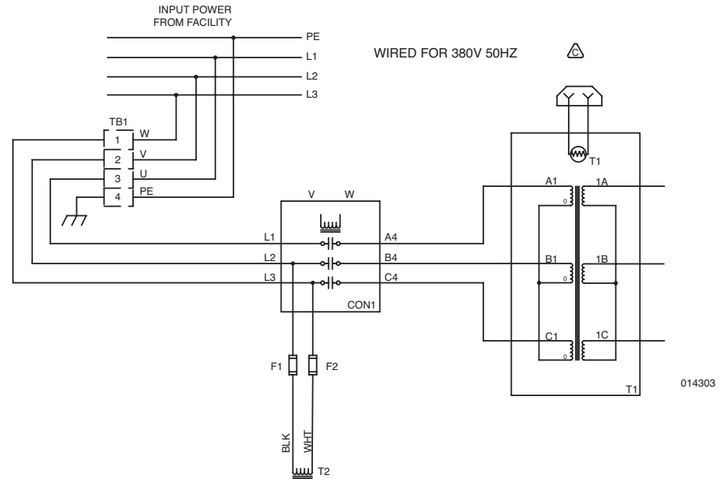


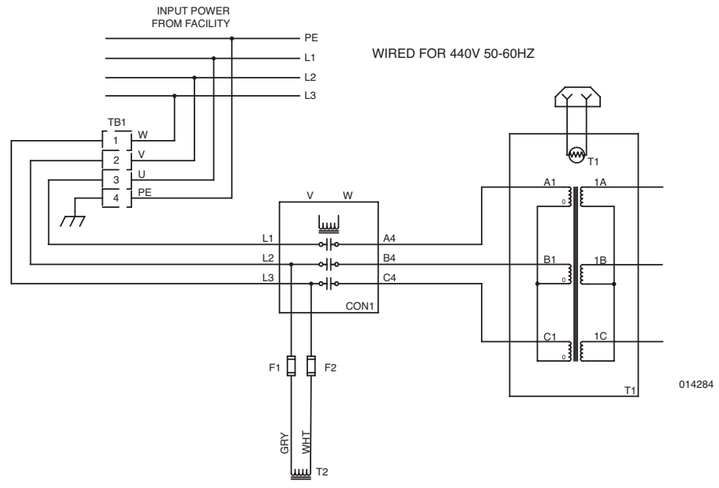
ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

