# EDGE® Pro SERCOS III

## Kontroler cięcia kształtu




## Podręcznik

***80765H– Wersja 3***

Hypertherm®

## Zarejestruj nowy system Hypertherm

Aby zapewnić wygodny dostęp do pomocy technicznej i gwarancyjnej, produkt można zarejestrować w Internecie pod adresem **www.hypertherm.com/registration.** Zarejestrowanie produktu umożliwia również otrzymywanie aktualnych informacji o nowych produktach Hypertherm oraz jednorazowo bezpłatnego upominku będącego wyrazem naszej wdzięczności.

**Do przyszłego wykorzystania**

Numer seryjny: _____

Data zakupu: _____

Dystrybutor: _____

_____

_____

Uwagi dotyczące serwisu:

_____

_____

_____

_____

_____

ArcGlide, CutPro, EDGE, HPR, HSD, Hypernet, Hypertherm, Phoenix, Powermax, Sensor i Watch Windows to znaki handlowe firmy Hypertherm Inc. i mogą być zastrzeżone w Stanach Zjednoczonych i/lub w innych krajach. Wszystkie inne znaki handlowe są własnością odpowiednich podmiotów.

© 2014 Hypertherm Inc.

# *EDGE Pro SERCOS III CNC*

## Podręcznik

### 80765H — Wersja 3

### Polski / Polish

**Marzec 2014 r.**

**Hypertherm Inc.**
**Hanover, NH 03755 USA**

***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)*
***866-643-7711 Tel (Return Materials Authorization)***
***877-371-2876 Fax (Return Materials Authorization)***
*return.materials@hypertherm.com (RMA email)*

***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.***
*82 Genting Lane*
*Media Centre*
*Annexe Block #A01-01*
*Singapore 349567, Republic of Singapore*
*65 6841 2489 Tel*
*65 6841 2490 Fax*
***65 6841 2489 (Technical Service)***

***Hypertherm (Shanghai) Trading Co., Ltd.***
*Unit 301, South Building*
*495 ShangZhong Road*
*Shanghai, 200231*
*PR China*
*86-21-60740003 Tel*
*86-21-60740393 Fax*

***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 4973 7843 Tel (Technical Service)***

***Hypertherm Japan Ltd.***
*Level 9, Edobori Center Building*
*2-1-1 Edobori, Nishi-ku*
*Osaka 550-0002 Japan*
*81 6 6225 1183 Tel*
*81 6 6225 1184 Fax*

***Hypertherm Brasil Ltda.***
*Rua Bras Cubas, 231 – Jardim Maia*
*Guarulhos, SP - Brasil*
*CEP 07115-030*
*55 11 2409 2636 Tel*
*55 11 2408 0462 Fax*

***Hypertherm México, S.A. de C.V.***
*Avenida Toluca No. 444, Anexo 1,*
*Colonia Olivar de los Padres*
*Delegación Álvaro Obregón*
*México, D.F. C.P. 01780*
*52 55 5681 8109 Tel*
*52 55 5683 2127 Fax*

***Hypertherm Korea Branch***
*#3904 Centum Leaders Mark B/D,*
*1514 Woo-dong, Haeundae-gu, Busan*
*Korea, 612-889*
*82 51 747 0358 Tel*
*82 51 701 0358 Fax*

# Spis treści


**Bezpieczeństwo .....SC-11**

Odczytywanie informacji dotyczących bezpieczeństwa .....SC-11
Przestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa .....SC-11
Niebezpieczeństwo elektryczne .....SC-12
Niebezpieczeństwo śmiertelnego porażenia prądem .....SC-13
Cięcie może spowodować pożar lub eksplozję .....SC-14
Ochrona przeciwpożarowa .....SC-14
Zapobieganie eksplozji .....SC-14
Toksyczne wyziewy mogą spowodować obrażenia lub śmierć .....SC-15
Bezpieczeństwo wyposażenia uziemiającego .....SC-16
Elektryczność statyczna może zniszczyć płyty obwodów elektrycznych .....SC-16
Zabezpieczenie sprzętu ze sprężonym gazem .....SC-17
Uszkodzenie butli gazowych może spowodować ich eksplozję .....SC-17
Łuk plazmowy może spowodować obrażenia i poparzenia .....SC-17
Promieniowanie łuku może poparzyć oczy i skórę .....SC-18
Praca z rozrusznikiem serca i aparatem słuchowym .....SC-19
Hałas może uszkodzić słuch .....SC-19
Łuk plazmowy może uszkodzić zamrożone rury .....SC-20
Informacje dotyczące suchego odpylania .....SC-20
Promieniowanie laserowe .....SC-21
Etykiety ostrzegawcze .....SC-22
Symbole i oznaczenia .....SC-24

**Nadzór nad produktem .....SC-25**

Wprowadzenie .....SC-25
Przepisy krajowe i lokalne .....SC-25
Znaki zgodności z normą .....SC-25
Różnice dotyczące norm krajowych .....SC-25

Bezpieczna instalacja i użytkowanie sprzętu do cięcia kształtów ..... SC-26
Procedury okresowej kontroli i testowania ..... SC-26
Kwalifikacje personelu testującego ..... SC-26
Wyłączniki różnicowoprądowe (RCDs) ..... SC-26
Systemy wyższego poziomu ..... SC-27

**Nadzór nad parametrami otoczenia ..... SC-29**
Wprowadzenie ..... SC-29
Krajowe i lokalne przepisy środowiskowe ..... SC-29
Dyrektywa RoHS ..... SC-29
Prawidłowe usuwanie produktów firmy Hypertherm ..... SC-29
Dyrektywa WEEE ..... SC-29
Przepisy REACH ..... SC-30
Prawidłowe obchodzenie się z substancjami chemicznymi oraz ich bezpieczne stosowanie ..... SC-30
Emisja spalin i jakość powietrza ..... SC-30

**Kompatybilność Elektromagnetyczna (EMC) ..... SC-33**
Wprowadzenie ..... SC-33
Instalacja i obsługa ..... SC-33
Analiza obszaru ..... SC-33
Metody ograniczania emisji ..... SC-33
    Zasilanie sieciowe ..... SC-33
Serwisowanie sprzętu tnącego ..... SC-34
Kable tnące ..... SC-34
    Spajanie ekwipotencjalne ..... SC-34
    Uziemianie elementu obrabianego ..... SC-34
Ekranowanie i osłanianie ..... SC-34

**Gwarancja ..... SC-35**
Uwaga ..... SC-35
Informacje ogólne ..... SC-35
Zabezpieczenie patentowe ..... SC-36
Ograniczenie odpowiedzialności ..... SC-36
Przepisy krajowe i lokalne ..... SC-36
Zastrzeżenie odpowiedzialności ..... SC-36
Ubezpieczenie ..... SC-36
Przeniesienie praw ..... SC-36

**1 Specyfikacje ..... 37**
Główne funkcje automatycznego systemu cięcia ..... 37
System CNC ..... 39
Stół cięcia ..... 39
System cięcia ..... 39
Moduł sterowania ..... 39
Układ napędu ..... 40
Kontroler wysokości palnika ..... 40
Konsola operatora ..... 40
Palnik paliwowo-tlenowy ..... 40
Znacznik ..... 40
Omówienie ..... 41
Charakterystyka systemu EDGE Pro SERCOS III CNC ..... 42
Ekran dotykowy ..... 42
Konsola operatora ..... 42
Panel tylny ..... 43
Specyfikacje systemu ..... 44
Modele z interfejsem SERCOS III ..... 46

**2 Instalacja ..... 47**
Odbiór ..... 47
Reklamacje ..... 47
Wymagania instalacyjne ..... 47
Rozmieszczenie komponentów systemu ..... 48
Montaż systemu CNC ..... 48
Wymiary obudowy ..... 49
Schematy rozmieszczania otworów w spodniej części systemu CNC ..... 50
Zalecenia dotyczące uziemiania i ekranowania ..... 51
Wprowadzenie ..... 51
Typy uziemienia ..... 51
Procedury uziemiania ..... 51
Konfiguracja osi X i Y ..... 55
Konsola operatora ..... 56
Konsola operatora oraz dedykowane we/wy ..... 56
Zasilanie prądem zmiennym ..... 57
Wejście zasilania ..... 57
Uziemienie obudowy ..... 58

Interfejsy komunikacyjne ..... 59
Interfejs Hypernet ..... 59
Interfejs sieci LAN ..... 59
Interfejs USB ..... 59
Porty szeregowe ..... 59
Anteny do komunikacji bezprzewodowej ..... 59
Konfiguracja we/wy interfejsu SERCOS III ..... 60
Kabel interfejsu SERCOS III ..... 61

**3 Działanie ..... 63**
Obsługa systemu CNC ..... 63
Ekran dotykowy LCD ..... 64
Ekrany dotykowe, krople wody i niezamierzony ruch ..... 64
Poruszanie się po ekranie ..... 65
Pomoc ..... 66
Wyświetlanie dodatkowych podręczników ..... 66
Wyświetlanie zakładek ..... 67
Operacje automatyczne ..... 67
Kreator wyrównywania Align ..... 67
Kreator CutPro ..... 68
Aktualizowanie oprogramowania Phoenix ..... 68
Aktualizowanie oprogramowania ..... 68
Aktualizowanie pomocy ..... 68
Aktualizowanie wykresów cięcia ..... 69

**4 Serwis i diagnostyka ..... 71**
Wprowadzenie ..... 71
Dbałość o ekran dotykowy i obsługa ekranu dotykowego ..... 71
Testy diagnostyczne ..... 72
Testy interfejsu maszyny ..... 72
Testy portów sieci LAN i interfejsu Hypernet ..... 72
Test interfejsu szeregowego ..... 73
Test portów USB ..... 74
Test konsoli operatora ..... 75
Rozwiązywanie problemów ..... 76
Zasilanie ..... 77
Konsola operatora ..... 78
Usterka wejścia ..... 78
Usterka wyjścia ..... 78
Połączenia interfejsu Hypernet ..... 78
Połączenie z siecią LAN ..... 79

Problemy z komunikacją szeregową ... 79
Port USB ... 80
Problemy z jakością cięcia i wydajnością plazmy ... 80
Nadmierna temperatura systemu CNC ... 81
Wczytywanie plików ... 81
Rozwiązywanie problemów z komunikacją bezprzewodową ... 82
Informacje o komponentach i ich umiejscowieniu ... 83
Płyta konsoli operatora (141058) ... 84
Płyta główna (141110) ... 86
Płyta przeciwprzepięciowa (141134) ... 87
Płyta dystrybucji zasilania (141153) ... 88
Płyta osprzętu i płyta separacji interfejsu komunikacji szeregowej (141307) ... 90
Karta główna interfejsu SERCOS III (141310) ... 92

**5 Lista części ... 93**
Zestawy diagnostyczne ... 93
Kable ... 93
Zestawy płytek drukowanych PCB interfejsu SERCOS III ... 94
Dodatkowe zestawy ... 95

**6 Schematy okablowania ... 97**
Symbole schematów okablowania ... 98
Arkusz 4 — Widok z tyłu na system EDGE Pro CNC z interfejsem SERCOS III ... 101
Arkusz 5 — Płyta dystrybucji zasilania (141153) i płyta przeciwprzepięciowa (141134) ... 102
Arkusz 6 — Wyjścia płyty dystrybucji zasilania, napięcia zewnętrznego i czystego (J4–J6) (141153) ... 103
Arkusz 7 — Płyta konsoli operatora (141058) ... 104
Arkusz 8 — Komponenty konsoli operatora (141058) ... 105
Arkusz 9 — Płyta główna (141110) ... 106
Arkusz 10 — Zasilacz ATX (229403) ... 107
Arkusz 12 — Płyta osprzętu i płyta separacji interfejsu komunikacji szeregowej (141307) ... 108



## ODCZYTYWANIE INFORMACJI DOTYCZĄCYCH BEZPIECZEŃSTWA

Symbole pokazane w tym rozdziale są używane do oznaczania potencjalnego niebezpieczeństwa. Symbole dotyczące bezpieczeństwa pokazane w tym podręczniku lub umieszczone na urządzeniu oznaczają występowanie niebezpieczeństwa odniesienia obrażeń. Aby go uniknąć, należy postępować zgodnie z odpowiednimi instrukcjami.



## PRZESTRZEGANIE INSTRUKCJI BEZPIECZEŃSTWA

Należy dokładnie przeczytać wszystkie informacje dotyczące bezpieczeństwa zawarte w tym podręczniku oraz zapoznać się z etykietami bezpieczeństwa umieszczonymi na urządzeniu.

- Etykiety bezpieczeństwa umieszczone na urządzeniu należy utrzymywać w dobrym stanie. Zgubione lub zniszczone etykiety należy natychmiast wymienić.
- Należy zapoznać się z obsługą urządzenia i prawidłowym korzystaniem z elementów sterujących. Urządzenie może być obsługiwane wyłącznie przez osoby, które przeczytały instrukcje.
- Urządzenie należy utrzymywać w prawidłowym stanie roboczym. Nieautoryzowane modyfikacje urządzenia mogą wpłynąć na bezpieczeństwo i jego trwałość.

## ZAGROŻENIE OSTRZEŻENIE PRZESTROGA

Hypertherm postępuje zgodnie z wytycznymi Amerykańskiego Narodowego Instytutu Normalizacyjnego dotyczącymi oznaczeń i symboli bezpieczeństwa. Oznaczenia ZAGROŻENIE lub OSTRZEŻENIE są używane z symbolem bezpieczeństwa. ZAGROŻENIE wskazuje najpoważniejsze zagrożenia.