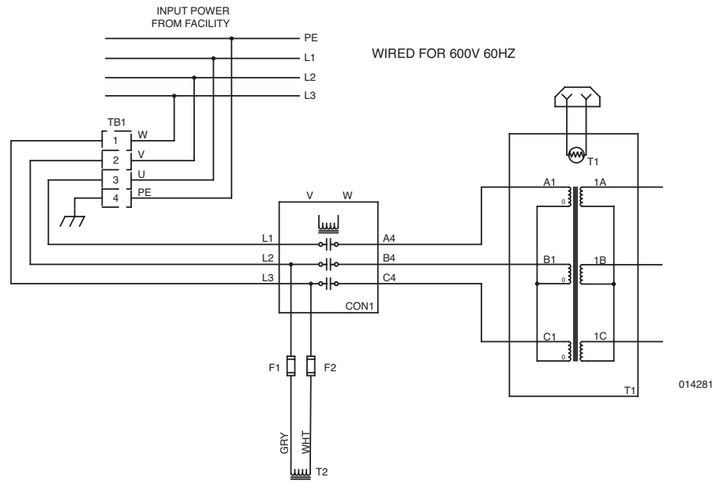
013360

SHEET 6 OF 20

C



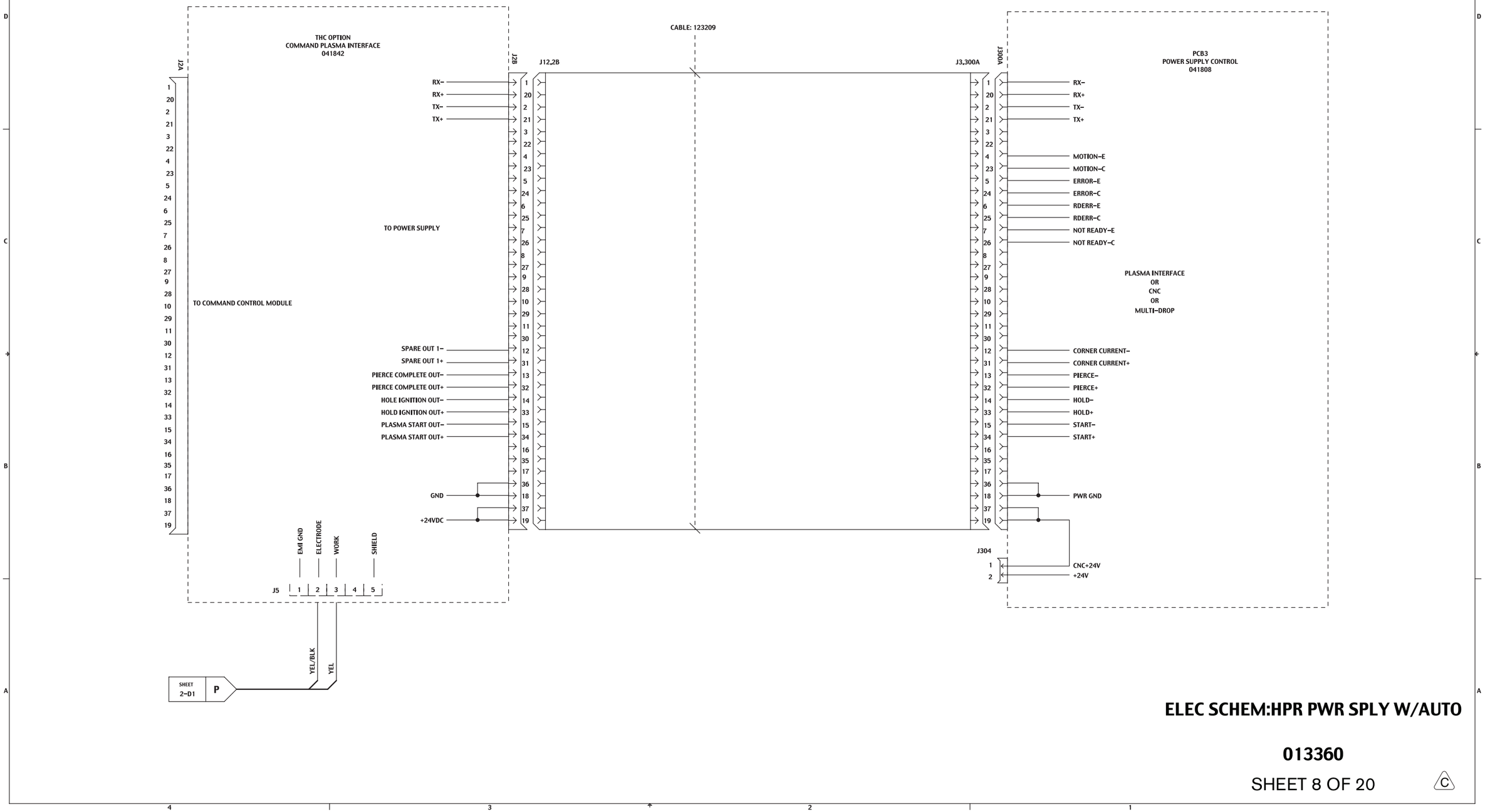




ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

013360

SHEET 7 OF 20 C

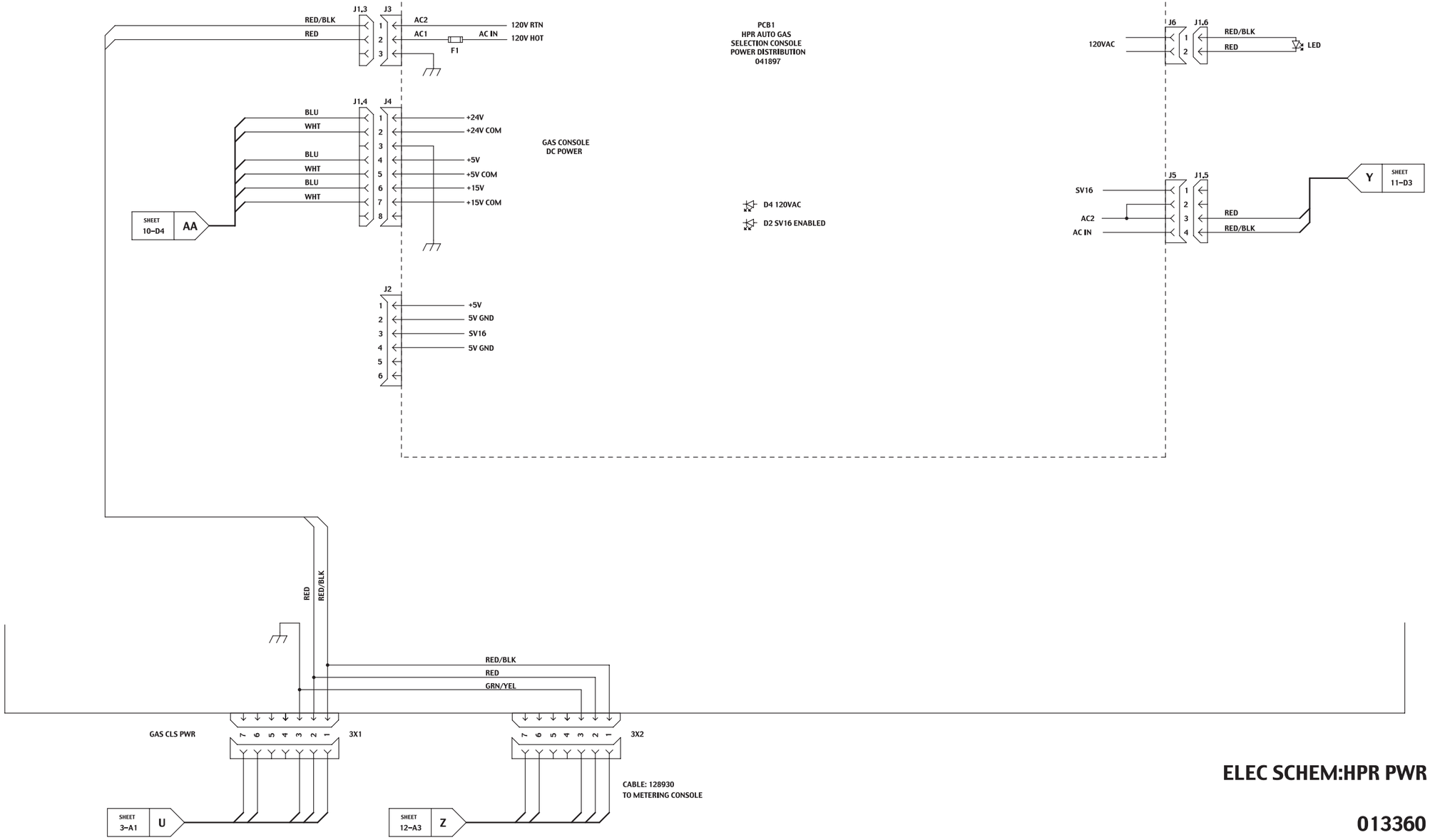


ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

013360

SHEET 8 OF 20

C

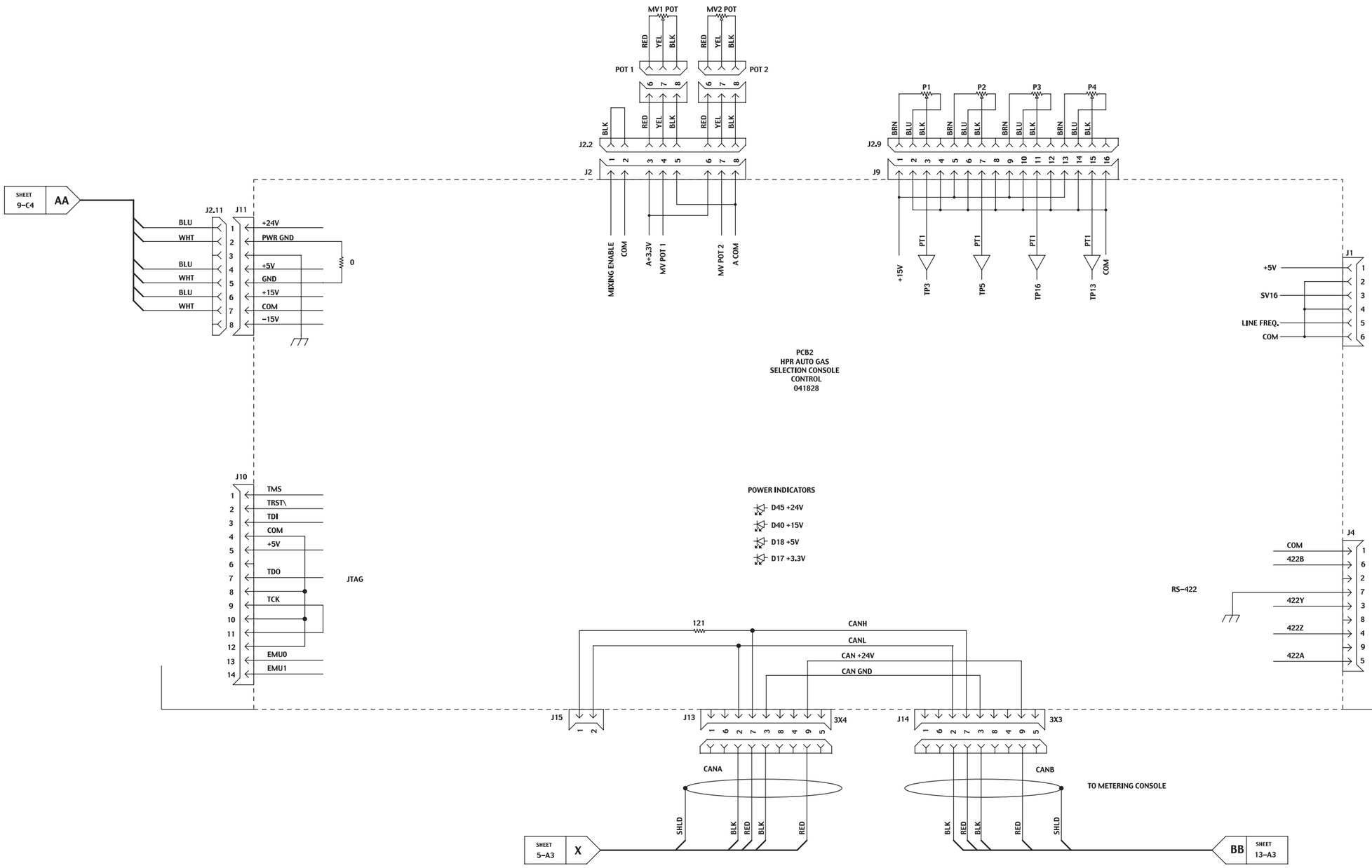


ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

013360

SHEET 9 OF 20

C

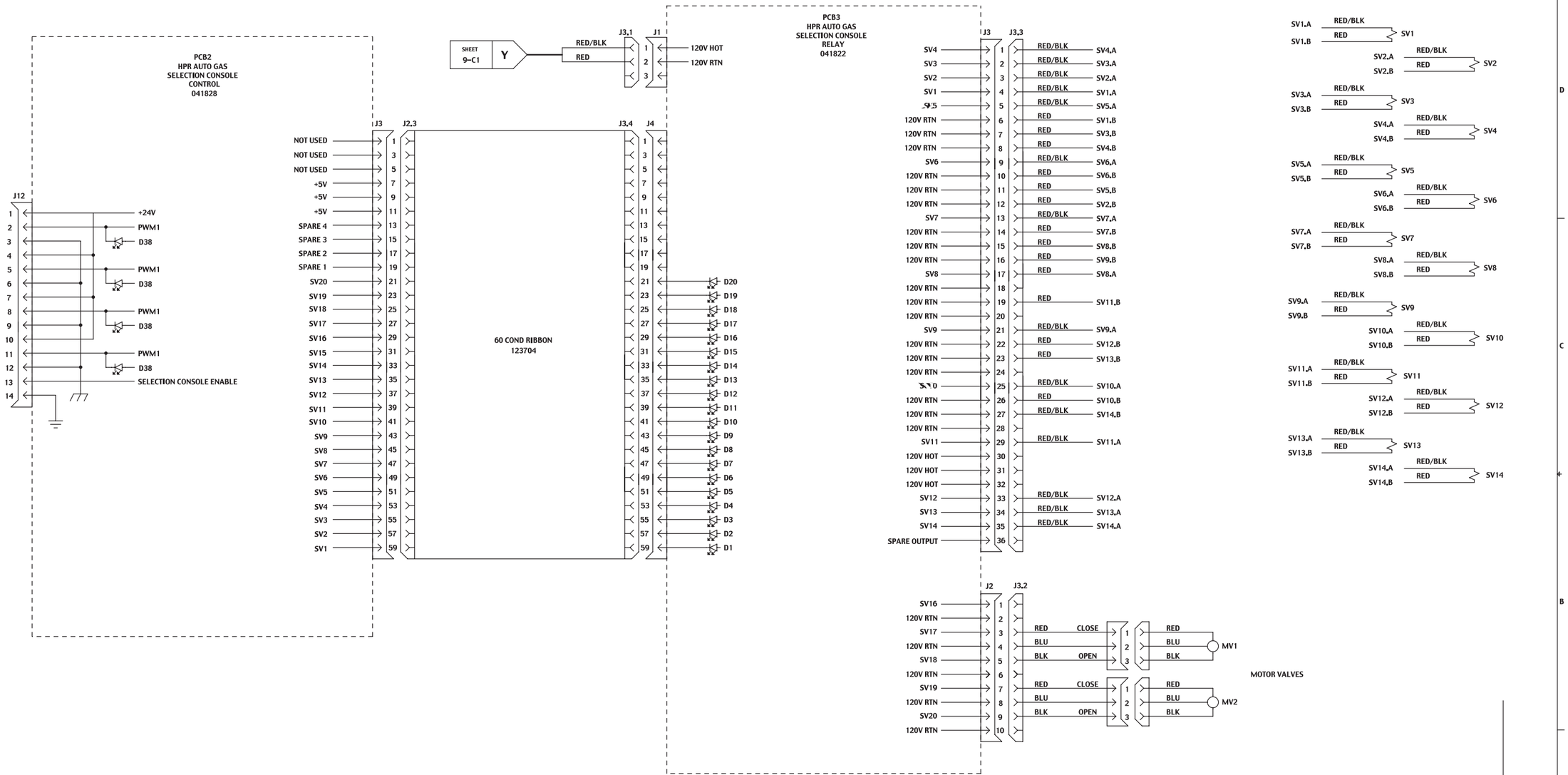


ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

013360

SHEET 10 OF 20

C

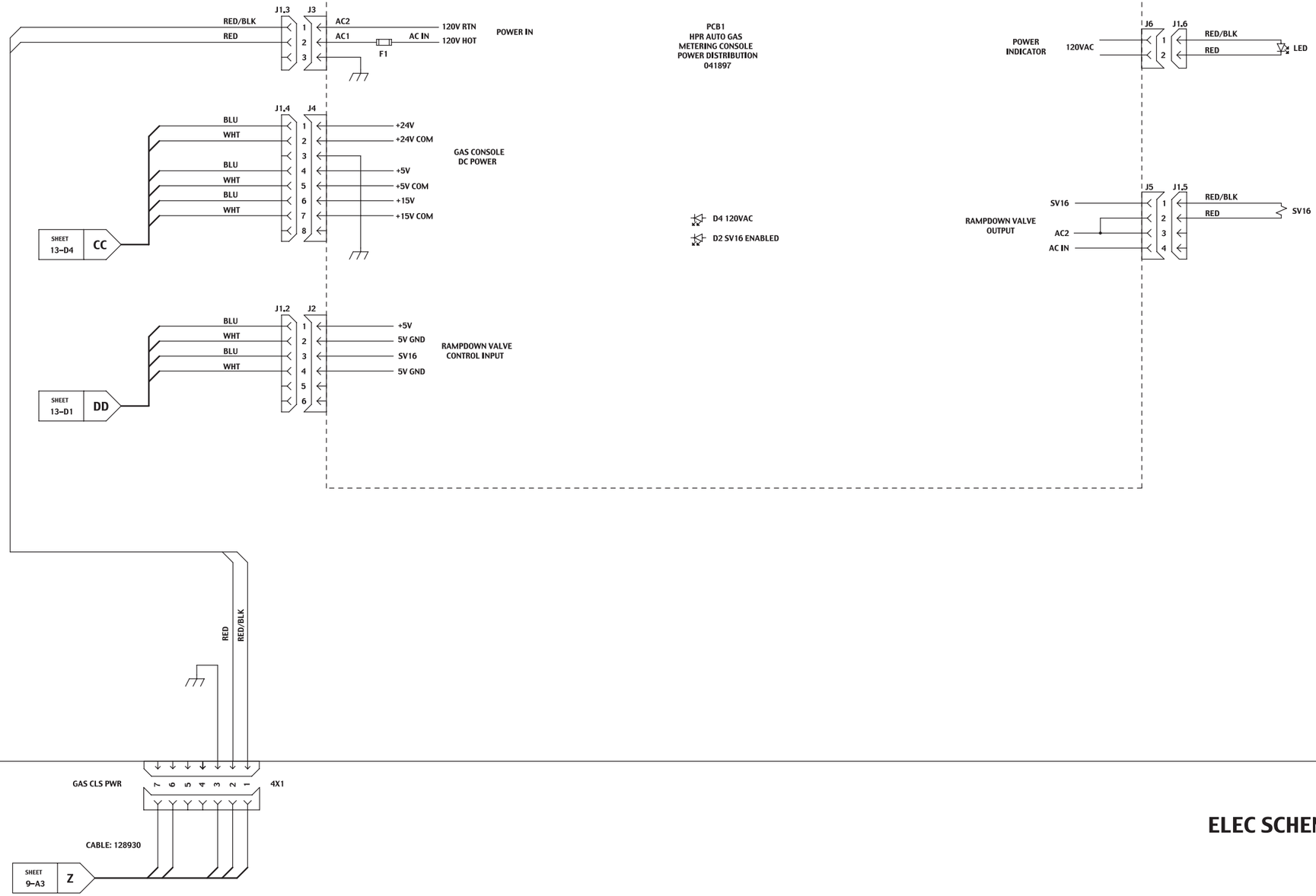


ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

013360

SHEET 11 OF 20

C

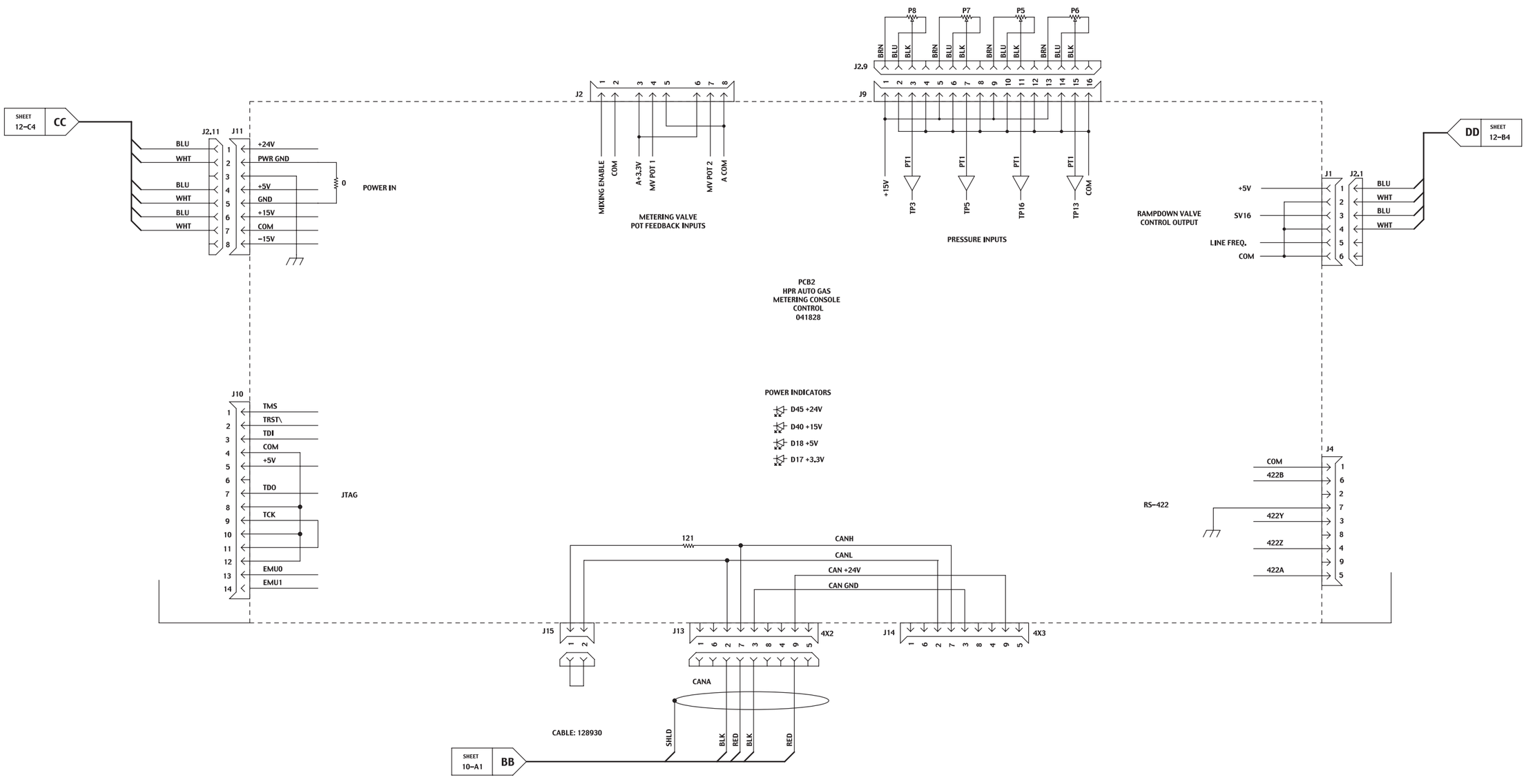


ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

013360

SHEET 12 OF 20

C

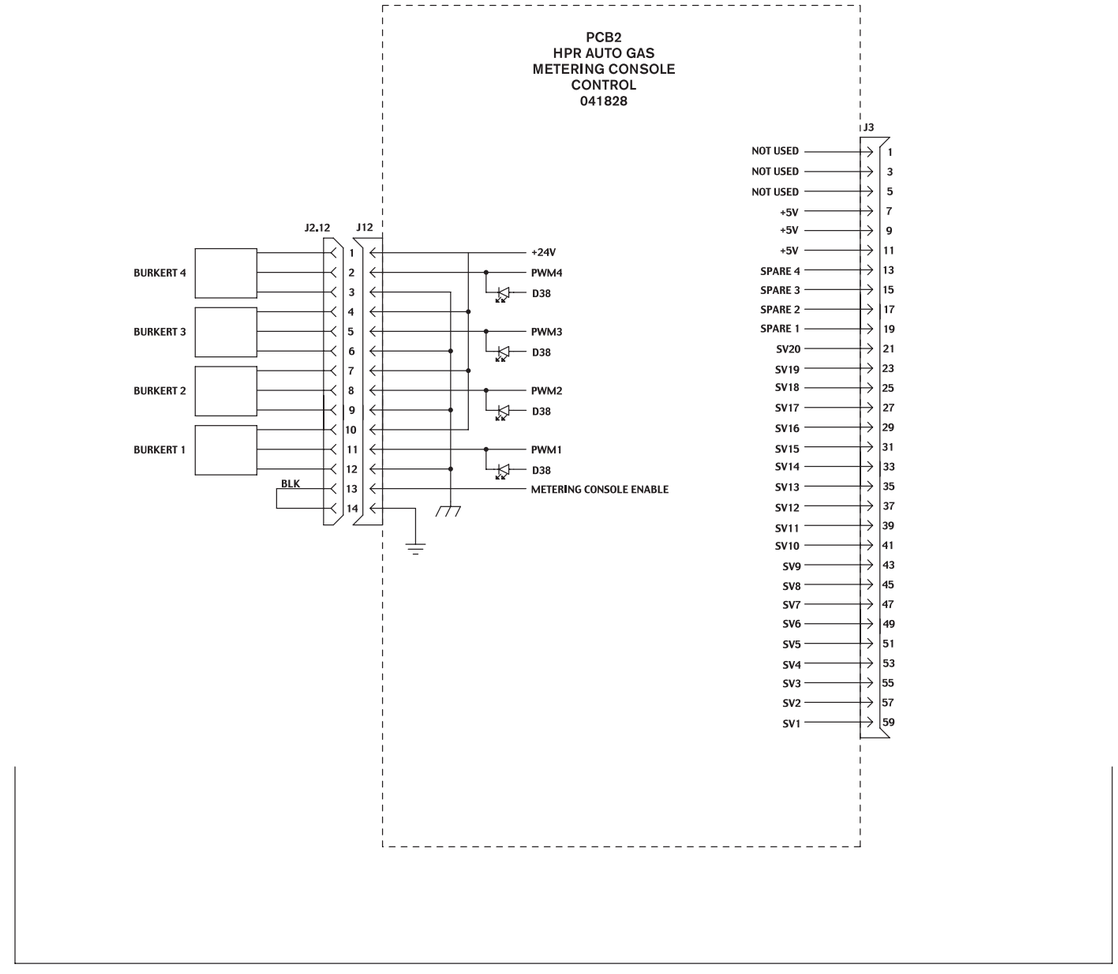


ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

013360

SHEET 13 OF 20

C

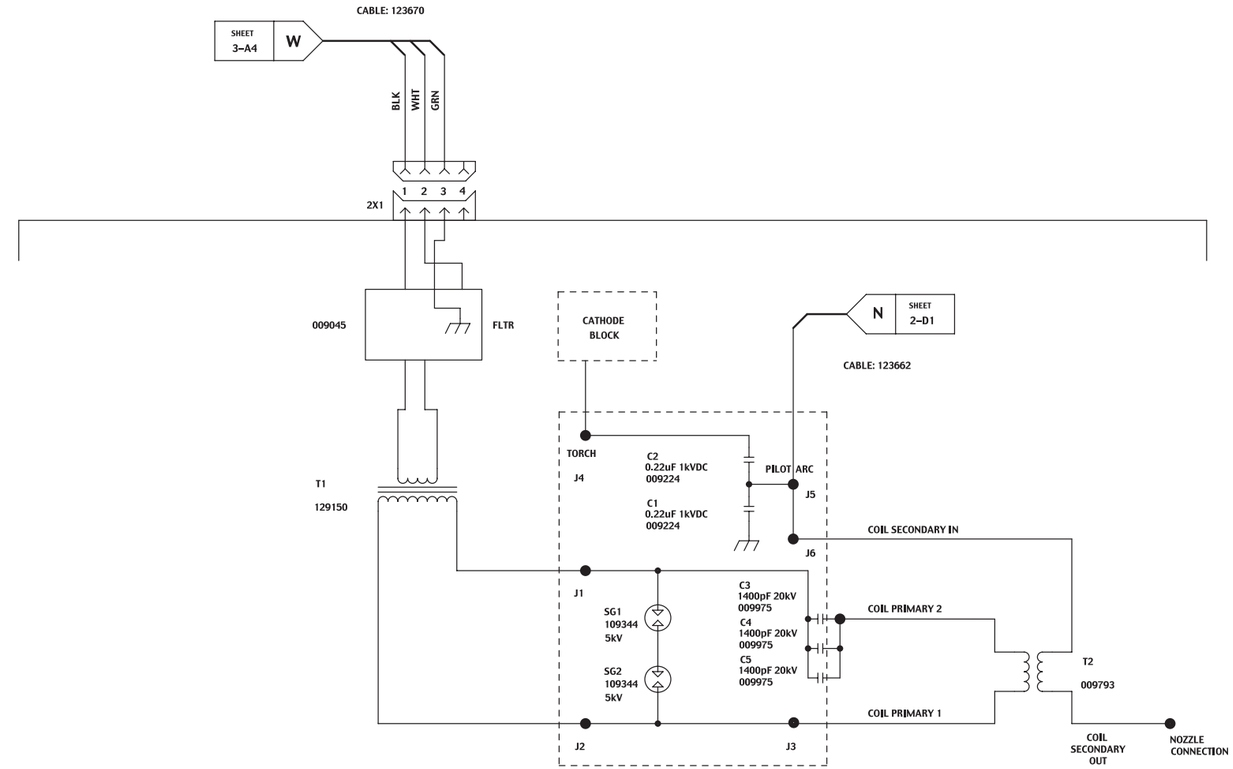


ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

013360

SHEET 14 OF 20

C

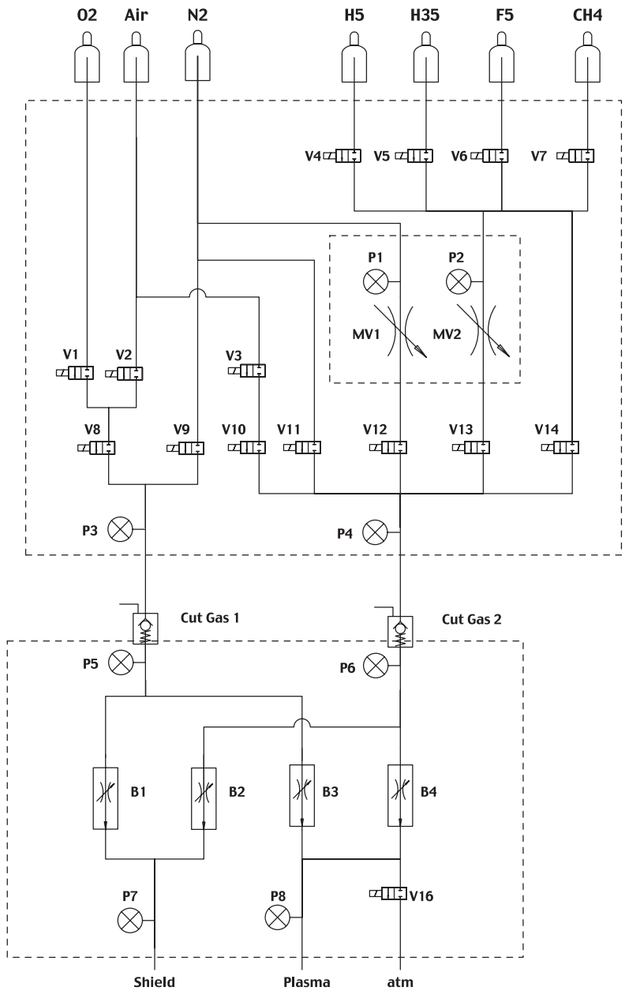


ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

013360

SHEET 15 OF 20

C

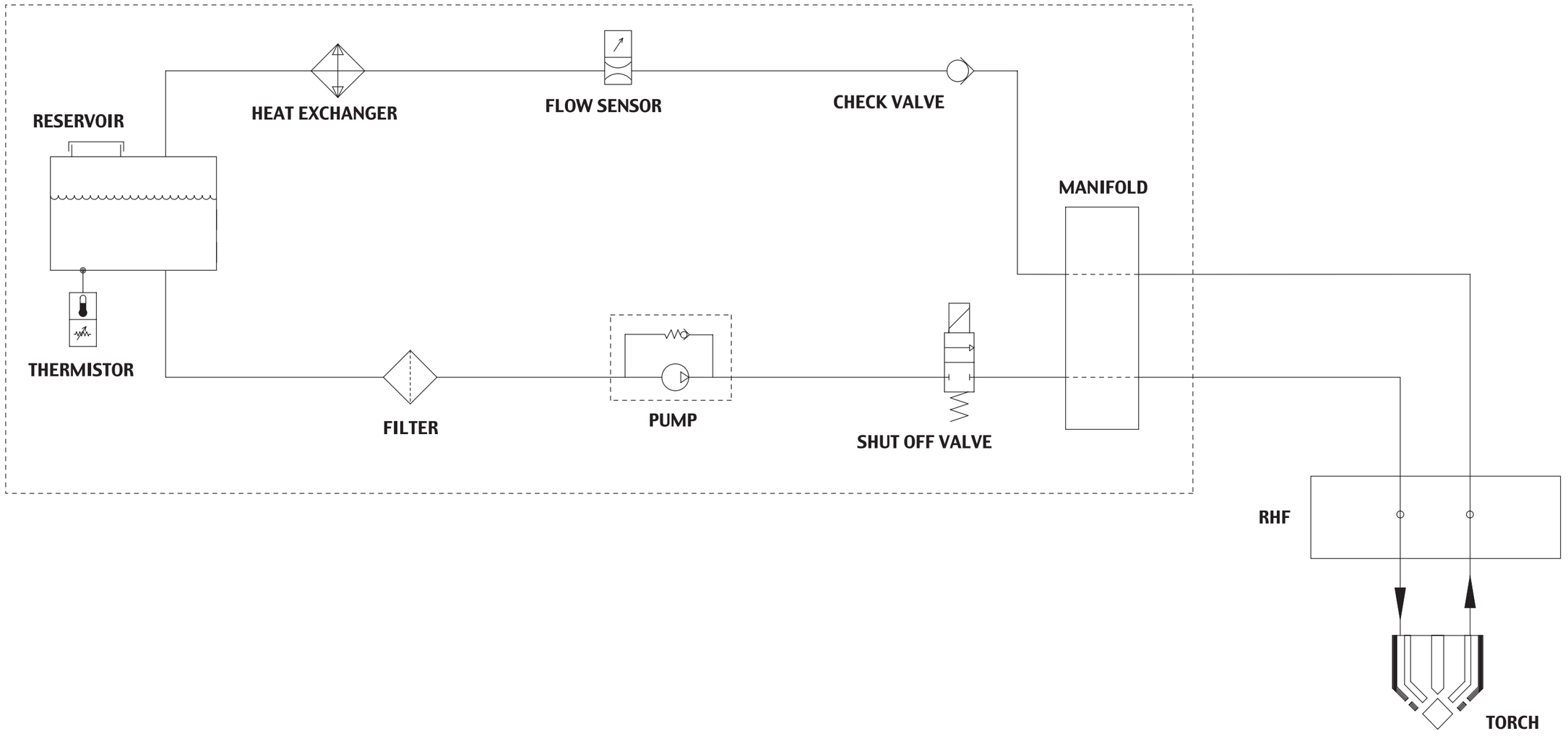


ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

013360

SHEET 16 OF 20