- Etykiety bezpieczeństwa ZAGROŻENIE i OSTRZEŻENIE są umieszczane na urządzeniu w pobliżu występowania konkretnego niebezpieczeństwa.
- Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa typu „ZAGROŻENIE” są w podręczniku poprzedzone przez odpowiednie instrukcje. Nieprzestrzeganie tych zaleceń może spowodować poważne obrażenia lub śmierć.
- Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa typu „OSTRZEŻENIE” są w podręczniku poprzedzone przez odpowiednie instrukcje. Nieprzestrzeganie tych zaleceń może spowodować poważne obrażenia lub śmierć.
- Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa typu „PRZESTROGA” są w podręczniku poprzedzone przez odpowiednie instrukcje. Nieprzestrzeganie tych zaleceń może spowodować obrażenia lub zniszczenie sprzętu.

## NIEBEZPIECZEŃSTWO ELEKTRYCZNE

- Ten sprzęt może być otwierany jedynie przez przeszkolonych i upoważnionych pracowników.
- Jeśli urządzenie jest podłączone na stałe, przed otwarciem obudowy należy je wyłączyć, zablokować włączenie zasilania i oznaczyć.
- Jeśli urządzenie jest zasilane za pośrednictwem przewodu, przed otwarciem obudowy należy odłączyć przewód.
- Blokowane odłączniki lub blokowane pokrywy wtyczek muszą być dostarczone przez innych dostawców.
- Po odłączeniu zasilania należy przed otwarciem obudowy odczekać 5 minut, aby umożliwić rozładowanie zgromadzonej energii.
- Jeśli urządzenie musi być zasilane podczas otwarcia obudowy do celów serwisowych, może wystąpić niebezpieczeństwo eksplozji spowodowane wyładowaniem łuku. Przy serwisowaniu urządzenia, jeśli jest ono zasilane, należy przestrzegać WSZYSTKICH lokalnych wymogów dotyczących bezpieczeństwa pracy (NFPA 70E w Stanach Zjednoczonych) oraz używania środków ochrony osobistej.
- Po przenoszeniu, otwieraniu lub serwisowaniu urządzenia należy zamknąć obudowę i podłączyć do niej uziemienie, zanim urządzenie zostanie włączone.
- Przed rozpoczęciem przeglądu lub wymiany materiałów eksploatacyjnych palnika zawsze należy przestrzegać instrukcji dotyczących odłączania zasilania.



## NIEBEZPIECZEŃSTWO ŚMIERTELNEGO PORAŻENIA PRĄDEM

Dotykanie części elektrycznych będących pod napięciem może spowodować śmiertelne porażenie prądem lub poważne oparzenia.

- Działający system plazmowy zamyka obwód elektryczny między palnikiem a elementem obrabianym. Sam element obrabiany oraz wszystko, co go dotyka, jest częścią obwodu elektrycznego.
- Podczas działania systemu plazmowego nie wolno dotykać korpusu palnika, elementu obrabianego ani wody w stole wodnym.

**Zapobieganie porażeniu prądem**

**W przypadku wszystkich systemów plazmowych Hypertherm w procesie cięcia jest stosowane wysokie napięcie (standardowo od 200 do 400 V DC). Podczas obsługi tego systemu należy stosować następujące środki ostrożności:**

- Należy zakładać rękawice i buty izolacyjne oraz zapewnić, aby ciało i ubranie były suche.
- Podczas używania systemu plazmowego nie stawać, nie siadać ani nie kłaść się — także nie dotykać — wilgotnych powierzchni.
- Należy odizolować się od powierzchni roboczej i podłoża za pomocą suchych mat izolacyjnych lub pokryć, wystarczająco dużych, aby zapobiec kontaktowi z powierzchnią roboczą i podłożem. Jeśli praca ma się odbywać w pobliżu wilgotnego obszaru lub na nim, należy zastosować specjalne środki ostrożności.
- Zapewnić włącznik/wyłącznik zasilania z bezpiecznikami o odpowiednich parametrach. Ten wyłącznik umożliwia operatorowi natychmiastowe odcięcie zasilania w sytuacji awaryjnej.
- Jeśli jest używany stół wodny, należy się upewnić, że jest on prawidłowo uziemiony.
- Urządzenie należy zainstalować i uziemić zgodnie z podręcznikiem oraz krajowymi i lokalnymi przepisami.
- Należy regularnie sprawdzać wejściowy kabel zasilający pod względem uszkodzeń lub pęknięć osłony. Należy natychmiast wymienić uszkodzony kabel zasilający. **Nieosłonięte okablowanie może zabić.**
- Należy sprawdzać i wymieniać wszystkie zużyte lub uszkodzone przewody palnika.
- Podczas cięcia nie wolno podnosić elementu obrabianego, w tym także odpadów po cięciu. Podczas cięcia należy zostawić element obrabiany na miejscu lub na stole z dołączonym przewodem roboczym.
- Przed sprawdzaniem, czyszczeniem lub wymianą części palnika należy odłączyć główne zasilanie lub wyłączyć zasilacz.
- Nie wolno wykonywać obejść ani zwarć blokad bezpieczeństwa.
- Przed wyjęciem zasilacza lub zdjęciem pokrywy obudowy należy odłączyć zasilanie wejściowe. Po odłączeniu głównego zasilania odczekać 5 minut, aby umożliwić rozładowanie kondensatorów.
- Systemu plazmowego nie wolno obsługiwać przy założonych pokrywach zasilacza. Wystające złącza zasilacza stwarzają poważne niebezpieczeństwo porażenia prądem.
- Przy podłączaniu złączy wejściowych należy najpierw prawidłowo podłączyć przewód uziemienia.
- Każdy system plazmowy Hypertherm jest przeznaczony do stosowania z konkretnymi palnikami Hypertherm. Nie wolno zastępować palników innymi, które mogą się przegrzewać i stwarzać niebezpieczeństwo.



# CIĘCIE MOŻE SPOWODOWAĆ POŻAR LUB EKSPLOZJĘ

## Ochrona przeciwpożarowa

- Przed wykonywaniem cięcia należy się upewnić, że otoczenie jest bezpieczne. Gaśnicę należy trzymać w pobliżu.
- Z obszaru do 10 m od miejsca cięcia należy usunąć wszystkie materiały palne.
- Należy schładzać gorący metal lub pozwolić mu ostygnąć przed jego obsługą lub stycznością z materiałami palnymi.
- Nie wolno ciąć pojemników z potencjalną zawartością materiałów palnych. Najpierw należy je prawidłowo opróżnić i dokładnie wyczyścić.
- Przed cięciem w potencjalnie palnej atmosferze należy przewietrzyć pomieszczenie.
- Przy cięciu tlenem jako gazem plazmowym jest wymagany system wentylacji wyciągowej.

## Zapobieganie eksplozji

- Nie wolno używać systemu plazmowego, jeśli mogą występować pyły lub opary wybuchowe.
- Nie wolno ciąć butli, rur i zamkniętych pojemników, jeśli są pod ciśnieniem.
- Nie wolno ciąć pojemników zawierających materiały palne.



### OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo eksplozji
Argon-wodór i metan

Wodór i metan to gazy palne, które stwarzają niebezpieczeństwo eksplozji. Źródła płomienia należy trzymać z daleka od butli i węży, które zawierają mieszanki metanu i wodoru. Źródła płomienia i iskier należy trzymać z daleka od palnika podczas cięcia z użyciem metanu lub argonu-wodoru jako plazmy.



### OSTRZEŻENIE

Detonacja wodoru przy cięciu aluminium

- Aluminium nie wolno ciąć pod lustrem wody ani w taki sposób, że woda dotyka spodniej strony aluminium.
- Cięcie aluminium pod lustrem wody lub gdy woda dotyka spodniej strony aluminium może wytworzyć warunki zagrożenia eksplozją, która może zostać wywołana przez operacje cięcia plazmowego.



### OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo eksplozji
Cięcie pod lustrem wody z użyciem gazów paliwowych

- Nie wolno ciąć pod lustrem wody z użyciem gazów paliwowych zawierających wodór.
- Cięcie pod lustrem wody z użyciem gazów paliwowych zawierających wodór może wytworzyć warunki zagrożenia eksplozją, która może zostać wywołana przez operacje cięcia plazmowego.



## TOKSYCZNE WYZIEWY MOGĄ SPOWODOWAĆ OBRAŻENIA LUB ŚMIERĆ

Łuk plazmowy używany do cięcia jest źródłem ciepła. Mimo że łuk plazmowy nie jest identyfikowany jako źródło toksycznych wyziewów, materiał podlegający cięciu może być ich źródłem lub źródłem gazów, które redukują zawartość tlenu.

Wytwarzane wyziewy zależą od metalu, który podlega cięciu. Metale, które mogą wydzielać toksyczne wyziewy, to między innymi: stal nierdzewna, stal miękka, cynk (galwanizowany) oraz miedź.

W niektórych przypadkach metal może być pokryty substancją, która wydziela toksyczne wyziewy. Toksyczne powłoki zawierają między innymi: ołów (w niektórych lakierach), kadm (w niektórych lakierach i wypełniaczach) oraz beryl.

Gazy wytwarzane przy cięciu plazmowym zależą od ciętego materiału oraz od metody cięcia, ale mogą zawierać ozon, tlenki azotu, chrom sześciowartościowy, wodór i inne substancje, jeśli takie są zawarte w ciętym materiale.

Należy podjąć środki bezpieczeństwa, aby zminimalizować wystawienie na działanie wyziewów wytwarzanych przy każdym procesie przemysłowym. W zależności od składu chemicznego i stężenia wyziewów (jak również innych czynników, takich jak wentylacja) może wystąpić ryzyko schorzeń fizycznych, takich jak wady wrodzone lub nowotwór.

Właściciel sprzętu i siedziby jest odpowiedzialny za kontrolę jakości powietrza w obszarze, w którym jest używane urządzenie, oraz zapewnienie, że jakość powietrza w miejscu pracy spełnia wszystkie lokalne i krajowe regulacje i normy.

Jakość powietrza w każdym istotnym miejscu pracy zależy od różnych warunków występujących w tym miejscu, takich jak:

- typ stołu (wodny, suchy, do cięcia pod lustrem wody)
- skład materiału, wykończenie powierzchni oraz skład powłok
- ilość usuwanego materiału
- czas cięcia lub żłobienia
- wielkość obszaru roboczego, objętość powietrza, wentylacja i filtrowanie w obszarze roboczym
- środki ochrony osobistej
- liczba działających systemów cięcia i spawania
- inne procesy, w których są wytwarzanie wyziewy

Jeśli miejsce pracy musi być zgodne z krajowymi i lokalnymi przepisami, należy prowadzić monitoring i testowanie na miejscu, określające, czy wskaźniki są powyżej czy poniżej dopuszczalnych poziomów.

Aby zmniejszyć ryzyko ekspozycji na wyziewy:

- Przed cięciem należy usunąć wszystkie powłoki i rozpuszczalniki.
- Usuwać wyziewy z powietrza przy użyciu wentylacji wyciągowej.
- Nie wdychać wyziewów. Podczas cięcia metali z powłokami oraz metali zawierających lub wydających się zawierać toksyczne składniki należy stosować urządzanie oddechowe zasilane powietrzem.
- Należy zapewnić, aby osoby używające sprzętu do spawania lub cięcia, jak również urządzeń oddechowych zasilanych powietrzem, były wykwalifikowane i przeszkolone w prawidłowym stosowaniu takiego sprzętu.
- Nie wolno ciąć pojemników, jeśli potencjalnie mogą one zawierać materiały toksyczne. Pojemnik należy najpierw opróżnić i wyczyścić.
- Należy monitorować i testować jakość powietrza na miejscu, jeśli to konieczne.
- Należy skonsultować z lokalnym specjalistą plan sytuacyjny, aby zapewnić bezpieczną jakość powietrza.



## BEZPIECZEŃSTWO WYPOSAŻENIA UZIEMIAJĄCEGO

**Przewód roboczy** Należy prawidłowo zamocować przewód roboczy do elementu obrabianego lub stołu cięcia, zapewniając dobry kontakt między metalowymi elementami. Nie należy mocować go do elementu, który odpadnie po zakończeniu cięcia.

**Stół cięcia** Należy podłączyć uziemienie do stołu cięcia zgodnie z odpowiednimi przepisami krajowymi i lokalnymi dotyczącymi elektryczności.

**Moc wejściowa**

- Należy się upewnić, że przewód uziemienia kabla zasilającego jest podłączony do gniazda uziemienia w skrzynce rozłączeniowej.
- Jeśli instalacja systemu plazmowego wymaga podłączenia kabla zasilającego do zasilacza, należy się upewnić, że uziemienie kabla zasilającego jest prawidłowo podłączone.
- Najpierw należy umieścić przewód uziemiający kabla zasilającego na bolcu, a następnie umieścić pozostałe przewody uziemiające na uziemieniu kabla zasilającego. Mocno dokręcić nakrętkę ustalającą.
- Docisnąć wszystkie złącza elektryczne, aby zapobiec ich nadmiernemu nagrzaniu.



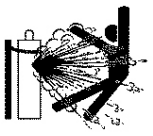
## ELEKTRYCZNOŚĆ STATYCZNA MOŻE ZNISZCZYĆ PŁYTY OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH

Przy obsłudze płytek z obwodami drukowanymi należy zachować następujące środki ostrożności:

- Przechowywać płytki drukowane w antystatycznych pojemnikach.
- Podczas obsługi płytek drukowanych należy mieć założony nadgarstkowy pasek uziemiający.

## ZABEZPIECZENIE SPRZĘTU ZE SPRĘŻONYM GAZEM

- Nie wolno smarować zaworów butli ani regulatorów za pomocą oleju lub smaru.
- Należy używać butli gazowych, regulatorów, węży i mocowań odpowiednich do zastosowania.
- Wyposażenie obsługujące sprężony gaz oraz związane z tym elementy należy utrzymywać w dobrym stanie.
- Należy oznaczać wszystkie węże gazowe za pomocą etykiet i odpowiednich kolorów w celu identyfikacji typu gazu w każdym wężu. Należy sprawdzać krajowe i lokalne oznaczenia.



## USZKODZENIE BUTLI GAZOWYCH MOŻE SPOWODOWAĆ ICH EKSPLOZJĘ

Butla gazowa zawiera gaz pod ciśnieniem. Jeśli zostanie uszkodzona, może eksplodować.

- Obsługa i użytkowanie butli gazowych muszą być prowadzone zgodnie z odpowiednimi przepisami krajowymi i lokalnymi.
- Nie wolno używać butli, która nie znajduje się w stojaku i nie jest przymocowana.
- Nasadkę ochronną należy przechowywać na miejscu nad zaworem, z wyjątkiem sytuacji, gdy butla jest używana lub podłączana do użycia.
- Nie wolno dopuścić do kontaktu elektrycznego między łukiem plazmowym i butlą.
- Nie wolno dopuszczać do nadmiernego nagrzania butli, kontaktu z iskrami, żużlem lub otwartym płomieniem.
- Zakleszczonego zaworu butli nie wolno otwierać młotkiem, kluczem ani innym narzędziem.



## ŁUK PLAZMOWY MOŻE SPOWODOWAĆ OBRAŻENIA I POPARZENIA

**Palniki o bezpośredniej aktywacji**
Łuk plazmowy powstaje natychmiast po włączeniu palnika.

Może on szybko przeciąć rękawice i skórę.

- Nie wolno dotykać końcówki palnika.
- Nie wolno chwytać metalu blisko ścieżki cięcia.
- Palnika nie wolno nigdy kierować w swoją stronę oraz w stronę innych osób.



## PROMIENIOWANIE ŁUKU MOŻE POPARZYĆ OCZY I SKÓRĘ

**Ochrona oczu** Łuk plazmowy wytwarza intensywne promieniowanie widzialne i niewidzialne (ultrafioletowe i podczerwone), które może poparzyć oczy i skórę.

- Należy używać środków ochrony oczu zgodnie z odpowiednimi przepisami krajowymi i lokalnymi.
- W celu ochrony oczu przed ultrafioletowym i podczerwonym promieniowaniem łuku należy używać środków ochrony oczu (okulary ochronne lub gogle z osłonami bocznymi oraz hełmy spawalnicze) z odpowiednimi szybami ściemnianymi.

**Ochrona skóry** W celu ochrony przed poparzeniami spowodowanymi promieniowaniem ultrafioletowym, iskrami i gorącym metalem należy stosować odzież ochronną:

- rękawice ochronne, buty i ochrona głowy
- odzież ognioodporna zakrywająca wszystkie narażone obszary ciała
- spodnie bezmankietowe zabezpieczające przed iskrami i żużlem
- przed cięciem usunąć z kieszeni wszystkie materiały palne, takie jak zapalniczki czy zapałki

**Obszar cięcia** W obszarze, w którym odbywa się cięcie, należy zredukować odbicia i przenoszenie promieniowania ultrafioletowego:

- Ściany i inne powierzchnie pomalować na ciemne kolory, co zmniejszy odbicia światła.
- Używać ekranów ochronnych lub barier w celu ochrony innych osób przed błyskami i oślepieniem.
- Ostrzegać inne osoby, aby nie patrzyły na łuk. Zastosować plakaty i oznaczenia.

| Natężenie prądu łuku (A) | Minimalny współczynnik przyciemnienia ochronnego (ANSI Z49.1:2005) | Zalecany współczynnik przyciemnienia zapewniający komfort (ANSI Z49.1:2005) | OSHA 29CFR 1910.133(a)(5) | Europejska norma EN168:2002 |
|---|---|---|---|---|
| Mniej niż 40 A | 5 | 5 | 8 | 9 |
| Od 41 do 60 A | 6 | 6 | 8 | 9 |
| Od 61 do 80 A | 8 | 8 | 8 | 9 |
| Od 81 do 125 A | 8 | 9 | 8 | 9 |
| Od 126 do 150 A | 8 | 9 | 8 | 10 |
| Od 151 do 175 A | 8 | 9 | 8 | 11 |
| Od 176 do 250 A | 8 | 9 | 8 | 12 |
| Od 251 do 300 A | 8 | 9 | 8 | 13 |
| Od 301 do 400 A | 9 | 12 | 9 | 13 |
| Od 401 do 800 A | 10 | 14 | 10 | n.d. |



## PRACA Z ROZRUSZNIKIEM SERCA I APARATEM SŁUCHOWYM

Na działanie rozrusznika serca i aparatu słuchowego mogą mieć wpływ pola magnetyczne wytwarzane przez prąd o wysokim napięciu.

Osoby stosujące rozrusznik serca i aparaty słuchowe powinny skonsultować się z lekarzem przed zbliżeniem się do łuku plazmowego i wykonywaniem operacji cięcia lub żłobienia.

Aby zmniejszyć niebezpieczeństwo związane z polem magnetycznym:

- Przewód roboczy i przewody palnika należy układać z jednej strony, z dala od swojego ciała.
- Przewody palnika powinny biec jak najbliżej przewodu roboczego.
- Nie wolno owijać i zaginać przewodu palnika ani przewodu roboczego wokół swojego ciała.
- Należy stawać możliwie najdalej od zasilacza.



## HAŁAS MOŻE USZKODZIĆ SŁUCH

Cięcie łukiem plazmowym może wytwarzać hałas przekraczający dopuszczalny poziom określony przez lokalne przepisy dla wielu zastosowań. Dłuższa ekspozycja na nadmierny hałas może uszkodzić słuch. Podczas cięcia i żłobienia należy zawsze stosować środki ochrony słuchu, chyba że pomiary poziomu hałasu wykonane na miejscu wykażą, że środki indywidualnej ochrony słuchu nie są konieczne do zastosowania w świetle międzynarodowych, regionalnych i lokalnych przepisów.

Znaczną redukcję hałasu można uzyskać przez zastosowanie prostych rozwiązań do stołów cięcia, takich jak bariery lub kurtyny ustawiane między łukiem plazmowym a stanowiskiem roboczym i/lub umieszczenie stanowiska roboczego z daleka od łuku. Należy wprowadzić administracyjne ograniczenia dostępu do miejsca pracy, ograniczyć czas ekspozycji operatora na hałas, odizolować ekranem głośne obszary robocze i/lub podjąć środki, aby zredukować odbicia dźwięku w obszarze roboczym przez ustawianie elementów wygłuszających.

Gdy zostaną zastosowane wszelkie inne rozwiązania przemysłowe i administracyjne, nadal należy używać środków ochrony słuchu, jeśli hałas jest destrukcyjny lub jeśli występuje zagrożenie uszkodzenia słuchu. Jeśli są wymagane środki ochrony słuchu, należy stosować tylko zatwierdzone środki ochrony osobistej, takie jak nauszniki lub zatyczki do uszu, o współczynniku redukcji hałasu odpowiednim do sytuacji. Inne osoby przebywające w obszarze o wysokim poziomie hałasu również powinny używać środków ochronnych. Ponadto środki ochrony słuchu zapobiegają również dostaniu się do ucha gorących odprysków.



## ŁUK PLAZMOWY MOŻE USZKODZIĆ ZAMROŻONE RURY

Przy próbie rozmrożenia zamrożonych rur za pomocą palnika plazmowego można spowodować ich uszkodzenie lub pęknięcie.

## INFORMACJE DOTYCZĄCE SUCHEGO ODPYLANIA

W niektórych miejscach suche pyły mogą stwarzać potencjalne niebezpieczeństwo eksplozji.

Amerykańskie Narodowe Stowarzyszenie Ochrony Przeciwogniowej, wydanie 2007, norma NFPA nr 68 „Ochrona przed eksplozją przez odpowietrzanie deflagracyjne", określa wymagania dotyczące projektowania, umieszczania, instalacji, konserwacji i użytkowania urządzeń i systemów do wentylacji gazów spalinowych i sprężonych po deflagracji. Przed zainstalowaniem nowego systemu suchego odpylania lub wykonaniem znacznych modyfikacji procesu lub materiałów wykorzystywanych w istniejącym systemie należy skonsultować się z producentem lub instalatorem systemu suchego odpylania w zakresie wymagań dotyczących tego systemu.

Należy skonsultować się z lokalnym uprawnionym organem administracyjnym, aby ustalić, czy w lokalnym prawie budowlanym przyjęto z uwzględnieniem jakiekolwiek wydanie normy NFPA 68.

Definicje i wyjaśnienia terminów takich jak deflagracja, uprawniony organ administracyjny, przyjęte z uwzględnieniem, współczynnik deflagracji i inne można znaleźć w tekście normy NFPA 68.

Uwaga 1 — Interpretacja firmy Hypertherm dotycząca nowych wymagań jest taka, że jeśli w określonej lokalizacji nie dokonano oceny w celu określenia, że wszystkie pyły są niepalne, wtedy wydanie 2007 normy NFPA 68 wymaga zastosowania przeciwwybuchowych otworów wentylacyjnych przeznaczonych do warunków z najgorszą wartością Kst (patrz aneks F), która może powstać przy danym typie i wielkości otworu przeciwwybuchowego. Norma NFPA 68 nie określa konkretnie procesu cięcia plazmowego lub cięcia termicznego jako wymagających systemów odpowietrzania deflagracyjnego, ale wskazuje te nowe wymagania dla wszystkich systemów suchego odpylania.

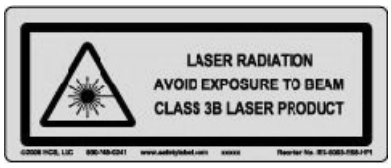
Uwaga 2 — Użytkownicy podręczników Hypertherm powinni się zapoznać z krajowymi i lokalnymi przepisami oraz regulacjami prawnymi i przestrzegać ich. Firma Hypertherm nie zachęca przez publikację podręczników do żadnych działań, które nie są zgodne ze wszystkimi odpowiednimi regulacjami i normami, a ten podręcznik nie był nigdy w tym celu tworzony.

## PROMIENIOWANIE LASEROWE

**Ekspozycja na promieniowanie laserowe może spowodować poważne obrażenia oczu. Należy unikać bezpośredniej ekspozycji oczu na to promieniowanie.**

Ze względów wygody i bezpieczeństwa w produktach Hypertherm wykorzystujących laser zastosowano przedstawione dalej etykiety dotyczące promieniowania laserowego, umieszczane w pobliżu miejsca, gdzie promień lasera opuszcza obudowę. Przedstawiono również maksymalne napięcie wyjściowe (mV), długość emitowanej fali (nm) oraz czas trwania impulsu (jeśli ma zastosowanie).



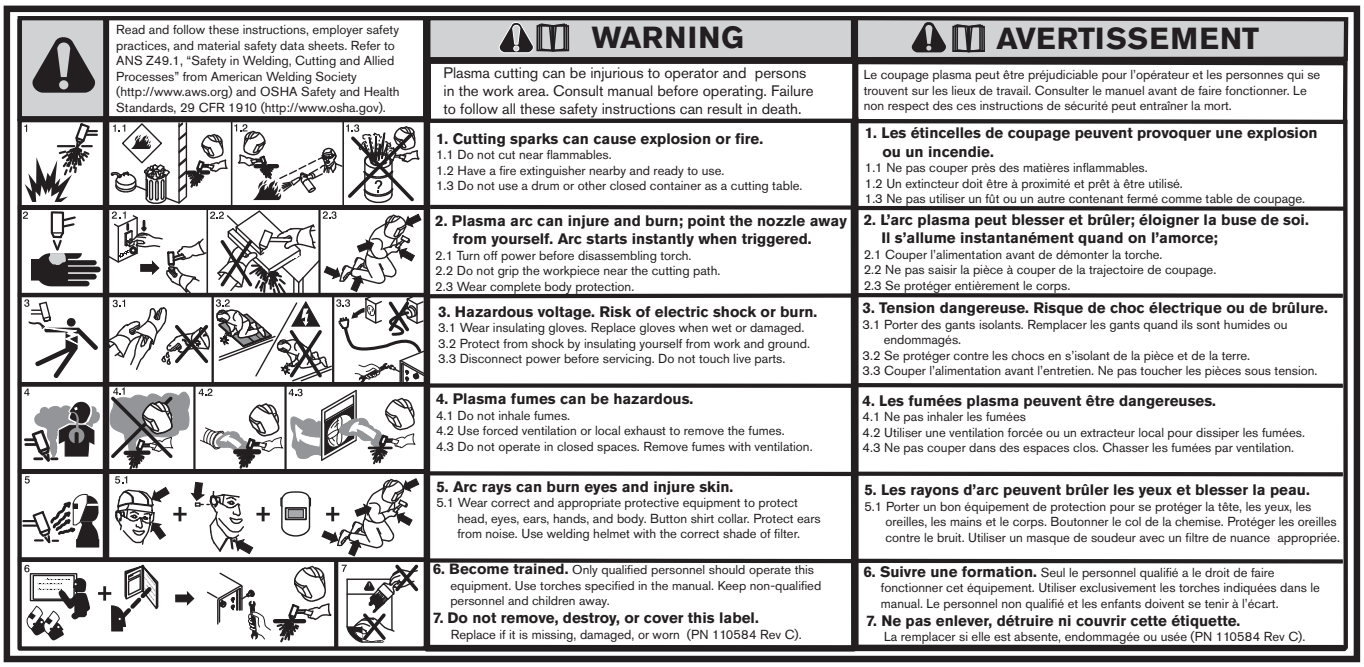




Dodatkowe instrukcje dotyczące bezpieczeństwa laserowego:

- Należy skonsultować się ze specjalistą do spraw lokalnych regulacji dotyczących laserów. Jest wymagane szkolenie na temat bezpieczeństwa laserowego.
- Laser nie może być obsługiwany przez osoby nieprzeszkolone. W rękach osób nieprzeszkolonych lasery mogą być niebezpieczne.
- Nigdy nie wolno patrzeć w szczelinę lasera ani na wiązkę.
- Laser należy ustawiać zgodnie z instrukcjami, aby nie dopuścić do nieumyślnego kontaktu z oczami.
- Nie wolno używać lasera na odblaskowych elementach obrabianych.
- Nie wolno używać narzędzi optycznych lub odbijających wiązkę lasera.
- Nie wolno demontować i usuwać lasera ani zdejmować pokrywy ze szczeliny.
- Modyfikowanie lasera lub produktu w jakikolwiek sposób może zwiększyć ryzyko promieniowania lasera.
- Stosowanie ustawień lub wykonywanie procedur innych niż określone w tym podręczniku może spowodować niebezpieczeństwo ekspozycji na promieniowanie lasera.
- Nie wolno obsługiwać urządzenia w atmosferze grożącej eksplozją, tzn. takiej, w której występują palne ciecze, gazy lub pyły.
- Należy stosować tylko takie części i akcesoria laserowe, które są zalecane lub dostarczane przez producenta modelu.
- Naprawy i czynności konserwacyjne MUSZĄ być przeprowadzane przez wykwalifikowany personel.
- Nie wolno niszczyć ani usuwać etykiety bezpieczeństwa laserowego.