C



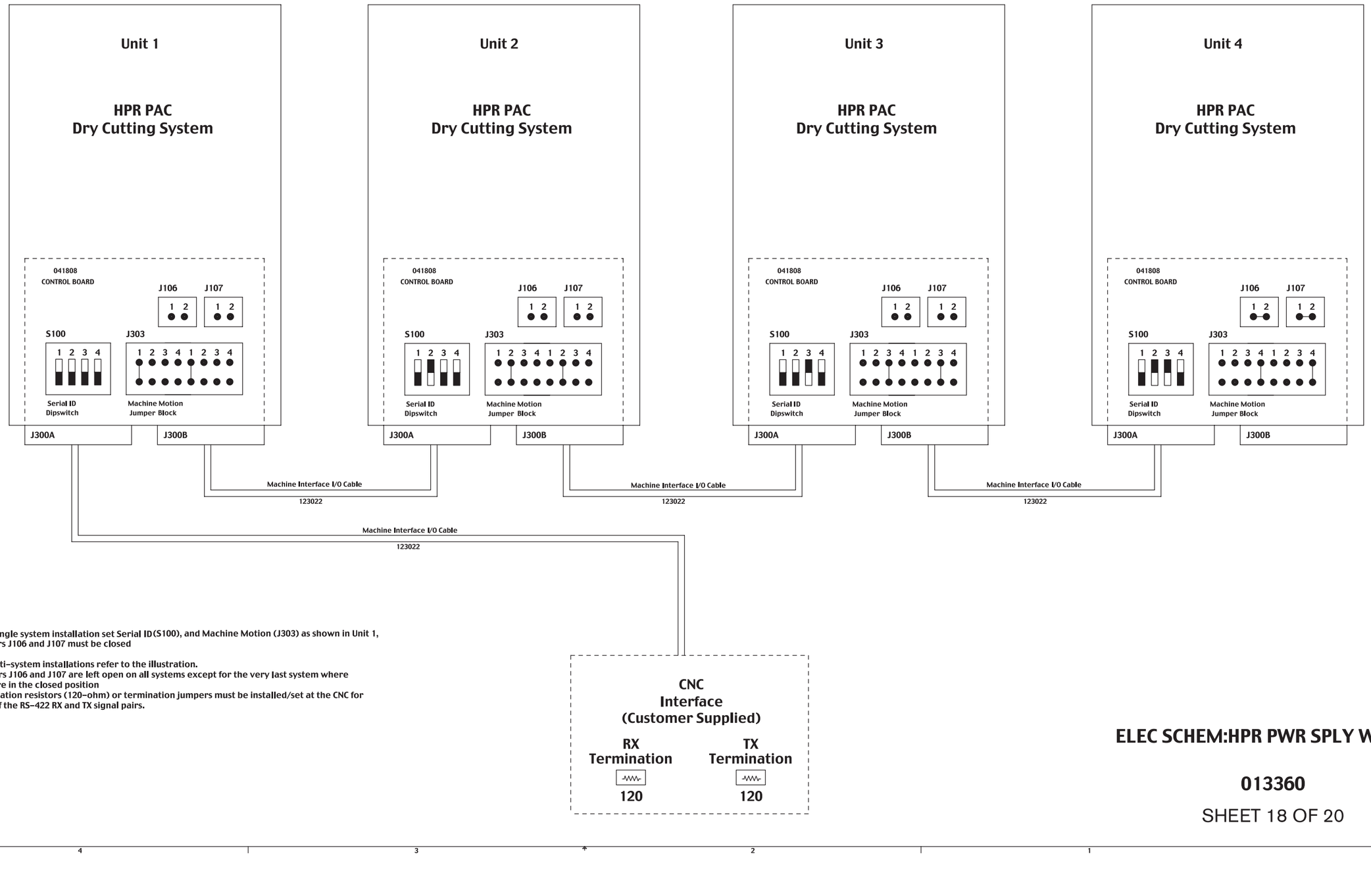
ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

013360

SHEET 17 OF 20

C

Optional Multi–System Interface



Notes:

1) For a single system installation set Serial ID(S100), and Machine Motion (J303) as shown in Unit 1, jumpers J106 and J107 must be closed

2) On multi–system installations refer to the illustration.
   Jumpers J106 and J107 are left open on all systems except for the very last system where they are in the closed position
   Termination resistors (120–ohm) or termination jumpers must be installed/set at the CNC for each of the RS–422 RX and TX signal pairs.

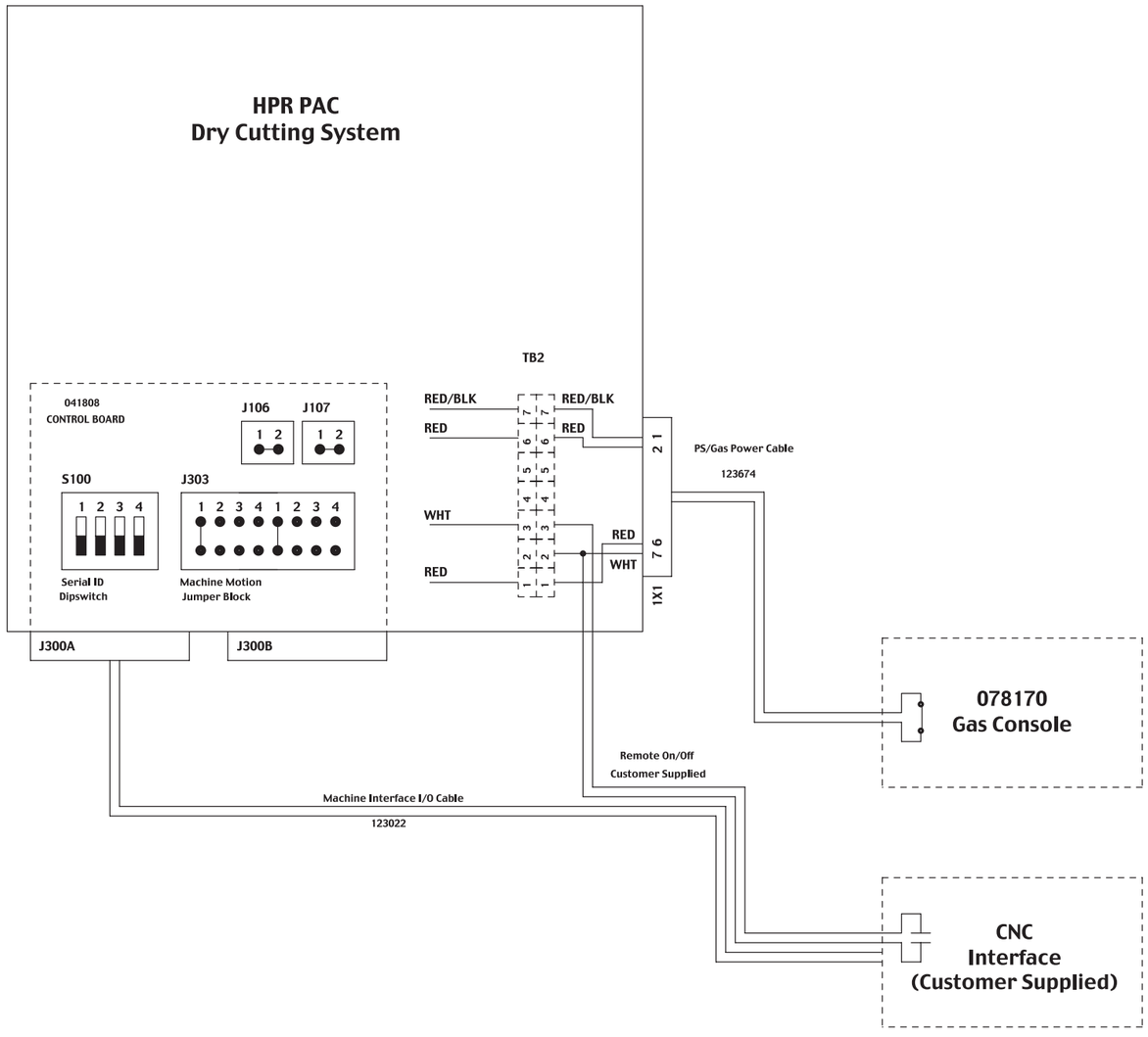
ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

013360

SHEET 18 OF 20

C

Optional Remote On/Off



Notes:

1) For single system installation set Serial ID (S100), Machine Motion (J303), J106 & J107 as shown.

   Relocate the white wire on TB2 from position #3 to position #2. Connect customer supplied Remote On/Off cable in series with the power supply and the gas console power switch. Connect one terminal of the Remote On/Off cable to position #2 on TB2 and the other terminal to position #3.

   Refer to page 3 of the wiring diagram

   Depress the Gas Console Power switch to the closed position (on position).