# ETYKIETY OSTRZEGAWCZE

Ta etykieta ostrzegawcza jest mocowana do niektórych zasilaczy. Ważne jest, aby operator i serwisant urządzenia rozumieli opisane poniżej znaczenie tych symboli.



Read and follow these instructions, employer safety practices, and material safety data sheets. Refer to ANS Z49.1, "Safety in Welding, Cutting and Allied Processes" from American Welding Society (http://www.aws.org) and OSHA Safety and Health Standards, 29 CFR 1910 (http://www.osha.gov).

**WARNING**

Plasma cutting can be injurious to operator and persons in the work area. Consult manual before operating. Failure to follow all these safety instructions can result in death.

**1. Cutting sparks can cause explosion or fire.**
1.1 Do not cut near flammables.
1.2 Have a fire extinguisher nearby and ready to use.
1.3 Do not use a drum or other closed container as a cutting table.

**2. Plasma arc can injure and burn; point the nozzle away from yourself. Arc starts instantly when triggered.**
2.1 Turn off power before disassembling torch.
2.2 Do not grip the workpiece near the cutting path.
2.3 Wear complete body protection.

**3. Hazardous voltage. Risk of electric shock or burn.**
3.1 Wear insulating gloves. Replace gloves when wet or damaged.
3.2 Protect from shock by insulating yourself from work and ground.
3.3 Disconnect power before servicing. Do not touch live parts.

**4. Plasma fumes can be hazardous.**
4.1 Do not inhale fumes.
4.2 Use forced ventilation or local exhaust to remove the fumes.
4.3 Do not operate in closed spaces. Remove fumes with ventilation.

**5. Arc rays can burn eyes and injure skin.**
5.1 Wear correct and appropriate protective equipment to protect head, eyes, ears, hands, and body. Button shirt collar. Protect ears from noise. Use welding helmet with the correct shade of filter.

**6. Become trained.** Only qualified personnel should operate this equipment. Use torches specified in the manual. Keep non-qualified personnel and children away.

**7. Do not remove, destroy, or cover this label.**
Replace if it is missing, damaged, or worn (PN 110584 Rev C).

**AVERTISSEMENT**

Le coupage plasma peut être préjudiciable pour l'opérateur et les personnes qui se trouvent sur les lieux de travail. Consulter le manuel avant de faire fonctionner. Le non respect des ces instructions de sécurité peut entraîner la mort.

**1. Les étincelles de coupage peuvent provoquer une explosion ou un incendie.**
1.1 Ne pas couper près des matières inflammables.
1.2 Un extincteur doit être à proximité et prêt à être utilisé.
1.3 Ne pas utiliser un fût ou un autre contenant fermé comme table de coupage.

**2. L'arc plasma peut blesser et brûler; éloigner la buse de soi. Il s'allume instantanément quand on l'amorce;**
2.1 Couper l'alimentation avant de démonter la torche.
2.2 Ne pas saisir la pièce à couper de la trajectoire de coupage.
2.3 Se protéger entièrement le corps.

**3. Tension dangereuse. Risque de choc électrique ou de brûlure.**
3.1 Porter des gants isolants. Remplacer les gants quand ils sont humides ou endommagés.
3.2 Se protéger contre les chocs en s'isolant de la pièce et de la terre.
3.3 Couper l'alimentation avant l'entretien. Ne pas toucher les pièces sous tension.

**4. Les fumées plasma peuvent être dangereuses.**
4.1 Ne pas inhaler les fumées
4.2 Utiliser une ventilation forcée ou un extracteur local pour dissiper les fumées.
4.3 Ne pas couper dans des espaces clos. Chasser les fumées par ventilation.

**5. Les rayons d'arc peuvent brûler les yeux et blesser la peau.**
5.1 Porter un bon équipement de protection pour se protéger la tête, les yeux, les oreilles, les mains et le corps. Boutonner le col de la chemise. Protéger les oreilles contre le bruit. Utiliser un masque de soudeur avec un filtre de nuance appropriée.

**6. Suivre une formation.** Seul le personnel qualifié a le droit de faire fonctionner cet équipement. Utiliser exclusivement les torches indiquées dans le manual. Le personnel non qualifié et les enfants doivent se tenir à l'écart.

**7. Ne pas enlever, détruire ni couvrir cette étiquette.**
La remplacer si elle est absente, endommagée ou usée (PN 110584 Rev C).

## ETYKIETY OSTRZEGAWCZE

Ta etykieta ostrzegawcza jest mocowana do niektórych zasilaczy. Ważne jest, aby operator i serwisant urządzenia rozumieli opisane poniżej znaczenie tych symboli. Poszczególne punkty tekstu odpowiadają numerowanym polom na etykiecie.




1. Iskry wytwarzane przy cięciu mogą spowodować pożar lub eksplozję.

1.1 Nie wolno ciąć w pobliżu materiałów palnych.

1.2 Gaśnicę należy trzymać w pobliżu, gotową do użycia.

1.3 Jako stołu cięcia nie wolno używać beczki ani innego zamkniętego pojemnika.

2. Łuk plazmowy może spowodować obrażenia lub poparzenie. Nie wolno kierować dyszy w swoją stronę. Łuk pojawia się natychmiast po włączeniu.

2.1 Przed demontażem palnika należy odłączyć zasilanie.

2.2 Nie wolno chwytać elementu obrabianego blisko ścieżki cięcia.

2.3 Należy stosować kompletną ochronę ciała.

3. Niebezpieczne napięcie. Ryzyko porażenia prądem lub poparzenia.

3.1 Należy zakładać rękawice izolacyjne. Zmienić rękawice, jeśli są mokre lub zniszczone.

3.2 Należy chronić się przed porażeniem, izolując się od powierzchni roboczej i podłoża.

3.3 Przed serwisowaniem należy odłączyć zasilanie. Nie dotykać części pod napięciem.

4. Wyziewy wydzielane przez plazmę mogą być niebezpieczne.

4.1 Nie wdychać wyziewów.

4.2 Należy używać wymuszonej wentylacji lub lokalnego wyciągu, aby usuwać wyziewy.

4.3 Nie pracować w zamkniętych pomieszczeniach. Usuwać wyziewy za pomocą wentylacji.

5. Promieniowanie łuku może poparzyć oczy i skórę.

5.1 Należy stosować odpowiednie środki ochrony osobistej do chronienia głowy, oczu, słuchu, rąk i ciała. Należy zapinać kołnierzyk. Chronić słuch przed hałasem. Stosować hełm spawalniczy z odpowiednim przyciemnieniem lub filtrem.

6. Brać udział w szkoleniach. Sprzęt może być obsługiwany wyłącznie przez wykwalifikowany personel. Należy używać palników wymienionych w tym podręczniku. Osoby postronne i dzieci należy trzymać z daleka.

7. Nie usuwać, nie niszczyć ani nie zakrywać tej etykiety. Należy ją wymienić, jeśli się zgubi, zniszczy lub zużyje.

## Symbole i oznaczenia

Na tabliczce znamionowej produktu firmy Hypertherm może się znajdować jedno lub wiele oznaczeń. Z powodu różnic i sprzeczności przepisów obowiązujących w różnych krajach nie wszystkie oznaczenia mają zastosowanie do każdej wersji produktu.



**Symbol S**

Symbol S wskazuje, że zasilacz i palnik nadają się do użytku w środowisku o zwiększonym ryzyku porażenia prądem i są zgodne z wymogami normy IEC 60974-1.




**Oznaczenie CSA**

Produkty Hypertherm ze znakiem CSA są zgodne z wymogami przepisów bezpieczeństwa obowiązującymi w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie. Te produkty zostały ocenione, przetestowane i zatwierdzone przez organizację CSA-International. Produkt może być także oznaczony przez jedno z krajowych laboratoriów testowych (NRTL, Nationally Recognized Testing Laboratories) akredytowanych zarówno w Stanach Zjednoczonych, jak i Kanadzie, np. Underwriters Laboratories, Incorporated (UL) lub TÜV.



**Oznaczenie CE**

Oznaczenie CE informuje o zgodności produktu z dyrektywami i normami obowiązującymi w Unii Europejskiej. Tylko te wersje produktów Hypertherm, które zostały opatrzone oznaczeniami CE umieszczonymi na tabliczkach znamionowych lub obok nich, były testowane pod kątem zgodności z europejską Dyrektywą niskonapięciową oraz Dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej (EMC). Filtry EMC, które są zgodne z europejską dyrektywą EMC, stanowią integralną część wyposażenia produktów oznaczonych symbolem CE.



**Oznaczenie Euroazjatyckiej Unii Celnej (CU)**

Wersje produktów Hypertherm z oznaczeniem CE oraz znakiem zgodności EAC są zgodne z wymogami bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej dotyczących eksportu do Rosji, Białorusi i Kazachstanu.



**Oznaczenie GOST-TR**

Wersje produktów Hypertherm z oznaczeniem CE oraz znakiem zgodności GOST-TR są zgodne z wymogami bezpieczeństwa i zgodności elektromagnetycznej dotyczących eksportu do krajów Federacji Rosyjskiej.




**Oznaczenie C-Tick**

Wersje produktów Hypertherm z oznaczeniem CE oraz znakiem C-Tick spełniają wymogi przepisów EMC obowiązujących przy sprzedaży do Australii i Nowej Zelandii.



**Oznaczenie CCC**

Oznaczenie China Compulsory Certification (CCC) wskazuje, że produkt był testowany i został uznany jako zgodny z przepisami bezpieczeństwa obowiązującymi przy sprzedaży do Chin.



**Oznaczenie UkrSEPRO**

Wersje produktów Hypertherm z oznaczeniem CE oraz znakiem zgodności UkrSEPRO są zgodne z wymogami bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej dotyczących eksportu do Ukrainy.




**Serbskie oznaczenie AAA**

Wersje produktów Hypertherm z oznaczeniem CE oraz serbskim oznaczeniem AAA są zgodne z wymogami bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej dotyczących eksportu do Serbii.

## Wprowadzenie

Hypertherm utrzymuje globalny System zarządzania przepisami, aby zagwarantować, że produkty są zgodne z wymogami prawnymi i środowiskowymi.

## Przepisy krajowe i lokalne

Krajowe i lokalne przepisy mają pierwszeństwo przed wszelkimi instrukcjami dostarczonymi z produktem. Produkt powinien być importowany, instalowany, obsługiwany i usuwany zgodnie z krajowymi i lokalnymi przepisami obowiązującymi w miejscu instalacji.

## Znaki zgodności z normą

Produkty zgodne z normami (certyfikowane) są oznaczone jednym lub wieloma znakami zgodności z normą, przyznawanymi przez laboratoria testowe. Znaki zgodności z normą są umieszczone na tabliczce znamionowej lub w jej pobliżu.

Każdy znak zgodności z normą oznacza, że produkt i jego krytyczne komponenty zabezpieczające zostały uznane przez laboratorium testowe za zgodne z odpowiednimi krajowymi normami bezpieczeństwa. Firma Hypertherm umieszcza znak zgodności z normą na swoich produktach, tylko jeśli wyprodukowany produkt wyposażono w krytyczne komponenty zabezpieczające, które uzyskały autoryzację akredytowanego laboratorium testowego.

Po opuszczeniu przez produkt fabryki firmy Hypertherm znaki zgodności z normą mogą zostać unieważnione, jeśli zostanie spełniony co najmniej jeden z następujących warunków:

- Produkt został zmodyfikowany w sposób stwarzający zagrożenie lub ryzyko niezgodności z odnośnymi normami.
- Krytyczne komponenty zabezpieczające zostały zastąpione nieautoryzowanymi częściami zamiennymi.
- Nie dodano żadnych nieautoryzowanych zespołów ani akcesoriów wykorzystujących lub generujących niebezpieczne napięcie.
- Nie wprowadzono nieumiejętnej manipulacji w obwodzie zabezpieczającym lub w innej funkcji zaprojektowanej do wykorzystania z produktem w celu uzyskania przez niego zgodności z normą.

Oznaczenie CE informuje o przyznaniu producentowi deklaracji zgodności z dyrektywami i normami obowiązującymi w Unii Europejskiej. Pod kątem zgodności z europejską Dyrektywą Niskonapięciową oraz dyrektywą dotyczącą kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) testowano tylko te wersje produktów firmy Hypertherm, które obok tabliczek znamionowych mają umieszczone oznaczenie CE. W zasilaczach oznaczonych symbolem CE zastosowano wbudowane filtry EMC zapewniające zgodność z europejską dyrektywą dotyczącą kompatybilności elektromagnetycznej.

Certyfikaty zgodności produktów Hypertherm są dostępne w Bibliotece pobierań w witrynie Hypertherm pod adresem https://www.hypertherm.com.