2) For a multi-system installation set up as described above, set jumpers as shown on the multi-system interface page

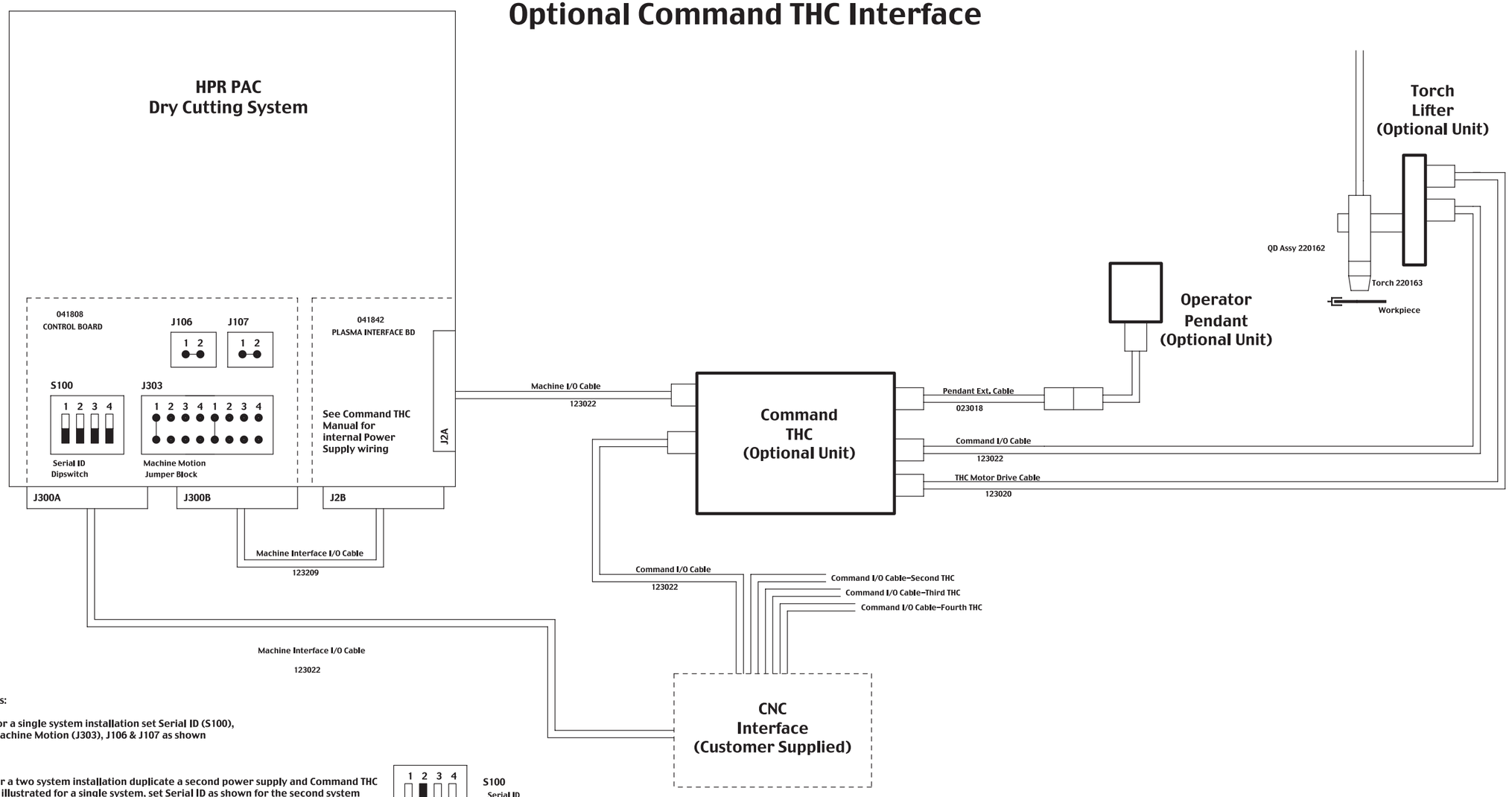
3) The CNC will need a dedicated I/O for each system using the Remote On/Off feature (contact should be rated for min. 24Vac, 0.5 Amp)

ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

013360

SHEET 19 OF 20 C

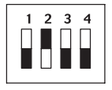
Optional Command THC Interface



Notes:

1) For a single system installation set Serial ID (S100), Machine Motion (J303), J106 & J107 as shown

2) For a two system installation duplicate a second power supply and Command THC as illustrated for a single system, set Serial ID as shown for the second system



S100
Serial ID
Dipswitch

3) For a three system installation set up as described above, set Serial ID as shown for the third system



S100
Serial ID
Dipswitch

4) For a four system installation set up as described above, set Serial ID as shown for the fourth system



S100
Serial ID
Dipswitch

5) All machine interface cables (Pwr. supply–CNC) used for serial communication between Pwr. supply–CNC will have a common connection node with the CNC

6) The CNC will need a dedicated I/O port for each Command THC

ELEC SCHEM:HPR PWR SPLY W/AUTO

013360

SHEET 20 OF 20

C

Dodatek A

PROTOKÓŁ INTERFEJSU CNC

W tej części:

Interfejs sprzętowy a-2
Lista sygnałów a-2
- Sygnały a-2
- Okablowanie wielopunktowe a-4
- Adresowanie wielopunktowe a-5

Polecenia szeregowe a-5
- Format a-5
- Tworzenie ramek a-5
- Polecenia a-5
- Tabela poleceń a-6
- Odpowiedzi błędów a-16
- Obliczanie sum kontrolnych a-16

Odpowiedzi błędów a-17
Kody stanu a-19
Kody rodzaju gazu a-19
Wymagania dotyczące CNC a-20
Wskazówki dotyczące interfejsu szeregowego a-21
Uwagi związane z użytkowaniem a-21

Interfejs sprzętowy

- Interfejs będzie używać kombinacji sygnałów dyskretnych (5 wejść, 3 wyjścia i aktywny niski prąd stały o napięciu 24 V) i adresowalnego interfejsu RS-422.
- Sprzęt zapewni 4 unikatowe adresy. Pozwoli to na podłączenie 4 systemów do tego samego CNC. Mechanizm adresowania znajdować się będzie wewnątrz zasilacza, na tablicy PC (Uwaga: Dla 4 systemów będzie wymagana łączna liczba 32 punktów WE/WY – 20 wejść, 12 wyjść).
- Sprzętowy interfejs RS-422 będzie trójstanowym nadajnikiem, który sam się rozłączy od linii, kiedy nie będzie się komunikował.
- Otwory montażowe dla śladu tablicy interfejsu plazmowego CommandTHC.
- Musi mieć interfejs zgodny z urządzeniem CommandTHC/HD4070.

Lista sygnałów

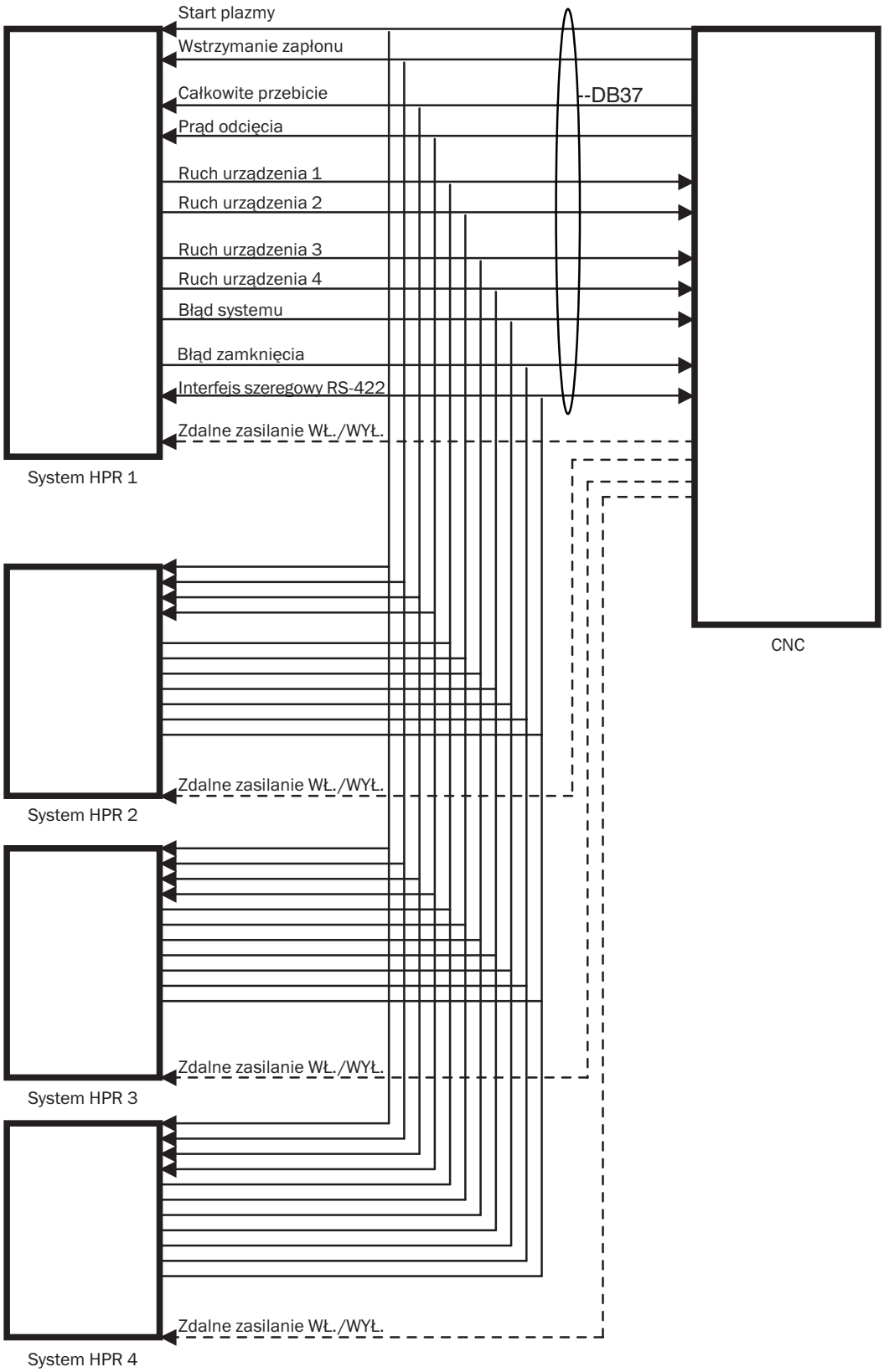
Sygnały

Nazwa sygnału	Rodzaj	Opis
Start plazmy	Wejście	Kiedy aktywny, system plazmowy zapali łuk.
Ruch urządzenia 1	Wyjście	Wskazuje, że łuk został przeniesiony na płytę. Sygnał jest ustawiany przez użycie zworki na tablicy sterowniczej zasilacza. Jedynie 1 sygnał ruchu jest wymagany dla każdego systemu. Pozostałe sygnały ruchu mogą być użyte w skręconych przewodach wielu systemów.
Ruch urządzenia 2	Wyjście	Wskazuje, że łuk został przeniesiony na płytę. Sygnał jest ustawiany przez użycie zworki na tablicy sterowniczej zasilacza. Jedynie 1 sygnał ruchu jest wymagany dla każdego systemu. Pozostałe sygnały ruchu mogą być użyte w skręconych przewodach wielu systemów.
Ruch urządzenia 3	Wyjście	Wskazuje, że łuk został przeniesiony na płytę. Sygnał jest ustawiany przez użycie zworki na tablicy sterowniczej zasilacza. Jedynie 1 sygnał ruchu jest wymagany dla każdego systemu. Pozostałe sygnały ruchu mogą być użyte w skręconych przewodach wielu systemów.
Ruch urządzenia 4	Wyjście	Wskazuje, że łuk został przeniesiony na płytę. Sygnał jest ustawiany przez użycie zworki na tablicy sterowniczej zasilacza. Jedynie 1 sygnał ruchu jest wymagany dla każdego systemu. Pozostałe sygnały ruchu mogą być użyte w skręconych przewodach wielu systemów.
Wstrzymanie zapłonu	Wejście	Kiedy aktywny, system pozostanie w stanie wstępnego przepływu i wstrzyma zapłon palnika.
Błąd systemu	Wyjście	Wskazuje, że w systemie plazmowym wystąpił błąd.

Lista sygnałów (ciąg dalszy)

Nazwa sygnału	Rodzaj	Opis
Całkowite przebicie	Wejście	Kiedy aktywny, system podczas przebijania będzie używać wstępnego przepływu gazów osłonowych. Kiedy sygnał zostanie zdjęty, system przełączy się na przepływ cięcia gazów osłonowych.
Prąd odcięcia	Wejście	Kiedy aktywny, system przełączy się na prąd odcięcia zdefiniowany przez użytkownika.
Zdalne zasilanie	Wejście	Używany do włączania i wyłączania zasilania.
Brak gotowości do startu	Wyjście	Kiedy włączony, sygnał wskazuje, że system plazmowy nie jest gotowy na sygnał startu plazmy. Może to oznaczać, że system jest czyszczony lub znajduje się w trybie testu gazu.
Błąd zamknięcia	Wyjście	Wskazuje, że łuk nie został prawidłowo zamknięty. Okres trwałości materiału eksploatacyjnego został naruszony.
TX+	Szeregowy	Nadawanie przez system. **Podłącz do RX+ CNC**
TX-	Szeregowy	Nadawanie przez system. **Podłącz do RX- CNC**
RX+	Szeregowy	Odbieranie przez system. **Podłącz do TX+ CNC**
RX-	Szeregowy	Receiving by the system. **Podłącz do TX- CNC**

Okablowanie wielopunktowe



Adresowanie wielopunktowe

Sterownik zasilacza ma mikroprzełączniki do ustawiania identyfikatora zasilacza.
Mikroprzełączniki 2, 3, 4 są używane do ustawiania identyfikatora.

2	3	4	ID
Wył.	Wył.	Wył.	0
Wł.	Wył.	Wył.	1
Wył.	Wł.	Wył.	2
Wł.	Wł.	Wył.	3
Wył.	Wył.	Wł.	Zarezerwowany
Wł.	Wył.	Wł.	Zarezerwowany
Wył.	Wł.	Wł.	Zarezerwowany
Wł.	Wł.	Wł.	Zarezerwowany

Systemy z identyfikatorem 0 włączają się z aktywowanym interfejsem szeregowym. Systemy z innym identyfikatorem włączają się z nieaktywowanym interfejsem szeregowym.

Aby zaimplementować interfejs wielopunktowy, CNC musi wysłać polecenie SLEEP (Uśpij) (086), które ustawi wszystkie systemy na linii w tryb uśpienia. Polecenie WAKE (Obudź) (085) z określonym identyfikatorem systemu, obudzi system, z którym CNC chce nawiązać komunikację. Od tego momentu dowolne polecenie może zostać wysłane do danego zasilacza, a wszystkie inne systemy zignorują komunikację. Kiedy CNC zakończy komunikację z danym zasilaczem, polecenie SLEEP (Uśpij) musi zostać wysłane, aby polecenie WAKE (Obudź) mogło być użyte dla kolejnego systemu.

Polecenia szeregowe

Format

Protokół oparty na ASCII
19 200 bodów
8 bitów danych
1 bit stopu
Brak parzystości
Brak sterowania przepływem

Tworzenie ramek

> = początek komunikatu
3-bajtowy identyfikator polecenia
Dane
2-bajtowa suma kontrolna
< = koniec komunikacji

Przykład: >0011C2<

Polecenia

Odpowiedź odbije identyfikator polecenia, chyba że wystąpił błąd w komunikacji.

Tabela poleceń (1 z 10)

Identyfikator	Polecenie	System	Opis
000	HELLO	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Nawiązuje komunikację z systemem plazmy. Polecenie służy do zidentyfikowania systemu, z którym prowadzona jest komunikacja. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** Łańcuch identyfikujący system **Przykład:** >00090< >000HYPERFORMANCE130MANUALB5< lub >000HYPERFORMANCE130AUTO30< lub >000HYPERFORMANCE130AUTOMIX1E<
001	VERSION (Wersja)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Pobiera wersję oprogramowania sprzętowego zasilacza. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** Oprogramowanie sprzętowe zasilacza, następnie oprogramowanie sprzętowe konsoli gazu, określony format **Przykład:** >00191< >00111 1175< (ps rev 1.1 gas rev 1.1)
002	GET_STATE (Pobierz stan)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Pobiera bieżący stan systemu plazmy. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** Kod stanu (patrz tabela V) **Przykład:** >00292< >002000052< (kod stanu 0)
003	LAST_ERROR (Ostatni błąd)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Pobiera ostatni błąd, jaki pojawił się w systemie. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** Kod błędu (patrz tabela IV) **Przykład:** >00393< >00301165B< (kod błędu 116)
004	REMOTE_MODE (Tryb zdalny)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Przełącza system w tryb zdalny, aby pozwolić na zdalne sterowanie system plazmy. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** 1 = zaakceptowany, 0 = odrzucony **Przykład:** >00494< >0041C5<
028	READ_PLASMA_AMPS (Odczytaj ampery plazmy)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Odczytuje bieżące natężenie prądu zasilacza. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** Prąd zasilacza wyrażony w amperach. **Przykład:** >0289A< >02801305E< (130 A)

Tabela poleceń (2 z 10)