## Różnice dotyczące norm krajowych

W różnych krajach mogą obowiązywać różne standardy wydajności i bezpieczeństwa oraz różne normy. Różnice między normami krajowymi dotyczą, ale nie są ograniczone wyłącznie do:

- Napięć
- Parametrów znamionowych wtyczki i przewodów
- Wymogów językowych
- Wymogów związanych z kompatybilnością elektromagnetyczną

Takie różnice między normami krajowymi i innymi mogą sprawić, że umieszczenie wszystkich znaków zgodności z normą na tej samej wersji produktu może być niemożliwe lub niepraktyczne. Na przykład wersje CSA produktów firmy Hypertherm nie są zgodne z europejskimi wymaganiami kompatybilności elektromagnetycznej i nie mają oznaczenia CE na tabliczce znamionowej.

W krajach, w których jest wymagane oznaczenie CE lub obowiązują przepisy dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej, należy stosować wersje CE produktów firmy Hypertherm, które mają oznaczenie CE na tabliczce znamionowej. Dotyczy to m.in. następujących krajów:

- Australia
- Nowa Zelandia
- Kraje Unii Europejskiej
- Rosja

Jest ważne, aby produkt i jego znak zgodności z normą były odpowiednie do miejsca instalacji. Jeśli produkty firmy Hypertherm są dostarczane do jednego kraju w celu eksportu do innego kraju, produkt powinien być skonfigurowany i mieć znaki zgodności z normami odpowiednimi do końcowej lokalizacji

## Bezpieczna instalacja i użytkowanie sprzętu do cięcia kształtów

Norma IEC 60974-9, Sprzęt do spawania łukowego — Instalacja i użytkowanie, zawiera wytyczne dotyczące bezpiecznej instalacji i użytkowania sprzętu do cięcia kształtów oraz bezpiecznej obsługi operacji cięcia. Podczas instalacji należy przestrzegać wymogów wyszczególnionych w krajowych i lokalnych przepisach, w tym między innymi wymogów związanych z połączeniem masowym i uziemieniem ochronnym, bezpiecznikami, urządzeniami odłączającymi zasilanie oraz typami obwodów zasilających. Przed zainstalowaniem sprzętu należy przeczytać te instrukcje. Pierwszy i najważniejszy krok to ocena bezpieczeństwa instalacji.

Ocena bezpieczeństwa powinna być przeprowadzona przez specjalistę, który określi, jakie czynności są niezbędne do zagwarantowania bezpiecznego środowiska roboczego oraz jakie środki ostrożności należy stosować podczas faktycznej instalacji i obsługi.

## Procedury okresowej kontroli i testowania

Aby zapewnić bezpieczeństwo elektryczne zasilaczy cięcia plazmowego wykonanych zgodnie z normą IEC 60974-1, tam, gdzie jest to wymagane w związku z przepisami krajowymi, norma IEC 60974-4 określa procedury testowe dotyczące kontroli okresowej oraz kontroli przeprowadzanej po naprawie i serwisie. Hypertherm stale przeprowadza w fabryce testy obwodu zabezpieczającego i rezystancji izolacji przy niezasilanym sprzęcie. Testy są przeprowadzane przy odłączonym zasilaniu i połączeniach uziemiających.

Hypertherm usuwa również niektóre urządzenia zabezpieczające, które mogłyby zafałszować wyniki. Jeśli jest to wymagane przez krajowe lub lokalne przepisy, do sprzętu powinna być przymocowana etykieta informująca o pomyślnym zaliczeniu testów wyszczególnionych w normie IEC60974-4. Raport o naprawie powinien informować o wynikach wszystkich testów, chyba że znajduje się w nim notatka o niewykonaniu konkretnego testu.

## Kwalifikacje personelu testującego

Testy bezpieczeństwa elektrycznego sprzętu do cięcia kształtów mogą być niebezpieczne i powinny być wykonywane przez specjalistów z zakresu wykonywania napraw elektrycznych, preferencyjnie przez osoby zaznajomione z procesami spawania, cięcia i podobnymi. Zagrożenia bezpieczeństwa związane z personelem i sprzętem, powstające, gdy testy wykonuje niewykwalifikowana osoba, mogą być znacznie większe niż korzyści wynikające z okresowej kontroli i testowania.

Hypertherm zaleca przeprowadzanie wyłącznie kontroli wzrokowej, chyba że testy bezpieczeństwa elektrycznego są wyraźnie wymagane przez lokalne lub krajowe przepisy w miejscu zainstalowania sprzętu.

## Wyłączniki różnicowoprądowe (RCDs)

W Australii oraz niektórych innych krajach, jeśli w miejscu pracy lub budowy jest stosowany przenośny sprzęt elektryczny chroniący operatorów przed usterkami elektrycznymi wyposażenia, przepisy lokalne mogą wymagać stosowania wyłączników różnicowoprądowych (RCD, Residual Current Devices). Wyłączniki różnicowoprądowe służą do bezpiecznego odłączania zasilania sieciowego w przypadku wykrycia odchyłki między prądem zasilającym i zwrotnym (gdy występuje upływ prądu do masy). Wyłączniki różnicowoprądowe są dostępne w konfiguracjach ze stałymi lub regulowanymi nastawami prądu z zakresu od 6 do 40 mA oraz czasami reakcji do 300 ms, dobieranymi do konkretnej instalacji sprzętu, zastosowania i zamierzonego użytku. Jeśli są stosowane wyłączniki różnicowoprądowe, prądy aktywacji i czasy reakcji należy dobierać na tyle duże, aby uniknąć uciążliwej aktywacji urządzenia podczas zwykłej pracy sprzętu do cięcia plazmowego, oraz na tyle małe, aby w ekstremalnie mało prawdopodobnej sytuacji usterki elektrycznej sprzętu powodowały odłączenie zasilania zanim prąd upływu spowoduje powstanie zagrożenia życia operatorów.

Aby sprawdzić, czy wyłączniki różnicowoprądowe działają prawidłowo, należy okresowo testować prąd aktywacji i czas reakcji. Przenośny sprzęt elektryczny i wyłączniki różnicowoprądowe używane w branży komercyjnej i przemysłowej w Australii i Nowej Zelandii są testowane zgodnie z australijską normą AS/NZS 3760. Aby uzyskać prawidłowe wyniki testu oraz uniknąć niepowodzenia testu prądu upływu, podczas testowania izolacji sprzętu do cięcia plazmowego zgodnie z normą AS/NZ V DCS3760 należy mierzyć rezystancję izolacji zgodnie z Załącznikiem B normy, przy napięciu 250 VDC oraz z przełącznikiem

zasilania w pozycji ON (WŁ.). Fałszywe usterki zdarzają się, ponieważ warystory z tlenków metali (MOV, metal oxide varistors) oraz filtry kompatybilności elektromagnetycznej (EMC, electromagnetic compatibility), używane do ograniczania emisji oraz ochrony sprzętu przed przepięciami, mogą w normalnych warunkach przewodzić do masy prąd upływu o natężeniu do 10 mA.

W razie jakichkolwiek pytań dotyczących zastosowania lub interpretacji jakichkolwiek opisanych tutaj norm CE należy się skonsultować z odpowiednim radcą prawnym zaznajomionym z międzynarodowymi normami elektrotechnicznymi. W zakresie interpretacji i przestrzegania norm nie należy w żadnym stopniu polegać na firmie Hypertherm.

## Systemy wyższego poziomu

Gdy integrator systemu wprowadza do systemu cięcia plazmowego Hypertherm dodatkowe urządzenia, takie jak stoły cięcia, napędy silnikowe, sterowniki ruchu czy roboty, powstały w ten sposób system jest uznawany za system wyższego poziomu. Systemy wyższego poziomu zawierające niebezpieczne elementy ruchome mogą być uznawane za maszyny przemysłowe lub roboty. W takim przypadku klient OEM lub klient końcowy mogą podlegać dodatkowym przepisom prawa lub normom innym niż te, które dotyczą systemów cięcia plazmowego produkowanych przez firmę Hypertherm.

Użytkownik końcowy i użytkownik OEM są odpowiedzialni za przeprowadzenie analizy ryzyka systemu wyższego poziomu i zapewnienie ochrony niebezpiecznych ruchomych elementów. Jeśli system wyższego poziomu nie zapewnia zgodności po włączeniu do niego produktów firmy Hypertherm przez użytkownika OEM, może być konieczne zatwierdzenie takiej instalacji przez lokalne władze. W przypadku niejasności dotyczących zgodności należy zasięgnąć porady prawnej u adwokata lub radcy prawnego.

Zewnętrzne kable połączeniowe prowadzone między komponentami systemu wyższego poziomu muszą być zgodne z wymogami związanymi z gromadzeniem się zanieczyszczeń oraz unieruchomieniem, obowiązującymi w końcowym miejscu instalacji. Jeśli zewnętrzne kable połączeniowe są narażone na zabrudzenie olejem, kurzem lub zanieczyszczeniami wodnymi, należy zapewnić, aby były zgodne z bardziej wymagającymi znamionowymi parametrami roboczymi.

Gdy zewnętrzne kable połączeniowe są narażone na stały ruch, może być wymagane zapewnienie, aby charakteryzowały się stałymi parametrami dotyczącymi zginania. Upewnienie się, że kable są odpowiednie do zastosowania, należy do obowiązków klienta końcowego lub klienta OEM. Ponieważ występują różnice w zakresie parametrów i kosztów, jakie względem systemów wyższego poziomu mogą być wymagane w krajowych przepisach, należy zweryfikować, czy wszystkie zewnętrzne kable połączeniowe są odpowiednie do końcowego miejsca instalacji.

## Wprowadzenie

Specyfikacja środowiskowa Hypertherm wymaga, aby dostawcy produktów Hypertherm dostarczali informacje o dyrektywach RoHS i WEEE oraz przepisach REACH.

Zgodność środowiskowa produktu nie dotyczy jakości powietrza wewnątrz budynku ani poziomu emisji spalin generowanej przez użytkownika końcowego. Hypertherm nie dostarcza z produktem żadnych materiałów, które są cięte przez użytkownika końcowego. Odpowiedzialność za cięty materiał oraz za bezpieczeństwo i jakość powietrza w miejscu pracy ponosi użytkownik końcowy. Użytkownik końcowy musi być świadomy potencjalnego zagrożenia zdrowia związanego ze spalinami uwalnianymi przy cięciu materiałów oraz musi przestrzegać wszystkich lokalnych przepisów.

## Krajowe i lokalne przepisy środowiskowe

Krajowe i lokalne przepisy środowiskowe mają pierwszeństwo przed wszelkimi instrukcjami znajdującymi się w niniejszym podręczniku.

Produkt powinien być importowany, instalowany, obsługiwany i usuwany zgodnie z krajowymi i lokalnymi przepisami środowiskowymi obowiązującymi w miejscu instalacji.

Europejskie przepisy środowiskowe omówiono dalej w temacie *Dyrektywa WEEE*.

## Dyrektywa RoHS

Firma Hypertherm jest zaangażowana w przestrzeganie wszystkich obowiązujących przepisów, w tym Dyrektywy w sprawie ograniczania użycia substancji niebezpiecznych (RoHS, Restriction of Hazardous Substances), która ogranicza stosowanie substancji niebezpiecznych w produktach elektronicznych. Standardy Hypertherm przewyższają w skali globalnej postanowienia dyrektywy RoHS.

Hypertherm stale angażuje się w ograniczanie stosowania substancji niebezpiecznych w naszych produktach, które podlegają postanowieniom dyrektywy RoHS. Wyjątkiem są sytuacje, w których jest powszechnie wiadomo, że nie ma innej przystępnej alternatywy.

Deklaracje o zgodności z dyrektywą RoHS powinny być przygotowane dla obecnie produkowanych przez Hypertherm systemów cięcia plazmowego Powermax w wersji CE. Na systemach Powermax w wersji CE, wysyłanych do klientów od 2006 r., na tabliczce znamionowej poniżej „oznaczenia CE" znajduje się „oznaczenie RoHS". Części używane w systemach Powermax w wersji CSA oraz innych produktach produkowanych przez Hypertherm, które nie podlegają dyrektywie RoHS lub są z niej wyłączone, są stale modyfikowane w taki sposób, aby w przyszłości były zgodne z dyrektywą RoHS.

## Prawidłowe usuwanie produktów firmy Hypertherm

Systemy cięcia plazmowego firmy Hypertherm, podobnie jak inne produkty elektroniczne, mogą zawierać materiały i komponenty, takie jak płytki z obwodami drukowanymi, których nie można wyrzucać ze zwykłymi odpadami. Do odpowiedzialności użytkownika należy usunięcie produktu firmy Hypertherm i jego komponentów w sposób przyjazny środowisku i zgodny z przepisami krajowymi oraz lokalnymi.

- W Stanach Zjednoczonych należy postępować zgodnie z przepisami federalnymi, stanowymi i lokalnymi.
- W krajach Unii Europejskiej należy postępować zgodnie z dyrektywami WE oraz przepisami krajowymi i lokalnymi. Więcej informacji można znaleźć pod adresem www.hypertherm.com/weee.
- W pozostałych krajach należy postępować zgodnie z przepisami krajowymi i lokalnymi.
- W razie potrzeby należy się skonsultować z adwokatem lub radcą prawnym bądź specjalistą do spraw zgodności.

## Dyrektywa WEEE

27 stycznia 2003 r. Parlament Europejski oraz Rada Unii Europejskiej przyjęły Dyrektywę 2002/96/WE, czyli dyrektywę w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE, Waste Electrical and Electronic Equipment).

Zgodnie z przepisami wszystkie produkty Hypertherm podlegające dyrektywie i sprzedane na terenie UE po 13 sierpnia 2005 r. są oznaczone symbolem WEEE. W tej dyrektywie wyznaczono specjalne kryteria dotyczące gromadzenia, postępowania i recyklingu zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Odpady komunalne i przemysłowe są traktowane oddzielnie (wszystkie produkty Hypertherm są uznawane za odpady przemysłowe). Instrukcje usuwania systemów plazmowych Powermax w wersji CE można znaleźć pod adresem www.hypertherm.com/weee.

Adres URL jest wydrukowany na etykiecie ostrzegawczej każdego systemu Powermax w wersji CE sprzedanego po 2006 roku. Systemy Powermax w wersji CSA oraz inne produkty wyprodukowane przez Hypertherm nie podlegają dyrektywie WEEE lub są z niej wyłączone.

## Przepisy REACH

Przepisy REACH (1907/2006), obowiązujące od 1 czerwca 2007r. dotyczą substancji chemicznych dostępnych na rynku europejskim. Wymogi przepisów REACH dotyczące producentów komponentów określają, że masa użytych w komponencie substancji wzbudzających szczególnie duże obawy (SVHC, Substances of Very High Concern) nie powinna przekraczać 0,1% masy komponentu.

Producenci komponentów oraz inni dalsi użytkownicy, tacy jak Hypertherm, są zobligowani do uzyskania zapewnienia dostawcy, że wszystkie substancje chemiczne użyte w produktach Hypertherm mają numer rejestracyjny przyznany przez Europejską Agencję Chemikaliów (ECHA, European Chemical Agency). Aby zapewnić informacje chemiczne zgodne z wymogami przepisów REACH, Hypertherm wymaga od dostawców dostarczania deklaracji REACH oraz wyszczególniania wszelkich znanych zastosowań substancji SVHC. Wyeliminowano przypadki, w których masa substancji SVHC przekraczała 0,1% masy części. Karty charakterystyki MSDS zawierają pełny wykaz wszystkich substancji chemicznych. Mogą być używane do weryfikacji zgodności z przepisami REACH w zakresie substancji SVHC.

Środki smarne, środki uszczelniające, płyny chłodzące, kleje, rozcieńczalniki, powłoki i inne preparaty oraz mieszaniny używane przez Hypertherm ze sprzętem do cięcia kształtów są stosowane w bardzo małych ilościach (z wyjątkiem płynu chłodzącego) oraz są dostępne powszechnie w sprzedaży, dzięki czemu zostaną zastąpione w razie problemu dostawcy z autoryzacją REACH (substancje SVHC) lub rejestracją REACH.

## Prawidłowe obchodzenie się z substancjami chemicznymi oraz ich bezpieczne stosowanie

Obowiązujące w Stanach Zjednoczonych, Europie oraz innych lokalizacjach przepisy w sprawie substancji chemicznych wymagają, aby do wszystkich substancji chemicznych były dostępne karty charakterystyki substancji niebezpiecznych (MSDS, Material Safety Data Sheets). Lista substancji chemicznych jest dostarczana przez firmę Hypertherm. Karty MSDS dotyczą substancji chemicznych obecnych w produkcie oraz innych substancji chemicznych zastosowanych w produkcie lub na nim. Karty MSDS można pobrać z Biblioteki pobierań w witrynie Hypertherm pod adresem https://www.hypertherm.com. Na ekranie wyszukiwania należy w polu tytułu dokumentu wpisać MSDS i kliknąć polecenie wyszukiwania.

W Stanach Zjednoczonych agencja OSHA nie wymaga dołączania kart MSDS do towarów takich jak elektrody, pierścienie zawirowujące, nasadki, dysze, osłony, deflektory oraz innych trwałych części palnika.

Hypertherm nie produkuje ani nie dostarcza materiałów, które są cięte, oraz nie wie, czy spaliny uwalniane z materiałów podczas cięcia stwarzają niebezpieczeństwo fizyczne lub zagrożenie zdrowia. Aby uzyskać wskazówki na temat właściwości materiału ciętego za pomocą produktu Hypertherm, należy się skontaktować z dostawcą lub doradcą do spraw technicznych.

## Emisja spalin i jakość powietrza

Uwaga: Poniższe informacje o jakości powietrza mają charakter wyłącznie ogólny i nie powinny być używane w formie zastępstwa oceny i implementacji odnośnych przepisów ustawowych oraz norm prawnych w kraju instalacji i obsługi sprzętu do cięcia.

W Stanach Zjednoczonych, wydany przez Krajowy Instytut Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (NIOSH, National Institute for Occupational Safety and Health), Podręcznik metod analitycznych (NMAM, Manual of Analytical Methods) stanowi zestaw metod próbkowania i analizy zanieczyszczeń powietrza w miejscu pracy. Metody

publikowane przez inne organizacje, takie jak OSHA, MSHA, EPA, ASTM, ISO, oraz komercyjnych dostawców sprzętu do próbkowania i analizy, mogą być lepsze od metod instytutu NIOSH.

Na przykład opracowana przez ASTM procedura D 4185 to standardowa procedura gromadzenia, rozpuszczania i oznaczania metali śladowych w atmosferach roboczych. W procedurze ASTM D 4185 znajdują się informacje o czułości, granicach wykrywania oraz optymalnych stężeniach roboczych 23 metali. Do określenia optymalnego protokołu próbkowania, uwzględniającego skuteczność analityczną, koszt oraz optymalną liczbę próbek, należy zaangażować specjalistę ds. BHP. W budynkach, w których są zainstalowane i obsługiwane stoły cięcia plazmowego, Hypertherm korzysta z usług niezależnego specjalisty ds. BHP wykonującego za pomocą sprzętu próbkującego testy jakości powietrza przy stacjach operatorów i interpretującego wyniki tych testów.

Jeśli to konieczne, Hypertherm korzysta również z usług niezależnych specjalistów ds. BHP w celu uzyskania niezbędnych zezwoleń dotyczących powietrza i wody.

Jeśli użytkownik nie jest na bieżąco z wszelkimi przepisami ustawowymi oraz normami prawnymi obowiązującymi w miejscu instalacji, przed zakupem, instalacją i obsługą sprzętu powinien się skontaktować z lokalnym ekspertem.

## Wprowadzenie

Urządzenia firmy Hypertherm oznaczone symbolem CE wyprodukowano zgodnie z normą EN 60974-10. W celu zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej urządzenia należy zainstalować i używać zgodnie z przedstawionymi dalej informacjami.

Wymogi przewidziane przez normę EN 60974-10 mogą nie wystarczać do całkowitego wyeliminowania zakłóceń występujących, gdy urządzenia znajdują się w bliskim sąsiedztwie źródeł zakłóceń lub gdy mają bardzo dużą czułość. W takich przypadkach może być konieczne zastosowanie innych środków ograniczających zakłócenia.

Sprzęt tnący zaprojektowano wyłącznie do użytku w środowisku przemysłowym.

## Instalacja i obsługa

Użytkownik jest odpowiedzialny za instalację i korzystanie z urządzenia plazmowego zgodnie z instrukcjami producenta.

W przypadku wykrycia zakłóceń elektromagnetycznych odpowiedzialność za rozwiązanie tego problemu wspólnie z pracownikami pomocy technicznej zapewnianej przez producenta spoczywa wyłącznie na użytkowniku. W niektórych sytuacjach działanie zapobiegawcze może polegać wyłącznie na ponownym uziemieniu obwodu tnącego (patrz *Uziemianie elementu obrabianego*). W innych przypadkach może oznaczać konieczność zaprojektowania ekranu elektromagnetycznego zakrywającego źródło zasilania i miejsce pracy, współpracującego z odpowiednimi filtrami wejściowymi. W każdej sytuacji zakłócenia elektromagnetyczne należy ograniczyć do poziomu, który nie powoduje występowania dalszych problemów.

## Analiza obszaru

Przed zainstalowaniem urządzenia użytkownik powinien przeprowadzić analizę sąsiadującego obszaru pod względem występowania potencjalnych problemów elektromagnetycznych. Należy wziąć pod uwagę następujące kwestie:

- **a.** inne kable zasilające, kable sterujące, kable sygnałowe i telefoniczne znajdujące się powyżej i poniżej sprzętu tnącego lub przylegające do niego
- **b.** nadajniki i odbiorniki radiowe i telewizyjne
- **c.** komputery i inne urządzenia sterujące
- **d.** elementy istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa takie jak zabezpieczenia sprzętu przemysłowego
- **e.** zdrowie osób, na przykład w przypadku korzystania z rozruszników serca czy aparatów słuchowych
- **f.** urządzenia używane do kalibracji i pomiarów
- **g.** odporność pozostałych urządzeń znajdujących się w środowisku roboczym — w celu zapewnienia zgodności tych urządzeń może być wymagane zastosowanie dodatkowych środków bezpieczeństwa
- **h.** pora dnia, podczas której są wykonywane czynności związane z cięciem oraz pozostałe operacje

Wielkość analizowanego obszaru zależy od konstrukcji budynku oraz innych wykonywanych w nim czynności. Otaczający obszar może być większy niż wynikający z przyjętych założeń.

## Metody ograniczania emisji

### Zasilanie sieciowe

Sprzęt tnący należy podłączyć do zasilania sieciowego zgodnie z zaleceniami producenta. W przypadku występowania zakłóceń może być konieczne zastosowanie dodatkowych środków ostrożności, takich jak filtrowanie napięcia sieciowego.

Należy rozważyć zastosowanie ekranowania (metalowej rurki lub odpowiednika) kabla zasilania trwale zainstalowanego sprzętu tnącego. Ekranowanie należy zapewnić na całej długości kabla. Ekran należy podłączyć do sieciowego źródła zasilania urządzenia do cięcia w taki sposób, aby zapewnić dobry styk elektryczny między kanałem kablowym a obudową źródła zasilania cięcia.

## Serwisowanie sprzętu tnącego

Sprzęt tnący należy okresowo serwisować zgodnie z zaleceniami producenta. Podczas działania sprzętu tnącego wszystkie drzwiczki dostępowe i serwisowe powinny być zamknięte i prawidłowo zabezpieczone. Sprzętu tnącego nie wolno w żaden sposób modernizować. Nie dotyczy to modyfikacji wykonywanych zgodnie z pisemnymi instrukcjami przedstawionymi przez producenta. Na przykład należy zgodnie z zaleceniami producenta serwisować i regulować przerwy iskrowe zapłonu łuku oraz urządzenia stabilizujące.

## Kable tnące

Kable tnące powinny być możliwie najkrótsze oraz poprowadzone wspólnie na podłodze lub w jej pobliżu.

### Spajanie ekwipotencjalne

Należy rozważyć spojenie wszystkich metalowych komponentów instalacji tnącej oraz komponentów, które do niej przylegają.

Jednak przyłączenie metalowych komponentów do elementu obrabianego zwiększa ryzyko porażenia operatora prądem, gdy ten jednocześnie dotknie metalowego komponentu i elektrody (dyszy głowicy laserowej).

Operator powinien być odizolowany od wszystkich spojonych komponentów metalowych.

### Uziemianie elementu obrabianego

W sytuacjach, gdy element obrabiany nie jest uziemiony w celu zapewnienia bezpieczeństwa elektrycznego lub ze względu na swój rozmiar i umiejscowienie (np. kadłub okrętu lub stalowa konstrukcja budynku), przyłączenie elementu obrabianego do masy może w niektórych przypadkach ograniczyć emisję. Należy zachować ostrożność, aby zapobiec sytuacji, w której uziemienie elementu obrabianego zwiększa ryzyko występowania obrażeń u osób lub uszkodzeń sprzętu elektrycznego. Tam, gdzie to wymagane, przyłączenie elementu obrabianego do masy należy wykonać w sposób bezpośredni. W krajach, w których jest to zabronione, przyłączenie można zapewnić przez zastosowanie odpowiednich reaktancji pojemnościowych dobranych zgodnie z przepisami krajowymi.

Uwaga: Ze względów bezpieczeństwa obwód tnący można uziemić lub nie. Zmiana projektu uziemienia może być autoryzowana wyłącznie przez osobę, której wiedza jest wystarczającą do oceny, czy taka modyfikacja nie stwarza większego ryzyka odniesienia obrażeń (na przykład przez zapewnienie obwodu zwrotnego prądu cięcia równoległego, co może doprowadzić do uszkodzenia obwodów tnących innych urządzeń). Dalsze wytyczne podano w normie IEC 60974-9, Urządzenie do spawania łukowego, rozdział 9: Instalacja i użytkowanie.

## Ekranowanie i osłanianie

Problemy dotyczące zakłóceń można ograniczyć przez selektywne ekranowanie i osłanianie kabli oraz urządzeń występujących w sąsiadującym obszarze. W niektórych zastosowaniach można rozważyć ekranowanie całej instalacji do cięcia plazmowego.

## Uwaga

W przypadku wymiany podzespołów systemu Hypertherm producent zaleca korzystać z oryginalnych części firmy Hypertherm. Wszelkie uszkodzenia lub obrażenia wynikające z zastosowania podzespołów innych niż oryginalne części firmy Hypertherm nie podlegają warunkom gwarancji udzielanej przez firmę Hypertherm i będą traktowane jako wynikające z nieprawidłowego użytkowania produktu firmy Hypertherm.

Operator ponosi wyłączną odpowiedzialność za bezpieczne użytkowanie Produktu. Firma Hypertherm nie może ani nie udziela żadnych zapewnień bądź gwarancji dotyczących bezpiecznego korzystania z produktu w środowisku użytkownika.

## Informacje ogólne

Firma Hypertherm, Inc. gwarantuje, że jej Produkty są wolne od wad materiałowych i produkcyjnych przez okresy czasu określone poniższymi warunkami: jeśli firma Hypertherm zostanie powiadomiona o wadzie: (i) dotyczącej zasilacza plazmy w okresie dwóch (2) lat od daty odebrania produktu, z wyjątkiem zasilaczy marki Powermax, w przypadku których okres ten wynosi trzy (3) lata od daty odebrania produktu, (ii) dotyczącej palnika i przewodów w okresie jednego (1) roku od daty odebrania produktu, dotyczącej zespołów podnośnika palnika w okresie jednego (1) roku od daty odebrania produktu, dotyczącej produktów Automation w ciągu jednego (1) roku od daty odebrania produktu, za wyjątkiem systemów EDGE Pro CNC, EDGE Pro Ti CNC, MicroEDGE Pro CNC i ArcGlide THC dla których okres ten wynosi dwa (2) lata od daty odebrania produktu, oraz (iii) dotyczącej komponentów lasera światłowodowego HyIntensity w okresie dwóch (2) lat od daty odebrania produktu, za wyjątkiem głowic lasera i przewodów dostarczania wiązki, dla których okres ten wynosi jeden (1) rok od daty odebrania produktu.