Identyfikator	Polecenie	System	Opis
058	SET_NOMINAL_AMPS (Ustaw ampery nominalne)	System gazu automatycznego	Ustawia prąd zasilacza wyrażony w amperach. **Dane**: 5-130 A **Wartość zwrócona:** Bieżące ustawienie wartości natężenia **Przykład:** >05813031< >058013061< (ustaw 130 A)
064	GAS_PREFLOW_TEST_START (Start testu wstępnego przepływu gazu)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Włącza wstępny przepływ gazów. Niedozwolony podczas cięcia. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** 1 = zaakceptowany, 0 = odrzucony **Przykład:** >0649A< >0641CB<
065	GAS_PREFLOW_TEST_STOP (Zatrzymanie testu wstępnego przepływu gazu)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Wyłącza wstępny przepływ gazów. Niedozwolony podczas cięcia. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** 1 = zaakceptowany, 0 = odrzucony **Przykład:** >0659B< >0651CC<
066	GAS_CUTFLOW_TEST_START (Start testu przepływu cięcia gazu)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Włącza przepływ cięcia gazów. Niedozwolony podczas cięcia. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** 1 = zaakceptowany, 0 = odrzucony **Przykład:** >0669C< >0661CD<
067	GAS_CUTFLOW_TEST_STOP (Zatrzymanie testu przepływu cięcia gazu)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Wyłącza przepływ cięcia gazów. Niedozwolony podczas cięcia. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** 1 = zaakceptowany, 0 = odrzucony **Przykład:** >0679D< >0671CE<
068	SYSTEM_RESET (Resetowanie systemu)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Czyści stany błędu i przywraca działanie. Dozwolony jedynie wówczas, jeżeli system jest w stanie błędu. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** 1 = zaakceptowany, 0 = odrzucony **Przykład:** >0689E< >0681CF<

Tabela poleceń (3 z 10)

Identyfikator	Polecenie	System	Opis
070	SET_CORNER_CURRENT (Ustaw prąd odcięcia)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Kiedy wejście CORNER CURRENT (Prąd odcięcia) jest aktywne, zasilacz przełączy się na określony procent prądu. **Dane**: % prądu cięcia (50–100%) 50=50% **Wartość zwrócona:** % uzyskany **Przykład:** >0707503< >070007563< (ustaw 75%)
071	MANUAL_PUMP_CONTROL (Ręczne sterowanie pompą)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Używany do ręcznego sterowania pompą chłodziwa. Jeżeli w systemie jest poważny błąd, pompa nie może być sterowana ręcznie. **Dane**: 1 = ręczne sterowanie zmuszające do włączenia pompy, 0 = sterowanie pompą przez system, sterowanie ręczne wyłączone. **Wartość zwrócona:** 1 **Przykład:** >0711C9< >0711C9<
072	GET_CONTROL_VOLTAGE (Pobierz napięcie sterowania)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Zwraca wartość wewnętrznego napięcia sterowania zasilacza. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** Napięcie (1/10 V) 1200 = 120,0 V **Przykład:** >07299< >07212005C< (120,0 V)
074	GET_IO_STATUS (Pobierz stan We/Wy)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Odczytuje stan portów WE/WY procesora DSP. Opisy bitów na każdym z portów (A do F) znajdują się na liście WE/WY. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** PA00000000 PB00000000 PC00000000 PD00000000 PE00000000 PF00000000 Zwracane są wartości portów A do F o określonym formacie. Numery są dziesiętną reprezentacją wartości binarnej portu. 1 = włączony, 0 = wyłączony. **Przykład:** >0749B< >074PA00000100 PB00000000 PC00010101 PD00100000 PE00010000 PF10000000B7<
078	SET_ALL_GAS_FLOWS (Ustaw wszystkie przepływy gazu)	System gazu automatycznego	Ustawia wszystkie współczynniki przepływu gazu. Nastawa mieszania N_2 oraz nastawa mieszania gazu 2 są dozwolone, jeżeli używany jest mieszany gaz plazmowy, taki jak H35-N_2; w przeciwnym razie obie wartości powinny być ustawione na 0. Wartość 0 ustawiona dla nastawy mieszania N_2 spowoduje zamknięcie przez system zaworu sv12, czyli zaworu elektromagnetycznego dla mieszania N_2. Wartość 0 ustawiona dla nastawy mieszania gazu 2 spowoduje, że system zamknie zawór sv13 i otworzy zawór sv14. Spowoduje to, że gaz wlotowy ominie zawór silnikowy 2 i skierowany zostanie od razu na wyjście konsoli mieszania. **Dane**: Określony rozmiar: Przepływ cięcia plazmy (0–99 psi), Wstępny przepływ plazmy (0–99 psi), Przepływ cięcia osłony (0–99 psi), Wstępny przepływ osłony (0– 99 psi), Nastawa mieszania N_2 (0–100 psi), Nastawa mieszania gazu 2 (0 –100 psi). **Wartość zwrócona:** 1 = zaakceptowany, 0 = odrzucony **Przykład:** >07855 45 35 25 50 50AB< >0781D0<

Tabela poleceń (4 z 10)

Identyfikator	Polecenie	System	Opis
079	GET_PS_INFO (Pobierz informacje ZASILACZA)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Zwraca ciśnienie, stan systemu i błąd systemu, określony format. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** Ciśnienie przepływu cięcia plazmy (0044 = 44psi) Ciśnienie wstępnego przepływu plazmy (0044 = 44psi) Ciśnienie przepływu cięcia osłony (0044 = 44psi) Ciśnienie wstępnego przepływu osłony (0044 = 44psi) Bieżąca nastawa (ampery) Stan systemu (patrz tabela V) (0003 = stan 3) Błąd systemu (patrz tabela IV) (0000 = błąd 0) Ciśnienie gazu tnącego 1 (0044 = 44psi) Ciśnienie gazu tnącego 2 (0044 = 44psi) Ciśnienie wlotu MV 1 (0044 = 44psi) Ciśnienie wlotu MV 2 (0044 = 44psi) Uwaga: Gaz cięcia 1, gaz cięcia 2, wlot MV 1 i wlot MV 2 nie są mierzone w konfiguracji z konsolą gazu ręcznego. **Przykład:** >079A0< >079PC0044 PP0042 SC0034 SP0035 CS0040 ST0003 ER0000 CG0000 CG0000 MV0000 MV0000DE<
084	DOWNLOAD_SOFTWARE (Pobierz oprogramowanie) **Aktualnie nie jest zaimplementowany w systemach HD4070 i HPR**	Do określenia	Pobiera do systemu plazmowego nowe oprogramowanie sprzętowe. **Dane**: Do określenia **Wartość zwrócona:** 1 = pakiet zaakceptowany, 0 = pakiet odrzucony **Przykład:** Do określenia
085	WAKE (Obudź)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	To polecenie jest używane do obudzenia systemu i umożliwienia jego nadajnikowi nawiązania komunikacji z linią wielopunktową. **Dane**: SIdentyfikator systemu ustawiony na tablicy PC za pomocą mikroprzełączników. **Wartość zwrócona:** Odpowiedź polecenia **Przykład:** >0850CD< >0850CD<
086	SLEEP (Uśpij)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Nakazuje wszystkim systemom na linii rozłączenie ich nadajników. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** Brak **Przykład:** >0869E< Brak odpowiedzi
087	BROADCAST MODE (Tryb rozgłoszeniowy)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Nakazuje wszystkim systemom nasłuchiwanie, ale nie odpowiadanie na komunikację. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** Brak **Przykład:** >0879F< Brak odpowiedzi

Tabela poleceń (5 z 10)

Identyfikator	Polecenie	System	Opis
094	READ_GAS_PRESSURES (Odczytaj ciśnienia gazu)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Odczytuje ciśnienia gazu. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** Ciśnienie przepływu cięcia plazmy (psi), Ciśnienie wstępnego przepływu plazmy (psi), Ciśnienie przepływu cięcia osłony (psi), Ciśnienie wstępnego przepływu osłony (psi), Ciśnienie gazu tnącego 1 (psi), Ciśnienie gazu tnącego 2 (psi), Ciśnienie wlotu MV 1 (psi), Ciśnienie wlotu MV 2 (psi) Określony rozmiar Wartości wyrażone są w funtach na cal kwadratowy (0007 = 7 psi) **Przykład:** >0949D< >094PC0007 PP0036 SC0016 SP0003 CG0000 CG0000 MV0000 MV00005D<
095	SET_ALL_PARAMETERS (Ustaw wszystkie parametry)	System gazu automatycznego	Ustawia wszystkie zmienne potrzebne do działania systemu plazmy. Jeżeli zmienią się gazy na wlocie, zasilacz przełączy się w stan oczyszczania. Nastawa mieszania N_2 oraz nastawa mieszania gazu 2 są dozwolone, jeżeli używany jest mieszany gaz plazmowy, taki jak H35-N_2; w przeciwnym razie obie wartości powinny być ustawione na 0. Wartość 0 ustawiona dla nastawy mieszania N_2 spowoduje zamknięcie przez system zaworu sv12, czyli zaworu elektromagnetycznego dla mieszania N_2. Wartość 0 ustawiona dla nastawy mieszania gazu 2 spowoduje, że system zamknie zawór sv13 i otworzy zawór sv14. Spowoduje to, że gaz wlotowy ominie zawór silnikowy 2 i skierowany zostanie od razu na wyjście konsoli mieszania. **Dane**: Bieżąca nastawa (5–130 A), Procent prądu odcięcia (50–100%), Kod rodzaju gazu plazmowego (patrz tabela VI), Kod rodzaju gazu osłonowego (patrz tabela VI), Nastawa przepływu cięcia plazmy (0–99 psi), Nastawa wstępnego przepływu plazmy (0–99 psi), Nastawa przepływu cięcia osłony (0–99 psi), Nastawa wstępnego przepływu osłony (0–99 psi), Nastawa mieszania N_2 (0–100 psi), Nastawa mieszania gazu 2 (0–100 psi), Określony rozmiar. **Wartość zwrócona:** 1 = zaakceptowany, 0 = odrzucony **Przykład:** >095100 75 1 6 55 45 35 25 00 0084< >0951CF<
096	SET_INLET_GASES (Ustaw gazy na wlocie)	System gazu automatycznego	Ustawia gazy na wlocie dla konsoli automatycznej. Jeżeli zmienią się gazy na wlocie, zasilacz przełączy się w stan oczyszczania. **Dane**: Kod rodzaju gazu plazmowego (patrz tabela VI), Kod rodzaju gazu osłonowego (patrz tabela VI), Określony rozmiar **Wartość zwrócona:** 1 = zaakceptowany, 0 = odrzucony **Przykład:** >0961 626< (Ustaw gaz plazmowy = O_2 i ustaw gaz osłonowy = N_2) >0961D0<

Tabela poleceń (6 z 10)

Identyfikator	Polecenie	System	Opis
097	READ_CORNER_CURRENT (Odczytaj prąd odcięcia)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Odczytuje procent gazu odcięcia. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** Procent **Przykład:** >097A0< >09700756C< (75%)
098	GET_INLET_GASES (Pobierz gazy na wlocie)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Odczytuje rodzaje gazów na wlocie. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** Kod rodzaju gazu plazmowego (patrz tabela VI), Kod rodzaju gazu osłonowego (patrz tabela VI), Określony rozmiar **Przykład:** >098A1< >0980001 000648< (gaz plazmowy = O_2 i gaz osłonowy = N_2)
099	GET_GAS_FLOWS (Pobierz przepływy gazu)	System gazu automatycznego	Odczytuje nastawy ciśnienia gazu. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** Nastawa przepływu cięcia plazmy (psi), Nastawa wstępnego przepływu plazmy (psi), Nastawa przepływu cięcia osłony (psi), Nastawa wstępnego przepływu osłony (psi), Nastawa MV 1 (psi), Nastawa MV 2 (psi) Określony rozmiar. (55 = 55 psi) **Przykład:** >099A2< >09955 45 35 25 50 50AE<
100	GET_CONTROL_DATA (Pobierz dane sterowania)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Odczytuje wewnętrzne dane sterujące: Temperatura przerywacza A (czuły przetwornik A/D, 0–1023), Temperatura przerywacza B (czuły przetwornik A/D, 0–1023), Napięcie linii (1/10 V, 0 – 2400), 240,0 V prąd zmienny Przepływ chłodziwa (1/100 gpm, 0 – 440), 4,40 gpm Temperatura chłodziwa (czuły przetwornik A/D, 0–1023), Temperatura transformatora (czuły przetwornik A/D, 0–1023), Prąd przerywacza A (0–130 A), Prąd przerywacza B (0–130 A), Prąd przewodu roboczego (0–130 A), Nastawa przerywacza 1 (5–130 A), Nastawa przerywacza 2 (5–130 A), PWM przerywacza A (100% = 1070), PWM przerywacza B (100% = 1070). **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** Powyższe informacje mają określony format. **Przykład:** >10091< >100CAT0482 CBT0021 LVO0118 CFL0009 CTP0481 TTP0481 CAC0001 CBC0014 WLC0005 CAS0000 CBS0534 PWMA0000 PWMB00000B<

Tabela poleceń (7 z 10)

Identyfikator	Polecenie	System	Opis
101	SET_IO_STATUS (Ustaw stan We/Wy)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	To polecenie to pozwala użytkownikowi włączyć lub wyłączyć każde z wyjść procesora. Po wysłaniu tego polecenia, aby przywrócić stan procesora, musi zostać wykonane polecenie SYSTEM_RESET (Resetowanie systemu). WE/WY mają następującą kolejność: **Dane**: 1 = włączone, 0 = wyłączone dla każdego z punktów WE/WY **Wartość zwrócona:** 1 = zaakceptowany Zasilacz Przekaźnik łuku pilotującego Przekaźnik znakujący skok napięcia Włączenie łuku pilotującego Silnik pompy chłodziwa Uaktywnienie płynnego rozruchu Błąd CNC Błąd zamknięcia CNC Zapłon Stycznik Ruch urządzenia CNC Zapasowe wyjście CNC Zapasowe wyjście **Przykład:** >101111111111111DD< = Włączenie wszystkich wyjść >1011C3<
102	SET_GAS_IO_FROM_PS (Ustaw We/Wy gazu z ZASILACZA)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Polecenie to pozwala użytkownikowi włączyć lub wyłączyć każde z wyjść procesora. Po wysłaniu tego polecenia, aby przywrócić stan procesora, musi zostać wykonane polecenie SYSTEM_RESET (Resetowanie systemu). WE/WY mają następującą kolejność: **Dane**: 1 = włączone, 0 = wyłączone dla każdego z punktów WE/WY **Wartość zwrócona:** 1 = zaakceptowany **Konsola gazu ręcznego** Przepływ cięcia osłony (SV16) Kalibracja obejścia (SV 13) Przepływ cięcia plazmy 1 (SV14) Zawór zamykający (SV 20) Wstępny przepływ osłony (SV 17) Wstępny przepływ plazmy (SV 18) Przepływ cięcia plazmy 2 (SV 19) Przepływ cięcia plazmy H35 2 (SV 12) Zawór zapasowy (SV 15) Przepływ cięcia osłony O2 (SV 4) Przepływ cięcia osłony powietrznej (SV 5) Przepływ cięcia osłony N2 (SV 6) Wstępny przepływ powietrza (SV 7) Wstępny przepływ N2 (SV 8) Przepływ cięcia plazmy powietrznej 2 (SV 9) Przepływ cięcia plazmy powietrznej 1 (SV 1) Przepływ cięcia plazmy O2 1 (SV 2) Przepływ cięcia plazmy H35 1 (SV 3) Przepływ cięcia plazmy O2 2 (SV 10) Przepływ cięcia plazmy N2 (SV 11) **Konsola gazu automatycznego** Wlot O2 (SV1) Wlot powietrza (SV 2) Wlot powietrza 2 (SV 3) Wlot H5 (SV 4) Wlot H35 (SV 5) Wlot F5 (SV 6) Zapasowe wyjście 1 (zapasowy) Zawór zamykający (SV 16) Zapasowe wyjście 2 (zapasowy) Brak mieszania gazu 2 (SV 14) Mieszanie gazu 2 (SV 13) Mieszanie N2 (SV 12) Wlot N2 2 (SV 11) Wlot powietrza 3 (SV 10) Wlot N2 (SV 9) Wlot powietrza O2 (SV 8) Wlot Ch4 (SV 7) **Przykład:** >10211111111111111111111167 >1021C4<

Tabela poleceń (8 z 10)

Identyfikator	Polecenie	System	Opis
114	READ_INPUTS (Odczytaj wejścia)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	To polecenie zwróci wartość stanu wejść tablicy PC. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** 1 = włączone, 0 = wyłączone Zasilacz Program szeregowy Start plazmy Wstrzymaj zapłon Faza OK Wykrycie łuku Całkowite przebicie Prąd odcięcia Redundantny Start Szeregowy identyfikator 0 Szeregowy identyfikator 1 Szeregowy identyfikator 2 Mikroprzełącznik nr 1 Mikroprzełącznik nr 5 Mikroprzełącznik nr 6 Mikroprzełącznik nr 7 Mikroprzełącznik nr 8 Przepięcie przerywacza A Przepięcie przerywacza B **Przykład:** >11496< >1140000000000000000F6<
117	READ_GAS_INPUTS_FROM_PS (Odczytaj wejścia gazu z ZASILACZA)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	To polecenie pozwoli CNC zapytać WE/WY konsoli gazu o wysłanie polecenia na port szeregowy tablicy sterowniczej zasilacza. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** 1 = włączone, 0 = wyłączone **Konsola gazu ręcznego** Wybór błędu Wybór stanu Test przepływu wstępnego Test przepływu cięcia Bit 0 identyfikatora szeregowego Bit 1 identyfikatora szeregowego Bit 2 identyfikatora szeregowego **Konsola gazu automatycznego** Mikroprzełącznik dozujący 2 Mikroprzełącznik dozujący 3 Mikroprzełącznik dozujący 4 Mikroprzełącznik wyboru 1 Mikroprzełącznik wyboru 2 Mikroprzełącznik wyboru 3 Mikroprzełącznik wyboru 4 Mikroprzełącznik dozujący 1 **Przykład:** >11799< >1170000000E9<

Tabela poleceń (9 z 10)

Identyfikator	Polecenie	System	Opis
121	LEAK_CHECK_MODE (Tryb sprawdzenia upływu)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	To polecenie pozwala ustawić system w tryb upływu. Dostępne są 3 tryby, tryb 1 to tryb sprawdzenia upływu wlotu. Jest on używany, jeżeli cewki wejścia pozwalają gazowi na przejście przez zawór, nawet jeżeli są one zamknięte. Tryb 2 to tryb sprawdzenia upływu systemu, który sprawdzi upływy do atmosfery występujące w obrębie systemu. Tryb 3 jest testem przepływu zaworu firmy Burkert i jest przeznaczony wyłącznie dla konsoli gazu automatycznego. Przy teście upływu wlotu, system powinien mieć i utrzymać ciśnienie 0 psi (0 barów) na wszystkich kanałach gazu. Przy teście upływu systemu, system powinien podać ciśnienie na wszystkie linie gazu i następnie utrzymać ciśnienie. Test przepływu zaworów firmy Burkert sprawdza oczekiwaną wartość PWM dla ustawionego ciśnienia. Wszystkie testy potrzebują około 40 sekund na wykonanie. To polecenie zostanie zaakceptowane jedynie wówczas, gdy zasilacz będzie w stanie BIEG JAŁOWY 2 (03) Po zakończeniu sprawdzania upływu system musi zostać ustawiony w tryb 0. Kod błędu przedstawi stan testu. Przy użyciu polecenia GET_LAST_ERROR (Pobierz ostatni błąd) można odczytać wynik testu. 12 = test w trakcie wykonywania 13 = test zakończony pomyślnie 14 = test 1 zakończony niepowodzeniem 15 = test 2 zakończony niepowodzeniem **Dane**: Tryb 0 = działanie 1 = sprawdzenie upływu wlotu 2 = sprawdzenie upływu systemu 3 = sprawdzanie przepływu zaworu firmy Burkert **Wartość zwrócona:** Czas trwania testu w sekundach, 0 = odrzucony **Przykład:** >1211C5< >12140F8< „test 40-sekundowy”
122	READ_GAS_SWITCH (Odczytaj przełącznik gazu)	System gazu ręcznego	To polecenie zwróci aktualną pozycję przełączników obrotowych używanych do ustawiania rodzaju gazu na wlocie. Różnica między tym poleceniem a poleceniem 098 jest taka, że to polecenie zwraca wartości ustawione przez pozycję przełącznika. Polecenie 098 zwraca wartości, które oprogramowanie uznało za akceptowalne kombinacje gazów. Przykładowo, plazma H35 oraz osłona 02 nie są akceptowalne i wymuszone przez oprogramowanie na plazmę H35 oraz osłonę N2, bez względu na pozycję pokrętła wyboru gazu osłonowego. W takim przypadku polecenie 098 zwróci wartość H35 N2. To polecenie zwróci H35 02. **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** Kod rodzaju gazu plazmowego (patrz tabela VI), Kod rodzaju gazu osłonowego (patrz tabela VI), Określony rozmiar **Przykład:** >12295< >1220001 00063C<

Tabela poleceń (10 z 10)

Identyfikator	Polecenie	System	Opis
124	INDEX_MOTORVALVES (Indeks zaworów silnikowych)	System gazu automatycznego	Obróć zawór silnikowy o określoną liczbę stopni przetwornika A/D **Dane**: Numer zaworu silnikowego (1 lub 2) Otwarty / zamknięty (0 = zamknięty, 1 = otwarty) Mnożnik (przesuń o x10 stopni, 3 = przesuń o 30 stopni) **Wartość zwrócona:** 1 = zaakceptowany **Przykład:** Otwórz zawór silnikowy 1 o 30 stopni >1241 1 36C< >1241C8<
125	GET_TIMER_COUNTER (Pobierz licznik/zegar)	System gazu ręcznego System gazu automatycznego	Odczytuje dane z zegara / licznika zasilacza **Dane**: Brak **Wartość zwrócona:** Czas włączenia łuku (sekundy) Czas włączenia systemu (minuty) Łączna liczba uruchomień (liczba transferów łuku) Łączna liczba błędów uruchomień (liczba błędów transferu) Łączna liczba błędów zamknięcia (błędy prądu zamknięcia) Licznik zapisu (liczba zapisów do bloku pamięci prądu – tylko do celów diagnostycznych) Blok pamięci (lokalizacja pamięci prądu dla danych licznika zegara – tylko do celów diagnostycznych) **Przykład:** >12598< >125000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 58<
126	GET_INFO2 (Pobierz dane 2)	Tylko tablice konsoli gazu automatycznego	Patrz 079
127	GET_INFO3 (Pobierz dane 3)	Tylko tablice konsoli gazu automatycznego	Patrz 079

Odpowiedzi błędów

Jeżeli wystąpił błąd z komunikacją szeregową, moduł zwróci błąd.

Błędna suma kontrolna

Zwrócony identyfikator: 500
Opis: Otrzymane polecenie szeregowe nie ma właściwej sumy kontrolnej.
Przykład: >00091< – suma kontrolna powinna wynosić 90, a nie 91
>50095< – niewłaściwa suma kontrolna

Złe polecenie

Zwrócony identyfikator: 501
Opis: Jeżeli moduł nie rozpozna identyfikatora polecenie, zwróci identyfikator 501.
Przykład: >999AB< – nieznany identyfikator
>50196< – niewłaściwa suma kontrolna

Obliczanie sum kontrolnych

Suma kontrolna jest obliczana jedynie dla identyfikatorów poleceń i danych poleceń.

Polecenie HELLO:>00090<
0 = 0x30 (Wartość ASCII dla liczby 0)
0 = 0x30
0 = 0x30
———————
Suma kontrolna = 0x30 + 0x30 + 0x30 = 90

Odpowiedź zasilacza READ INPUTS (Odczytaj wejścia): >107000058<
1 = 0x31
0 = 0x30
7 = 0x37
0 = 0x30
0 = 0x30
0 = 0x30
0 = 0x30
———————
Suma kontrolna = 0x31 + 0x30 + 0x37 + 0x30 + 0x30 + 0x30 + 0x30 = 0x158
Używamy jedynie 2 ostatnich znaczących cyfr, więc suma kontrolna = 58

Kody błędów

Identyfikator	Nazwa	Opis
0	NO ERROR (Brak błędu)	System jest gotowy do pracy.
18	PUMP OVER PRESSURE (Przekroczenie ciśnienia pompy)	Wyjście pompy przekroczyło ciśnienie 200 psi (13,8 bara).
20	NO PILOT ARC (Brak łuku pilotującego)	Nie wykryto prądu od przerywacza przed upływem dopuszczalnego czasu 1 s.
21	NO ARC TRANSFER (Brak transferu łuku)	Nie wykryto transferu łuku przed upływem dopuszczalnego czasu 300 ms.
24	LOST CURRENT (Utrata prądu)	Utrata sygnału prądu przerywacza po zakończeniu transferu.
26	LOST TRANSFER (Utrata transferu)	Utrata sygnału transferu po zakończeniu transferu.
27	LOST PHASE (Utrata fazy)	Kiedy główny stycznik jest włączony, brak wejścia faza OK.
30	GAS SYSTEM ERROR (Błąd systemu gazu)	Nastąpiła awaria w systemie gazu.
31	START LOST (Utrata startu)	Sygnał Start został usunięty przed osiągnięciem stanu ustalonego działania.
32	HOLD TIMEOUT (Upłynął dopuszczalny czas wstrzymania)	Sygnał wstrzymania był aktywny dłużej niż 60 sekund.
33	PRE CHARGE TIMEOUT (Upłynął dopuszczalny czas ładowania wstępnego)	Konsola gazu nie była wstanie naładować linii gazu do właściwej wartości.
42	LOW NITROGEN PRESSURE (Niskie ciśnienie azotu)	Ciśnienie azotu poniżej dolnego limitu: 207 kPa – obcinanie; 34 kPa – oznakowane podczas oczyszczania N2, gdy następuje przełączenie między procesem spalania paliwa gazowego i procesem utleniania.
44	LOW PLASMA GAS PRESSURE (Niskie ciśnienie gazu plazmowego)	Ciśnienie gazu poniżej dolnej granicy (15 psi (1,03 bara) przepływ wstępny, 50 psi (3,45 bara) przepływ cięcia).
45	HIGH PLASMA GAS PRESSURE (Wysokie ciśnienie gazu plazmowego)	Ciśnienie gazu przekroczyło górną granicę (110 psi (7,58 bara)).
46	LOW LINE VOLTAGE (Niskie napięcie linii)	Napięcie linii spadło poniżej dolnej granicy (–15%).
47	HIGH LINE VOLTAGE (Wysokie napięcie linii)	Napięcie linii przekroczyło górną granicę (+15%).
48	CAN ERROR (Błąd CAN)	Wystąpił błąd w systemie komunikacji CAN.
50	START ON AT INIT (Rozruch podczas inicjowania)	Sygnał Start jest aktywny podczas rozruchu.
53	LOW SHIELD GAS PRESSURE (Niskie ciśnienie gazu osłonowego)	Ciśnienie gazu spadło poniżej dolnej granicy (2 psi (0,13 bara)).
54	HIGH SHIELD GAS PRESSURE (Wysokie ciśnienie gazu osłonowego)	Ciśnienie gazu przekroczyło górną granicę (110 psi (7,58 bara)).
55	MV 1 INLET PRESSURE (Ciśnienie wlotu MV 1)	Ciśnienie wlotu zaworu silnikowego 1 jest mniejsze niż 90 psi (6,2 bara) lub większe niż 130 psi (8,96 bara).
56	MV 2 INLET PRESSURE (Ciśnienie wlotu MV 2)	Ciśnienie wlotu zaworu silnikowego 1 jest mniejsze niż 90 psi (6,2 bara) lub większe niż 130 psi (8,96 bara).
57	CUT GAS 1 PRESSURE (Ciśnienie gazu tnącego 1)	W konsoli wyboru, ciśnienie wyjścia gazu tnącego 1 jest mniejsze niż 90 psi (6,2 bara) lub większe niż 130 psi (8,96 bara).
58	CUT GAS 2 PRESSURE (Ciśnienie gazu tnącego 2)	W konsoli wyboru, jeżeli ciśnienie wyjścia gazu cięcia 2 jest mniejsze niż 90 psi (6,2 bara) dla braku mieszania lub mniejsze niż 20 psi (1,38 bara) dla mieszania lub większe niż 130 psi (8,96 bara).
60	LOW COOLANT FLOW (Niski przepływ chłodziwa)	Przepływ chłodziwa ma miejsce, ale jest mniejszy niż wymagane 0,6 galona na minutę (2,73 l/min).
61	NO PLASMA GAS TYPE (Brak rodzaju gazu plazmowego)	Gaz plazmowy nie został wybrany.
62	NO SHIELD GAS TYPE (Brak rodzaju gazu osłonowego)	Gaz osłonowy nie został wybrany lub system jest w trybie testu.
65	CHOPPER 1 OVERTEMP (Przekroczenie temperatury przerywacza 1)	Przerywacz numer 1 uległ przegrzaniu
66	CHOPPER 2 OVERTEMP (Przekroczenie temperatury przerywacza 2)	Przerywacz numer 2 uległ przegrzani
67	MAGNETICS OVERTEMP (Przekroczenie temperatury materiałów magnetycznych)	Transformator uległ przegrzaniu.
71	COOLANT OVERTEMP (Przekroczenie temperatury chłodziwa)	Chłodziwo palnika uległo przegrzaniu.
72	AUTOMATIC GAS CONTROL BOARD OVERTEMP (Przekroczenie temperatury tablicy sterowniczej konsoli gazu automatycznego)	Tablica sterownicza przekroczyła temperaturę 90 stopni Celsjusza.
93	NO COOLANT FLOW (Brak przepływu chłodziwa)	Przepływ chłodziwa jest mniejszy niż 0,6 galona na minutę (2,73 l/min).
99	CHOPPER 1 OVERTEMP AT INIT (Przekroczenie temperatury przerywacza 1 podczas inicjowania)	Podczas rozruchu przerywacz numer 1 wskazuje przekroczenie temperatury.
100	CHOPPER 2 OVERTEMP AT INIT (Przekroczenie temperatury przerywacza 2 podczas inicjowania)	Podczas rozruchu przerywacz numer 2 wskazuje przekroczenie temperatury.
101	MAGNETICS OVERTEMP AT INIT (Przekroczenie temperatury materiałów magnetycznych podczas inicjowania)	Podczas rozruchu transformator wskazuje przekroczenie temperatury
102	OUTPUT CURRENT AT INIT (Prąd wyjścia podczas inicjowania)	Podczas rozruchu sygnał prądu przerywacza jest aktywny.
103	CURRENT TOO HIGH ON LEM #1 (Zbyt duży prąd na LEM nr 1)	Prąd większy niż 35 A został wykryty przez czujnik prądu nr 1.
104	CURRENT TOO HIGH ON LEM #2 (Zbyt duży prąd na LEM nr 2)	Prąd większy niż 35 A został wykryty przez czujnik prądu nr 2.
105	CURRENT TOO LOW ON LEM #1 (Zbyt mały prąd na LEM nr 1)	Prąd mniejszy niż 10 A został wykryty przez czujnik prądu nr 1.
106	CURRENT TOO LOW ON LEM #2 (Zbyt duży prąd na LEM nr 2)	Prąd mniejszy niż 10 A został wykryty przez czujnik prądu nr 2.

Identyfikator	Nazwa	Opis
108	TRANSFER AT INIT (Transfer podczas inicjowania)	Podczas rozruchu system wykrył prąd na przewodzie roboczym.
109	COOLANT FLOW AT INIT (Przepływ chłodziwa podczas inicjowania)	Przepływ chłodziwa przy wyłączonej pompie jest większy niż 0,3 galona na minutę (1,37 l/min).
111	COOLANT OVERTEMP AT INIT (Przekroczenie temperatury chłodziwa podczas inicjowania)	Podczas rozruchu chłodziwo wskazuje przekroczenie temperatury
116	WATCHDOG INTERLOCK (Blokada bezpieczeństwa)	Błąd komunikacji CAN.
123	MV 1 ERROR (Błąd MV 1)	Zawór silnikowy 1 nie przesunął się na pozycję w czasie 60 sekund.
124	MV 2 ERROR (Błąd MV 2)	Zawór silnikowy 2 nie przesunął się na pozycję w czasie 60 sekund.
133	UNKNOWN GAS CONSOLE TYPE (Nieznany rodzaj konsoli gazu)	Tablica sterownicza zasilacza nie rozpoznaje konsoli gazu, która została zainstalowana lub nie otrzymała wiadomości CAN identyfikującej rodzaj zainstalowanej konsoli.
134	CHOPPER 1 OVERCURRENT (Przekroczony prąd przerywacza 1)	Sprzężenie zwrotne prądu przerywacza 1 przekroczyło wartość 165 A.
138	CHOPPER 2 OVERCURRENT (Przekroczony prąd przerywacza 2)	Sprzężenie zwrotne prądu przerywacza 2 przekroczyło wartość 165 A.
139	PURGE TIMEOUT ERROR (Błąd przekroczenia czasu oczyszczania)	Cykl oczyszczania nie zakończył się w ciągu 3 minut.
140	AUTO GAS PRESSURE TRANSDUCER #1 ERROR (Błąd przetwornika ciśnienia nr 1 gazu automatycznego)	Uszkodzony przetwornik lub tablica sterownicza PCB gazu automatycznego.
141	AUTO GAS PRESSURE TRANSDUCER #2 ERROR (Błąd przetwornika ciśnienia nr 2 gazu automatycznego)	Uszkodzony przetwornik lub tablica sterownicza PCB gazu automatycznego.
142	AUTO GAS PRESSURE TRANSDUCER #3 ERROR (Błąd przetwornika ciśnienia nr 3 gazu automatycznego)	Uszkodzony przetwornik lub tablica sterownicza PCB gazu automatycznego.
143	AUTO GAS PRESSURE TRANSDUCER #4 ERROR (Błąd przetwornika ciśnienia nr 4 gazu automatycznego)	Uszkodzony przetwornik lub tablica sterownicza PCB gazu automatycznego.
144	MANUAL GAS CONSOLE INTERNAL FLASH MEMORY ERROR (Błąd wewnętrznej pamięci flash konsoli gazu ręcznego)	Wymień tablicę sterowniczą PCB konsoli gazu ręcznego.
145	MANUAL GAS CONSOLE INTERNAL FLASH MEMORY ERROR (Błąd wewnętrznej pamięci flash konsoli gazu automatycznego)	Wymień tablicę sterowniczą PCB konsoli gazu automatycznego.
151	SOFTWARE FAIL (Błąd oprogramowania)	Oprogramowanie wykryło niewłaściwy stan lub warunek.
152	INTERNAL FLASH ERROR (Błąd wewnętrznej pamięci flash)	Pamięć cyfrowego procesora sygnałowego nie działa prawidłowo.
153	PS EEPROM ERROR (Błąd pamięci EEPROM zasilacza)	Pamięć EEPROM na tablicy zasilacza nie działa.