Niniejsza gwarancja nie dotyczy pozostałych zasilaczy marki Powermax, które są używane z przetwornicami fazowymi. Dodatkowo firma Hypertherm nie udziela gwarancji na systemy uszkodzone w wyniku dostarczenia napięcia zasilającego o nieodpowiednich parametrach, wynikających z zastosowania przetwornic fazowych bądź z jakości wejściowego napięcia sieciowego. Niniejsza gwarancja nie obejmuje Produktu, który został nieprawidłowo zainstalowany, zmodyfikowany lub zniszczony w inny sposób.

Firma Hypertherm zapewnia naprawę, wymianę i regulację Produktu jako jedyny i wyłączny środek zapobiegawczy, tylko jeśli niniejsza gwarancja jest prawidłowo przestrzegana i stosowana. Firma Hypertherm zobowiązuje się do bezpłatnej naprawy, wymiany lub regulacji wszystkich wadliwych Produktów objętych warunkami niniejszej gwarancji, które po uprzedniej autoryzacji (która nie zostanie nieudzielona bez uzasadnionego powodu) i prawidłowym zapakowaniu zostaną zwrócone do siedziby firmy Hypertherm (Hanover, New Hampshire) lub do autoryzowanego punktu serwisowego firmy Hypertherm po opłaceniu przez użytkownika wszystkich kosztów związanych z ubezpieczeniem i dostawą. Firma Hypertherm nie odpowiada za żadne naprawy, wymiany i regulacje Produktu objęte warunkami niniejszej gwarancji, z wyjątkiem wykonywanych w myśl niniejszego paragrafu i po udzieleniu wyraźnej pisemnej zgody przez Hypertherm.

Przedstawiona tutaj gwarancja jest typu wyłącznego i pozostaje w zgodzie z wszelkimi innymi gwarancjami (wyrażonymi bezpośrednio, domniemanymi, ustawowymi) lub wynikającymi z nich następstwami dotyczącymi Produktu oraz ze wszystkimi innymi dorozumianymi gwarancjami i postanowieniami dotyczącymi jakości, przydatności handlowej lub przydatności do określonego celu bądź związanymi z nienaruszeniem praw innych osób. Powyższe stwierdzenie stanowi jedyny i wyłączny środek zapobiegawczy dotyczący jakiegokolwiek naruszenia warunków gwarancji przez firmę Hypertherm.

Dystrybutorzy i sprzedawcy OEM mogą oferować inne lub dodatkowe gwarancje, ale nie są oni upoważnieni do udzielania żadnej dodatkowej ochrony gwarancyjnej ani do składania jakichkolwiek zapewnień, że taka ochrona jest udzielana zgodnie z warunkami gwarancji udzielanej przez firmę Hypertherm.

## Zabezpieczenie patentowe

Z wyjątkiem przypadków produktów niewyprodukowanych przez firmę Hypertherm lub wyprodukowanych przez osobę spoza firmy Hypertherm w sposób niezgodny ze specyfikacjami firmy Hypertherm, a także w przypadku konstrukcji, procesów, rozwiązań i kombinacji niezaprojektowanych lub rzekomo zaprojektowanych przez firmę Hypertherm, firma Hypertherm ma prawo na swój własny koszt bronić lub wspierać użytkownika w każdej rozprawie lub postępowaniu wytoczonemu przeciwko niemu w związku z naruszaniem jakichkolwiek patentów podmiotów trzecich przez produkt firmy Hypertherm używany samodzielnie lub w połączeniu z innym produktem niedostarczonym przez firmę Hypertherm. W przypadku zaobserwowania jakichkolwiek działań lub gróźb działań połączonych z rzekomym naruszeniem (w każdym przypadku nie później niż czternaście (14) dni po uzyskaniu wiedzy o takim działaniu lub groźbie działania) należy powiadomić firmę Hypertherm. Firma Hypertherm jest zobowiązana do obrony użytkownika przed roszczeniami, prowadzonej pod wyłączną kontrolą firmy Hypertherm oraz we współpracy z podmiotem zagrożonym postępowaniem odszkodowawczym.

## Ograniczenie odpowiedzialności

**W żadnej sytuacji firma Hypertherm nie odpowiada przed jakąkolwiek osobą lub jakimkolwiek podmiotem za szkody przypadkowe, wynikowe, bezpośrednie, pośrednie ani moralne (z uwzględnieniem m.in. utraty zysku) niezależnie od tego, czy taka odpowiedzialność wynika z naruszenia warunków umowy, prawa o odpowiedzialności bezpośredniej, prawa o czynie niedozwolonym, naruszenia warunków gwarancji, niedochowaniu określonego celu lub innego, nawet jeśli powiadomiono o możliwości występowania takich szkód.**

## Przepisy krajowe i lokalne

Krajowe i lokalne przepisy dotyczące instalacji wodociągowych i elektrycznych mają pierwszeństwo przed wszelkimi instrukcjami znajdującymi się w niniejszym podręczniku. W żadnym przypadku firma Hypertherm nie jest odpowiedzialna za obrażenia osób ani uszkodzenia własności spowodowane naruszeniem wytycznych lub wykonywaniem czynności roboczych w nieodpowiedni sposób.

## Zastrzeżenie odpowiedzialności

**W żadnym przypadku jakakolwiek odpowiedzialność firmy Hypertherm za jakiekolwiek roszczenia lub postępowania prawne (sądowe, arbitrażowe, nadzorcze lub innego typu) wynikające lub związane z użytkowaniem Produktu, niezależnie czy wynikają ona z naruszenia warunków umowy, prawa o odpowiedzialności bezpośredniej, prawa o czynie niedozwolonym, naruszenia warunków gwarancji, niedochowaniu określonego celu lub innego, nie przekroczy łącznie kwoty zapłaconej za Produkt, który stanowi podstawę takiego roszczenia.**

## Ubezpieczenie

W każdej sytuacji użytkownik powinien mieć zapewnione odpowiednie ubezpieczenie, którego typ i zakres ochrony wystarcza do skutecznej obrony i nienarażania firmy Hypertherm na szkody wynikające z jakichkolwiek zdarzeń związanych z użytkowaniem produktów.

## Przeniesienie praw

Wszelkie prawa wynikające z treści niniejszej gwarancji można przenieść wyłącznie w połączeniu ze sprzedażą wszystkich lub prawie wszystkich posiadanych środków trwałych lub kapitału akcyjnego na następcę, który akceptuje wszystkie warunki i postanowienia niniejszej Gwarancji. Warunkiem akceptacji przeniesienia praw przez firmę Hypertherm jest pisemne poinformowanie jej przez użytkownika o tym fakcie w terminie trzydziestu (30) dni przed nastąpieniem przeniesienia. W przypadku niedotrzymania terminu powiadomienia firmy Hypertherm i następującego później żądania akceptacji, niniejsza Gwarancja ulega anulowaniu i unieważnieniu, a użytkownik traci jakiekolwiek prawo korzystania z gwarancji firmy Hypertherm.

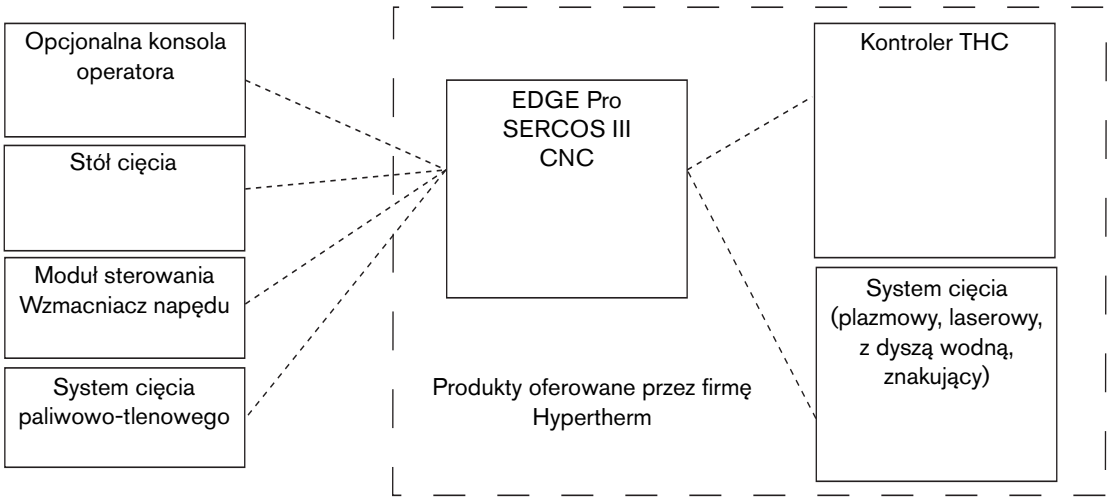
# Rozdział 1

# Specyfikacje

## Główne funkcje automatycznego systemu cięcia

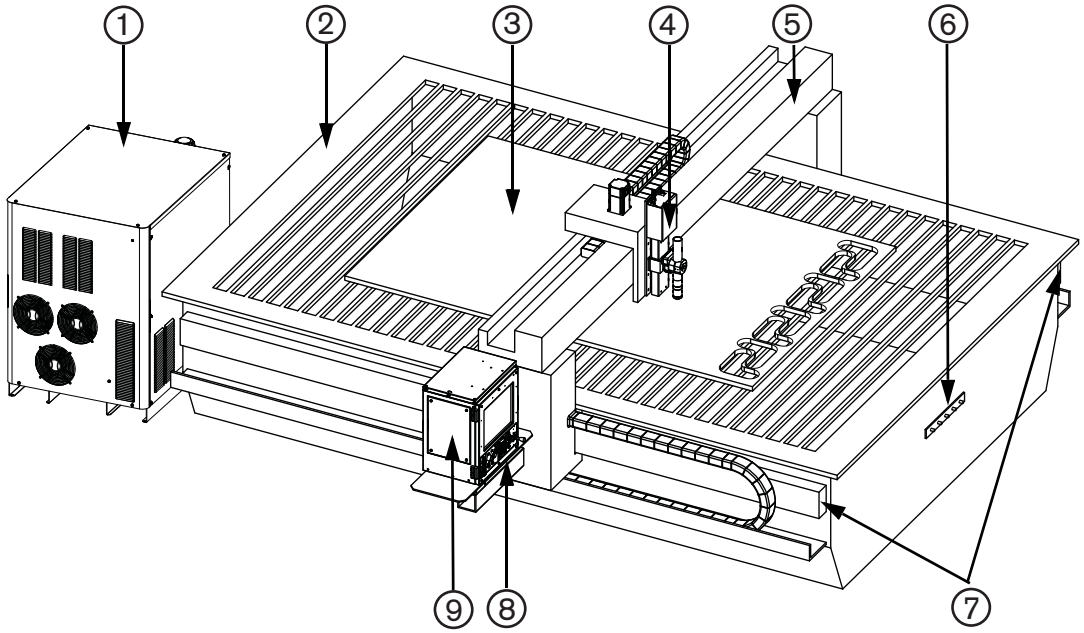
Rysunek 1 Komponenty automatycznego systemu cięcia przedstawia zależność między komponentami automatycznego systemu cięcia. Omówienie tych komponentów oraz zasad ich współdziałania omówiono w kolejnych tematach.

**Rysunek 1 Komponenty automatycznego systemu cięcia**



Na Rysunek 2 Ilustracja stołu cięcia plazmowego przedstawiono typowy stół cięcia z systemem EDGE Pro CNC oraz inne komponenty opisane w kolejnych tematach.

**Rysunek 2 Ilustracja stołu cięcia plazmowego**




**1** System plazmowy

**2** Stół cięcia

**3** Element obrabiany

**4** Podnośnik

**5** Portal

**6** Uziemienie w układzie gwiazdy

**7** Szyny

**8** Konsola operatora

**9** EDGE Pro SERCOS III CNC

## System CNC

System komputerowego sterowania numerycznego (CNC, computerized numerical control) służy do odczytu programów części i komunikacji z pozostałymi komponentami systemu cięcia kształtów. Decyduje o tym, jakie części (kształty) są wycinane z elementu obrabianego.

Szczegółowe informacje na temat funkcji sprzętowych systemu EDGE Pro SERCOS III CNC można znaleźć w innych rozdziałach tego podręcznika. Szczegółowe informacje na temat oprogramowania sterującego systemem EDGE Pro SERCOS III CNC można znaleźć w wymienionych niżej podręcznikach do oprogramowania Phoenix®:

- Podręcznik instalacji i ustawiania oprogramowania Phoenix w wersji 9 (806410)
- Podręcznik operatora oprogramowania Phoenix (806400)
- Podręcznik programisty oprogramowania Phoenix w wersji 9 (806420)

## Stół cięcia

Stół cięcia to rama podpierającą element obrabiany, z którego są wycinane części. Typowy stół cięcia jest wyposażony w dwie szyny ustawione wzdłuż jego obu stron. Stanowią one ścieżkę ruchu portalu. Portal jest przesuwany wzdłuż szyn, a jego szerokość odpowiada rozmiarowi stołu. Do portalu jest przymocowany kontroler wysokości palnika (THC, torch height controller). Odpowiada on za ruch palnika tnącego w pionie. Poziomy ruch portalu i stacji palnika oraz pionowy ruch palnika jest realizowany przez kontroler wysokości palnika przy użyciu trzech osi niezbędnych do kontrolowania pozycji palnika nad elementem obrabianym. Do stołu cięcia można dodać opcjonalne wyposażenie umożliwiające wykonywanie operacji ukosowania i cięcia innego typu.