Kody stanu

Identyfikator	Nazwa
00	IDLE (Bieg jałowy)
02	PURGE (Czyszczenie)
03	IDLE2 (Bieg jałowy 2)
04	PREFLOW (Wstępny przepływ)
05	PILOT ARC (Łuk pilotujący)
06	TRANSFER (Transfer)
07	RAMPUP (Otwieranie)
08	STEADY STATE (Stan ciągły)
09	RAMPDOWN (Zamykanie)
10	FINAL RAMPDOWN (Ostateczne zamykanie)
11	AUTO OFF (Automatyczne wyłączanie)
12	TEST CUTFLOW (Test przepływu cięcia)
14	SHUTDOWN (Wyłączenie)
15	RESET (Ponowne uruchomienie)
16	MAINTENANCE (Konserwacja)
20	TEST PREFLOW (Test wstępnego przepływu)
22	MANUAL PUMP CONTROL (Ręczne sterowanie pompą)
23	INLET LEAK CHECK (Sprawdzenie upływu wlotu)
24	SYSTEM LEAK CHECK (Sprawdzenie upływu systemu)

Kody rodzaju gazu

Identyfikator	Rodzaje gazu
0	Brak gazu
1	Tlen
2	Metan (CH4) Nieobsługiwany
3	H35 (Argon-hydrogen)
4	H5 (nieobsługiwany)
5	Powietrze
6	Azot
7	CO_2 (nieobsługiwany)
8	F5

Wymagania dotyczące CNC

Projekt konsoli gazu automatycznego 130 A

Poniżej znajduje się lista funkcji, jakie musi oferować CNC dla konsoli gazu automatycznego systemu 130 A. W takiej konfiguracji systemu nie ma lokalnego sterowania systemem plazmy. Wszystkie ustawienia i informacje diagnostyczne będą pod kontrolą CNC.

1. Wyświetlanie i dostrajanie bieżącej nastawy – prąd odcięcia, patrz polecenie o identyfikatorze nr 95
2. Wyświetlanie i dostrajanie nastawy wstępnego przepływu plazmy – ustawienie ciśnienia, patrz polecenie o identyfikatorze nr 95
3. Wyświetlanie i dostrajanie nastawy przepływu cięcia plazmy – ustawienie ciśnienia, patrz polecenie o identyfikatorze nr 95
4. Wyświetlanie i dostrajanie nastawy wstępnego przepływu osłony – ustawienie ciśnienia, patrz polecenie o identyfikatorze nr 95
5. Wyświetlanie i dostrajanie nastawy przepływu cięcia osłony – ustawienie ciśnienia, patrz polecenie o identyfikatorze nr 95
6. Wyświetlanie i dostrajanie rodzaju gazu plazmowego – wybór gazu na wlocie, patrz polecenie o identyfikatorze nr 95
7. Wyświetlanie i dostrajanie rodzaju gazu osłony – wybór gazu na wlocie, patrz polecenie o identyfikatorze nr 95
8. Wyświetlanie i dostrajanie nastawy mieszania gazu – nastawa ciśnienia, patrz polecenie o identyfikatorze nr 95
9. Wyświetlanie kodu błędu systemu – numery kodu błędu, patrz polecenie o identyfikatorze nr 3
10. Wyświetlanie kodu stanu systemu – numery kodu stanu, patrz polecenie o identyfikatorze nr 2
11. Ręczne sterowanie pompą – ręczne włączanie / wyłączanie pompy, patrz polecenie o identyfikatorze nr 71
12. Wyświetlanie wersji oprogramowania sprzętowego – wersja oprogramowania sprzętowego zasilacza i konsoli gazu, patrz polecenie o identyfikatorze nr 1
13. Testowanie wstępnego przepływu gazów – ustawianie systemu w trybie testu gazu, patrz polecenie o identyfikatorze nr 64 i 65
14. Testowanie przepływu cięcia gazów – ustawianie systemu w trybie testu gazu, patrz polecenie o identyfikatorze nr 66 i 67
15. Włączanie / wyłączanie zasilania – włączanie / wyłączanie systemu plazmy, nie jest to polecenie interfejsu szeregowego (aktywny niski, suchy styk, optoizolowany)
16. Wyświetlanie napięcia linii – patrz polecenie o identyfikatorze nr 100
17. Wyświetlanie prądu (prądów) przerywacza – patrz polecenie o identyfikatorze nr 100
18. Wyświetlanie prądu przewodu roboczego – patrz polecenie o identyfikatorze nr 100
19. Wyświetlanie temperatury przerywacza – patrz polecenie o identyfikatorze nr 100
20. Wyświetlanie temperatury transformatora – patrz polecenie o identyfikatorze nr 100
21. Wyświetlanie ciśnień gazu – patrz polecenie o identyfikatorze nr 79
22. Wyświetlanie współczynnika przepływu chłodziwa – patrz polecenie o identyfikatorze nr 100

Wskazówki dotyczące interfejsu szeregowego

Suma kontrolna
Protokół używany do komunikacji szeregowej między systemem firmy Hypertherm a sterownikiem CNC zawiera sumę kontrolną komunikatu, który został przesłany. Suma kontrolna powinna być potwierdzona dla wszystkich komunikatów, aby upewnić się, że jest prawidłowa.

Ponowne rozpatrzenie komunikatu
Zalecane jest ponowne rozpatrzenie komunikatu, jeżeli oryginalny komunikat został odrzucony przez system. Jest to szczególnie ważne, jeśli aktywny jest zapłon o wysokiej częstotliwości. Może być on aktywny do 1 sekundy i zakłócić komunikację szeregową. Jest ważne, aby zapewnić miejsce na powtórki, dzięki czemu system może poradzić sobie z błędami w komunikacji przez czas do 1 sekundy.

Inną alternatywą jest poradzenia sobie z zapłonem o wysokiej częstotliwości jest odczyt stanu zasilacza za pomocą polecenia GET_STATE (Pobierz stan). Jeżeli stan ma wartość (5 – łuk pilotujący) wówczas należy zatrzymać komunikację, dopóki stan przestanie mieć wartość (5 – łuk pilotujący).

Osłanianie kabli
Firma Hypertherm wybrała ekran typu DB kabli maszynowych / interfejsu szeregowego w niektórych nowszych systemach. Jednym z powodów, dla których ten rodzaj kabla został wybrany jest jego zdolność osłaniania przed EMI. Ważne jest, aby zachować integralność osłaniania tego kabla. Osłanianie zapewnia ochronę przed wysokimi częstotliwościami systemu zapłonowego. Jeżeli ekran kabla nie jest właściwie zakończony, wówczas ochrona jest nieskuteczna. Najlepiej jest to osiągnąć upewniając się, że osłona ma zakończenie 360° na obu końcach kabla. Używanie przewodu drenu nie zapewni właściwego osłaniania. Kabel powinien być również możliwie krótki i niepozawijany.

Uwagi związane z użytkowaniem

Przesyłanie dodatkowych znaków na końcu komunikatu lub przesyłanie, kiedy system plazmy odpowiada.

Oryginalna tablica sterownicza 041808 oraz oprogramowanie sterujące zasilacza w wersji H i wcześniejszej mogą się czasem „zatrzymać”, gdy zasilacz odbiera znaki podczas transmisji. Powodem jest to, że system nie jest w stanie dostatecznie szybko przetworzyć przerwań. W niektórych przypadkach, gdy przerwanie odbioru i wysłania występuje bardzo blisko siebie, system zgubi jedno z tych przerwań i nie prześle żadnego kolejnego znaku. W normalnych warunkach nie będzie to problemem. Tak długo, jak użytkownik oczekuje na odpowiedź każdego polecenia przed wysłaniem kolejnego polecenia, problem nie będzie się pojawiał. Ważne jest również, aby nie dołączać dodatkowych znaków na końcu polecenia, takich jak powrót karetki lub przesunięcie wiersza. Nie są one wymagane i mogą powodować problemy.

Wersja P oprogramowania sterowania zasilaczem poprawie zdolność systemu i zmniejszy prawdopodobieństwo wystąpienia problemu, chociaż nadal ono występuje. Nowa tablica sterownicza 041909 rozwiązuje ten problem na poziomie sprzętowym.

Dodatek B

DANE DOTYCZĄCE BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA GLIKOLU PROPYLENOWEGO I BENZOTRIAZOLU

W tej części

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

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

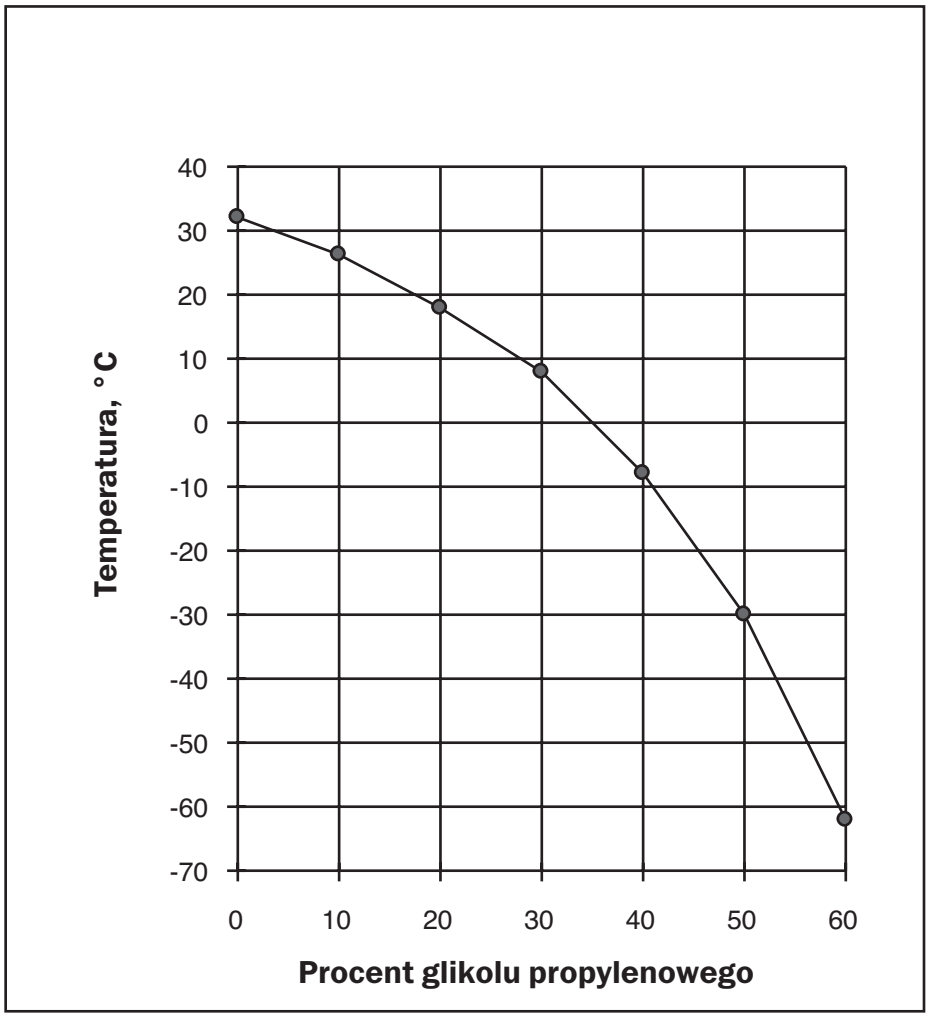
1.	Informacje na etykietach	Środek drażniący
2.	Odnośniki R	R 36/37/38, 22
3.	Odnośniki S	S 24/25, 26
4.	Nr EI NECS	Nie podane
5.	Klasyfikacja EC załącznik 1	Nil.
6.	Niemiecki WGK	—

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

Dodatek C

WYKRESY CIĘCIA DLA POPRZEDNICH WERSJI SYSTEMU

Wykresy cięcia zawarte w tym dodatku wykorzystuje się w pracy z systemem, który ma:

Oprogramowanie firmowe gazu automatycznego w wersji „E” lub wcześniejszej

Oprogramowanie firmowe zasilacza w wersji „P” lub wcześniejszej

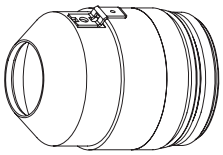
Stal miękka

Plazma O_2 / osłona O_2

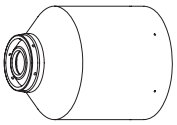
Cięcie 30 A

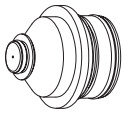
Poziom przepływu – l/min		
	O_2	Powietrze
Wstępny przepływ	0 / 0	46 / 97
Przepływ cięcia	22 / 46	0/0

Uwaga: Aby skorzystać z tego procesu, należy podłączyć powietrze. Jest ono używane jako gaz wstępnego przepływu

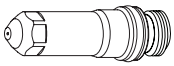

220173


220194


220313


220193


220180


220192

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
O_2	O_2	78	17	94	17	**0,5**	114	1,3	5355	2,3	180	0,1
						0,8	115		4225			0,2
						1	116		3615			0,3
						1,2	117		2865			
						1,5	119		2210			
			35		7	**2**	120	1,5	1490	2,7		0,4
						2,5	122		1325			
			75			**3***	123		1160			0,5
						4*	125		905			0,7
						6*	128		665			1,0

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
O_2	O_2	78	17	94	17	**.018**	114	0.050	215	0.090	180	0.1
						.024			200			
						.030	115		170			0.2
						.036	116		155			0.3
						.048	117		110			
						.060	119		85			
			35		7	**.075**	120	0.060	60	0.110		0.4
						.105	122		50			
			75			**.135***	123		40			0.5
						3/16*	128		30			0.7
						1/4*			25			1.0

Znakowanie

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	105

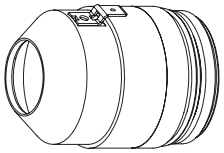
*Dla tych grubości zalecane jest całkowite przebicie

Stal miękka

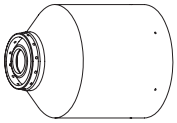
Plazma O_2 / osłona powietrzna

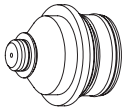
Cięcie 80 A

Poziom przepływu – l/min		
	O_2	Powietrze
Wstępny przepływ	0 / 0	76 / 161
Przepływ cięcia	23 / 48	41 / 87

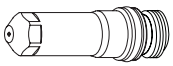

220173


220189


220176


220188


220179


220187

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
O_2	Powietrze	48	27	78	23	**2**	112	2,5	9810	3,8	150	0,1
						2,5	115		7980			
						3	117		6145			0,2
						4	120	2.0	4300	4,0	200	
						6	123		3045			0,3
						10	127		1810			0,5
					15	**12**	130		1410	5,0	250	0,7
						15	133		1030			0,8
						20	135	2,5	545	6,3		0,9

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
O_2	Powietrze	48	27	78	23	**.075**	112	0.100	400	0.150	150	0.1
						.105	115		290			
						.135	117		180			0.2
						3/16	120	0.080	155	0.160	200	
						1/4	123		110			0.3
						3/8	127		75			0.5
					15	**1/2**	130		50	0.200	250	0.7
						5/8	133		37			0.8
						3/4	135	0.100	25	0.250		0.9

Znakowanie

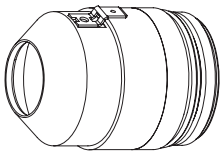
Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	130

Stal miękka

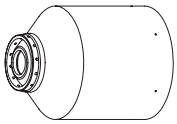
Plazma O_2 / osłona powietrzna

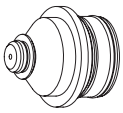
Cięcie 130 A

Poziom przepływu – l/min		
	O_2	Powietrze
Wstępny przepływ	0 / 0	102 / 215
Przepływ cięcia	33 / 70	45 / 96

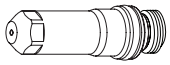

220173


220183


220176


220182


220179


220181

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
O_2	Powietrze	32	38	84	32	**3**	124	2,5	6505	5,0	200	0,1
						4	126	2,8	5550	5,6		0,2
						6	127		4035			0,3
					27	**10**	130	3,0	2680	6,0		
						12	132	3,3	2200	6,6		0,5
						15	135	3,8	1665	7,6		0,7
			60			**20**	138		1050			1,0
						25	141	4,0	550		190	1,8
						32	160	4,5	375	—		
						38	167		255			

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
O_2	Powietrze	32	38	84	32	**.135**	124	0.100	240	0.200	200	0.1
						3/16	126	0.110	190	0.220		0.2
						1/4	127		150			0.3
					27	**3/8**	130	0.120	110	0.240		
						1/2	132	0.130	80	0.260		0.5
						5/8	135	0.150	60	0.300		0.7
			60			**3/4**	138		45			1.0
						1.0	141	0.160	20		190	1.8
						1–1/4	160	0.180	15	—		
						1–1/2	167		10			

Znakowanie

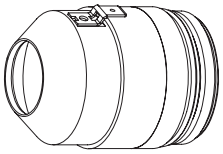
Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	130

Stal nierdzewna

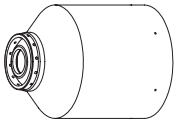
Plazma N_2 / osłona N_2

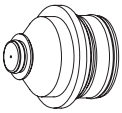
Cięcie 45 A

Poziom przepływu – l/min	
	N_2
Wstępny przepływ	24 / 51
Przepływ cięcia	75 / 159

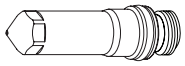

220173


220202


220304


220201


220180


220308

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
N_2	N_2	35	5	62	55	**0,8**	94	2,5	6380	3,8	150	0,0
						1			5880			0,1
						1,2			5380			0,2
						1,5	95		4630			
						2	97		3935			
						2,5	101		3270			
						3	103		2550			0,3
						4			1580			

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
N_2	N_2	35	5	62	55	**.036**	94	0.100	240	0.150	150	0.0
						.048			210			0.1
						.060	95		180			0.2
						.075	97		160			
						.105	101		120			
						.135	103		75			0.3

Znakowanie

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	85

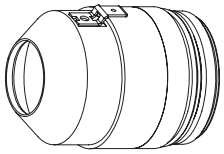
Uwaga: W procesie tym wytwarzana jest ciemniejsza krawędź cięcia niż w procesie cięcia stali nierdzewnej przy użyciu F5/N_2 przy 45 A

Stal nierdzewna

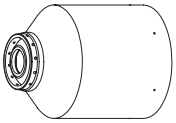
Plazma F5 / osłona N_2

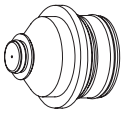
Cięcie 45 A

Poziom przepływu – l/min		
	F5	N_2
Wstępny przepływ	0 / 0	43 / 91
Przepływ cięcia	8 / 17	65 / 138

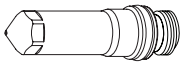

220173


220202


220304


220201


220180


220308

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
F5	N_2	35	25	62	55	**0,8**	99	2,5	6570	3,8	150	0,2
						1			5740			
						1,2			4905			
						1,5			3890			
						2	101		3175			
						2,5	102		2510			
						3	103		2010			0,3
						4	104		1435			
					15	**6**	110	2,0	845		190	0,5

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
F5	N_2	35	25	62	55	**.036**	99	0.100	240	0.150	150	0.2
						.048			190			
						.060			150			
						.075	100		130			
						.105	102		90			
						.135	104		65			0.3
					15	**3/16**	108	0.080	45		190	0.4
						1/4	110		30			0.5

Znakowanie

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	85

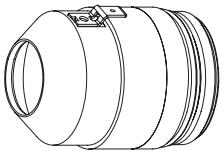
Uwaga: W procesie tym wytwarzana jest jaśniejsza krawędź cięcia niż w procesie cięcia stali nierdzewnej przy użyciu N_2/N_2 przy 45 A

Stal nierdzewna

Plazma F5 / osłona N_2

Cięcie 80 A

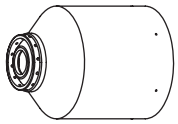
Poziom przepływu – l/min		
	F5	N_2
Wstępny przepływ	0 / 0	67 / 142
Przepływ cięcia	31 / 65	55 / 116



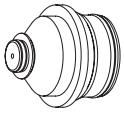
220173



220338



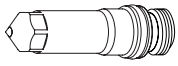
220304



220337



220179



220339

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
F5	N_2	33	27	65	42	**4**	108	3,0	2180	4,5	150	0,2
						6	112	2,5	1225	3,8		0,3
						10	120	3,0	560	4,5		0,5

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
F5	N_2	33	27	65	42	**.135**	108	0.120	105	0.180	150	0.2
						3/16	110	0.110	60	0.170		0.3
						1/4	112	0.100	45	0.150		
						3/8	120	0.120	25	0.180		0.5

Znakowanie

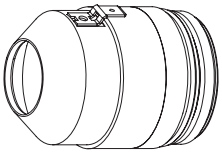
Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	95

Stal nierdzewna

Plazma N_2 / osłona N_2

Cięcie 130 A

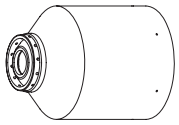
Poziom przepływu – l/min	
	N_2
Wstępny przepływ	97 / 205
Przepływ cięcia	79 / 168



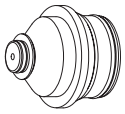
220173



220198



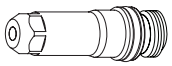
220176



220197



220179



220307

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
N_2	N_2	19	60	75	27	**6**	153	3,0	1960	6,0	200	0,3
						10	156		1300			0,5
						12	162	3,5	900	7,0		0,8
						15	167	3,8	670	—		
						20	176	4,3	305			

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
N_2	N_2	19	60	75	27	**1/4**	153	0.120	75	0.240	200	0.3
						3/8	156		55			0.5
						1/2	162	0.140	30	0.280		0.8
						5/8	167	0.150	25	—		
						3/4	176	0.170	15			

Znakowanie

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0,100	6350	250	140

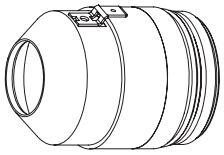
Uwaga: W procesie tym wytwarzana jest ciemniejsza, bardziej szorstka krawędź cięcia, więcej żużlu i mniejsza różnorodność kąta cięcia niż w procesie H35/N_2 przy 130 A

Stal nierdzewna

Plazma H35 / osłona N_2

Cięcie 130 A

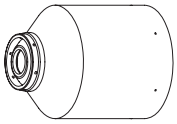
Poziom przepływu – l/min		
	H35	N_2
Wstępny przepływ	0 / 0	76 / 160
Przepływ cięcia	26 / 54	68 / 144



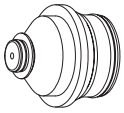
220173



220198



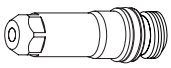
220304



220197



220179



220307

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	19	38	75	54	**10**	154	4,5	980	7,7	170	0,3
					42	**12**	158		820			0,5
					27	**15**	162		580			0,8
						20	165		360			1,3
					20	**25**	172		260	—		

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	19	38	75	54	**3/8**	154	0.180	40	0.310	170	0.3
					42	**1/2**	158		30			0.5
					27	**5/8**	162		20			0.8
						3/4	165		15			1.3
					20	**1**	172		10	—		

Znakowanie

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0,100	6350	250	130

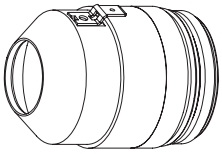
Uwaga: W procesie tym wytwarzana jest jaśniejsza, bardziej gładka krawędź cięcia, mniej żużlu i większa różnorodność kąta cięcia niż w procesie N_2/N_2 przy 130 A.

Stal nierdzewna

Plazma H35 i N_2 / osłona N_2

Cięcie 130 A

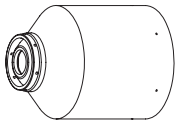
Poziom przepływu – l/min		
	H35	N_2
Wstępny przepływ	0 / 0	97 / 205
Przepływ cięcia	13 / 28	71 / 150



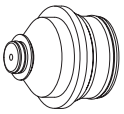
220173



220198



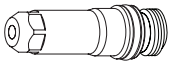
220304



220197



220179



220307

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia				**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Mieszanina gazu 1	Mieszanina gazu 2	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	19	60	75	38	32	18	**6**	150	3,0	1835	6,0	200	0,3
								10	153		1195			0,3
					27			**12**	160	3,5	875	7,0		0,5
								15	168	3,8	670	7,6		0,8
								20	176	4,3	305	7,7	180	1,3

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia				**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Mieszanina gazu 1	Mieszanina gazu 2	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	19	60	75	38	32	18	**1/4**	150	0.120	70	0.240	200	0.3
								3/8	153		50			0.3
					27			**1/2**	160	0.140	30	0.280		0.5
								5/8	168	0.150	25	0.300		0.8
								3/4	176	0.170	15	0.310	180	1.3

Znakowanie

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0,100	6350	250	130

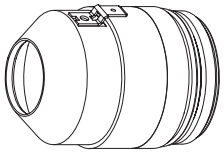
Uwaga: W procesie tym wytwarzana jest jaśniejsza, bardziej gładka krawędź cięcia, mniej żużlu i większa różnorodność kąta cięcia niż w procesie N_2/N_2 przy 130 A. Kolor krawędzi jest bardziej srebrny niż w przypadku procesu $H35/N_2$.

Aluminium

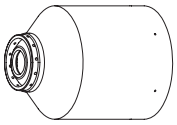
Plazma powietrzna / osłona powietrzna

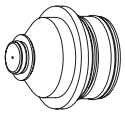
Cięcie 45 A

Poziom przepływu – l/min	
	Powietrze
Wstępny przepływ	45 / 95
Przepływ cięcia	78 / 165

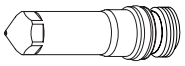

220173


220202


220176


220201


220180


220308

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	35	25	62	55	**1,2**	130	2,5	5670	3,8	150	0,2
						1,5	115		4420			
						2	113		4000			
						2,5	110		3665			
						3	107		3225			
					38	**4**	102	1,8	2575	2,7		0,3
						6	117	3,0	1690	4,5		0,6

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	35	25	62	55	**.048**	130	0.100	220	0.150	150	0.2
						.060	115		170			
						.075	113		160			
						.105	110		140			
					38	**.135**	102	0.070	110	0.110		0.3
						3/16	114	0.120	90	0.180		0.4
						1/4	117		60			0.6

Znakowanie

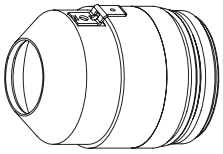
Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**15**	2,5	0,100	6350	250	85

Aluminium

Plazma powietrzna / osłona powietrzna

Cięcie 130 A

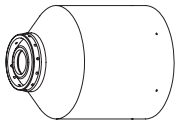
Poziom przepływu – l/min	
	Powietrze
Wstępny przepływ	73 / 154
Przepływ cięcia	78 / 165



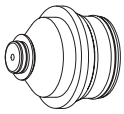
220173



220198



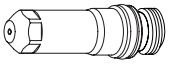
220176



220197



220179



220181

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	19	38	75	27	**6**	153	2,8	2370	5,6	200	0,2
						10	154	3,0	1465	6,0		0,3
						12	156		1225			0,5
						15	158	3,3	1050	6,6		0,8
						20	162	3,5	725	7,0		1,3
						25	172	4,0	525	—		

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
Powietrze	Powietrze	19	38	75	27	**1/4**	153	0.110	90	0.220	200	0.2
						3/8	154	0.120	60	0.240		0.3
						1/2	156		45			0.5
						5/8	158	0.130	40	0.260		0.8
						3/4	162	0.140	30	0.280		1.3
						1	172	0.160	20	—		

Znakowanie

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0,100	6350	250	120

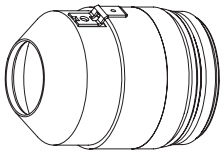
Uwaga: W procesie tym wytwarzana jest bardziej szorstka krawędź cięcia z większymi kątami średnimi niż w procesie H35/N_2 przy 130 A.

Aluminium

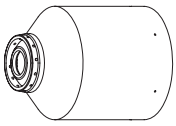
Plazma H35 / osłona N_2

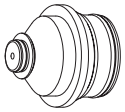
Cięcie 130 A

Poziom przepływu – l/min		
	H35	N_2
Wstępny przepływ	0 / 0	76 / 160
Przepływ cięcia	26 / 54	68 / 144

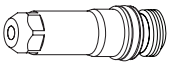

220173


220198


220304


220197


220179


220307

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	19	38	75	54	**10**	158	5,0	1615	6,5	130	0,3
					42	**12**	156	4,5	1455	7,7	170	0,5
					27	**15**	156		1305			0,8
						20	157		940			1,3
					20	**25**	176		540	—		

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	19	38	75	54	**3/8**	158	0.200	65	0.260	130	0.3
					42	**1/2**	156	0.180	55	0.310	170	0.5
					27	**5/8**	156		50			0.8
						3/4	157		40			1.3
					20	**1**	176		20	—		

Znakowanie

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0,100	6350	250	130

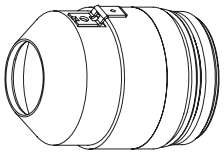
Uwaga: W procesie tym wytwarzana jest bardziej gładka krawędź cięcia z mniejszymi kątami średnimi niż w procesie powietrze/powietrze przy 130 A.

Aluminium

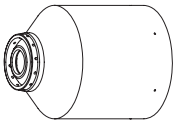
Plazma H35 i N_2 / osłona N_2

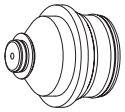
Cięcie 130 A

Poziom przepływu – l/min		
	H35	N_2
Wstępny przepływ	0 / 0	97 / 205
Przepływ cięcia	13 / 28	71 / 150

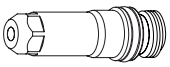

220173


220198


220304


220197


220179


220307

System metryczny

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia				**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Mieszanina gazu 1	Mieszanina gazu 2	**mm**	wolty	mm	mm/m	mm	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	19	60	75	27	32	18	**6**	156	3,5	2215	7,0	200	0,3
								10	158		1615			
								12	159	3,0	1455	6,0		0,5
								15	160		1215			0,8
								20	163		815			1,3

System angielski

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia				**Grubość materiału**	Napięcie łuku	Robocze odsunięcie palnika	Prędkość cięcia	Wysokość początkowa przebijania		Czas opóźnienia przebijania
Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Plazma	Osłona	Mieszanina gazu 1	Mieszanina gazu 2	**cale**	wolty	cale	ipm	cale	współczynnik %	sekundy
H35	N_2	19	60	75	27	32	18	**1/4**	156	0.140	85	0.280	200	0.3
								3/8	158		65			
								1/2	159	0.120	55	0.240		0.5
								5/8	160		45			0.8
								3/4	163		35			1.3

Znakowanie

Wybrane gazy		Ustawienie wstępnego przepływu		Ustawienie przepływu cięcia		**Natężenie prądu**	Robocze odsunięcie palnika		Prędkość znakowania		Napięcie łuku
						A	mm	cale	mm/min	ipm	wolty
N_2	N_2	10	10	10	10	**18**	2,5	0,100	6350	250	130