Hypertherm nie jest producentem stołów cięcia. Więcej informacji na temat stołu cięcia używanego w systemie można znaleźć w podręczniku dostarczonym ze stołem producenta.

## System cięcia

Narzędzie tnące to najważniejszy element każdego systemu cięcia — plazmowego, paliwowo-tlenowego, laserowego i z dyszą wodną. System cięcia steruje najważniejszym parametrami, takimi jak gaz plazmowy i gazy wspomagające, oraz kontroluje proporcje ich mieszania. Określa również parametry procesu odpowiadające za optymalną jakość cięcia, takie jak odsunięcie palnika oraz szybkość.

W używanym systemie cięcia może być stosowany system firmy Hypertherm. Dodatkowe informacje można znaleźć w odpowiednim podręczniku. W systemie CNC oraz w witrynie http://www.hypertherm.com są dostępne elektroniczne (format PDF) wersje podręczników Hypertherm. Jeśli używany system cięcia został wyprodukowany przez inną firmę, należy się zapoznać z odpowiednim podręcznikiem.

## Moduł sterowania

Moduł sterowania (dostarczany przez producenta stołu) zawiera bloki łączówek, które służą do rozprowadzania zasilania i sygnałów sterujących do podsystemów systemu cięcia. Moduł sterowania może również zawierać wzmacniacze napędów, które wzmacniają sygnały przesyłane z systemu CNC do silników realizujących ruch.

## Układ napędu

Szybkość, płynność i dokładność cięcia zależy od połączenia systemu CNC, koderów, wzmacniaczy napędu, kontrolera wysokości palnika, kół zębatych, szyn, serwomechanizmów oraz sposobu ich integracji (dostrojenia) przez producenta stołu. Producent stołu musi wybrać i zainstalować silniki, które będą używane z systemem EDGE Pro SERCOS III CNC. Więcej informacji na temat układu napędu stosowanego w systemie cięcia można znaleźć w podręczniku dostarczonym przez producenta stołu.

## Kontroler wysokości palnika

Kontroler wysokości palnika służy do regulacji odsunięcia palnika, czyli odległości między palnikiem a elementem obrabianym. Robocze odsunięcie palnika jest zwykle określane przez wysokość lub napięcie.

Jeśli w systemie znajduje się kontroler wysokości palnika firmy Hypertherm, więcej informacji na temat instalowania i obsługi można znaleźć w następujących podręcznikach:

- ArcGlide® THC (806450)
- Sensor™ THC (806400, 806410 i 806420)
- Sensor PHC (806150)

Jeśli używany kontroler THC został wyprodukowany przez inną firmę, należy się zapoznać z podręcznikiem dostarczonym przez producenta stołu.

## Konsola operatora

Konsola operatora przeznaczona do sterowania systemem EDGE Pro SERCOS III służy do obsługi dwóch stacji tnących. Producent stołu może zainstalować dodatkowe konsole operatora producentów innych niż Hypertherm służące do sterowania paliwem tlenowym, znacznikami, układami wentylacji oraz innymi urządzeniami. Więcej informacji na temat opcjonalnych konsol operatora można znaleźć w podręcznikach dostarczanych przez producenta stołu.

## Palnik paliwowo-tlenowy

Automatyczne systemy cięcia można również konfigurować z palnikami paliwowo-tlenowymi, z kontrolerem wysokości palnika paliwowo-tlenowego (OHC, oxygen height control) lub bez niego.

Jeśli w systemie skonfigurowano kontroler Sensor™ OHC firmy Hypertherm, informacje o jego instalacji i obsłudze można znaleźć w podręczniku do kontrolera Sensor OHC (MANU-0044).

Więcej informacji na temat wszelkich innych palników paliwowo-tlenowych można znaleźć w podręcznikach dostarczonych przez producenta stołu.

## Znacznik

Znacznikiem może być dowolne urządzenie lub proces realizujący operację znakowania elementu obrabianego, a nie jego przebijania czy cięcia. Jeśli w systemie skonfigurowano układ ArcWriter® firmy Hypertherm, informacje o jego instalacji i obsłudze można znaleźć w podręczniku do układu ArcWriter (802520). Do znakowania można stosować dowolny system plazmowy HPR®. Więcej informacji można znaleźć w odpowiednim podręczniku do systemu HPR.

W przypadku innych urządzeń lub procesów należy się zapoznać z podręcznikiem dostarczonym przez producenta stołu.

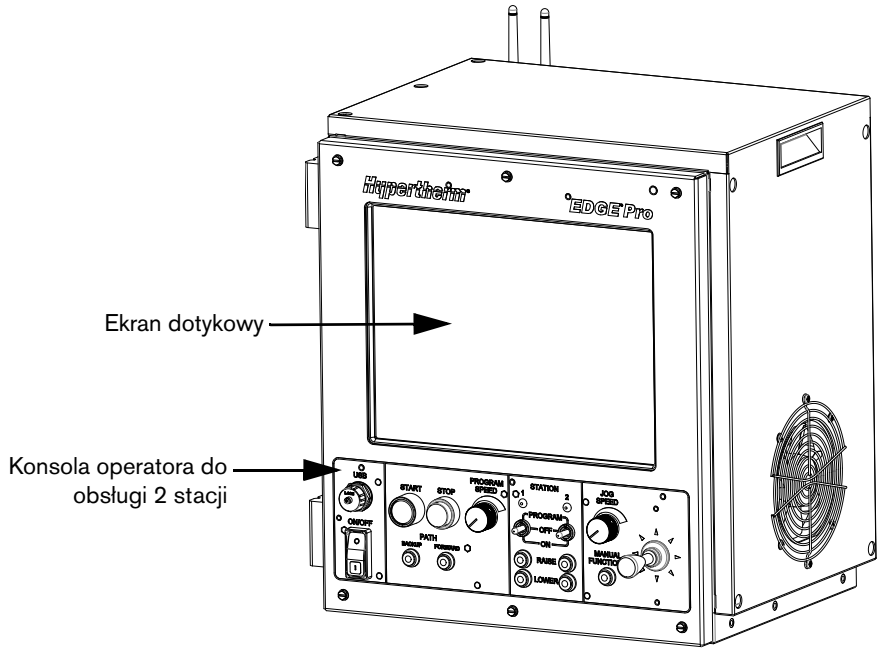
# Omówienie

EDGE Pro SERCOS III to oparty na komputerze PC system CNC, w którym sterowanie jednym lub wieloma stacjami cięcia albo znakującymi jest realizowane przy użyciu oprogramowania Phoenix firmy Hypertherm.

System EDGE Pro SERCOS III CNC jest wyposażony w konsolę operatora z dwiema stacjami, 15-calowy ekran dotykowy oraz interfejsy komunikacji Hypernet®, Ethernet i sieci bezprzewodowej LAN.

Możliwości systemu EDGE Pro SERCOS III CNC można rozszerzać, dodając wiele osi napędu, zintegrowany interfejs układu Sensor THC, kontroler głowicy ukosowania i funkcje sieciowe zapewniające możliwość pobierania programów części i korzystania z narzędzi zdalnej diagnostyki.

**Rysunek 3 Widok z przodu na system EDGE Pro SERCOS III CNC**



# Charakterystyka systemu EDGE Pro SERCOS III CNC

## Ekran dotykowy

Ekran dotykowy to 15-calowy wyświetlacz LCD połączony z oprogramowaniem umożliwiającym bezpośrednie sterowanie dotykowe. Użytkownik wybiera opcje na ekranie przy użyciu pól wyboru, przycisków radiowych, rozwijanych menu i pól wprowadzania danych. Podczas wpisywania danych do pól wprowadzania danych jest automatycznie wyświetlana klawiatura numeryczna lub alfanumeryczna.

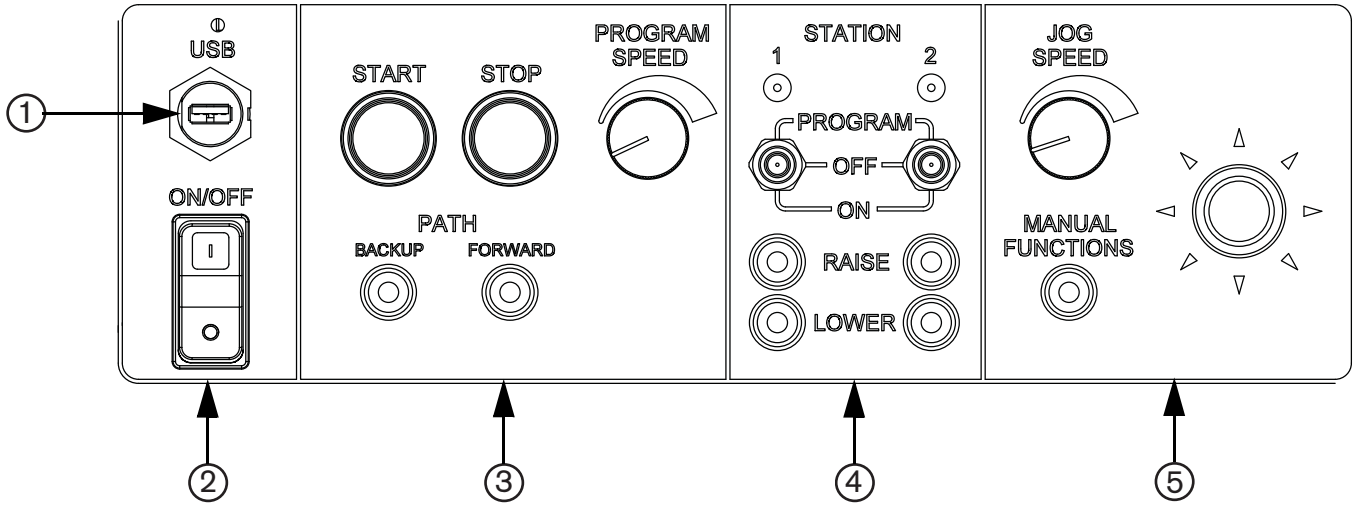
Ekran dotykowy ma rozdzielczość 1024 x 768 lub wyższą.

Więcej informacji na temat dbałości o ekran dotykowy można znaleźć w rozdziale *Dbałość o ekran dotykowy i obsługa ekranu dotykowego* na stronie 71.

## Konsola operatora

Na konsoli operatora znajdują się elementy sterujące zapewniające użytkownikowi możliwość kontroli wykonywania programu części, obsługi stacji i realizacji operacji ręcznych.

**Rysunek 4 Konsola operatora systemu EDGE Pro SERCOS III**




**1** Transfer danych

**2** Włącznik/wyłącznik zasilania

**3** Elementy sterujące wykonywaniem programu

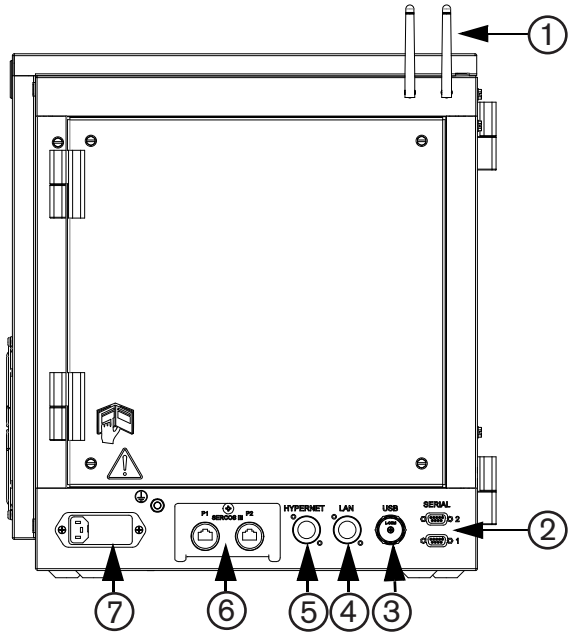
**4** Elementy sterujące stacją

**5** Elementy ręcznego sterowania ruchem

## Panel tylny

Na panelu tylnym systemu EDGE Pro SERCOS III CNC znajdują się złącza kabli do zasilania, kontroli ruchu, złącza interfejsu we/wy i porty komunikacyjne. Złącza te są wyraźnie opisane zgodnie z realizowaną funkcją. Dodatkowo występują dwie anteny umożliwiające komunikację przez sieć bezprzewodową LAN.

**Rysunek 5 Panel tylny systemu EDGE Pro SERCOS III CNC**




**1** Anteny do komunikacji bezprzewodowej

**2** Porty szeregowe

**3** Port USB

**4** Port sieci LAN

**5** Port Hypernet

**6** Port 1 i port 2 interfejsu SERCOS III

**7** Wejście zasilania prądem zmiennym

# Specyfikacje systemu

W poniższej tabeli znajduje się specyfikacja techniczna systemu EDGE Pro CNC.

**Tabele 1 Specyfikacje systemu EDGE Pro CNC**

| **Funkcje systemu** | |
|---|---|
| Procesor | Procesor Intel® |
| System operacyjny | Windows XPe |
| Pamięć RAM | ≥ 1 GB |
| Port sieci LAN | 1 port RJ-45 Ethernet |
| Port Hypernet | 1 port Hypernet do użytku z kontrolerem wysokości palnika ArcGlide THC i systemami lasera światłowodowego Hypertherm |
| Porty USB | Dwa porty USB 2.0 |
| Porty szeregowe | 2 konfigurowalne porty RS-422/RS-232 z 9-stykowymi złączami D-sub |
| Komunikacja bezprzewodowa | Zgodność ze standardami 802.11G i 802.11N |
| Zintegrowane urządzenia monitorujące | Monitorowanie działania sprzętu, wyświetlanie prędkości wentylatora, temperatury procesora, napięć i danych POST |
| Dysk twardy | Dysk SATA |
| Konsola operatora | Standardowo do obsługi 2 stacji (możliwość rozszerzenia możliwości przez producenta stołu) |
| Wyświetlacz | 15-calowy (381 mm) ekran dotykowy z powierzchnią szklaną wykonaną w technologii fal dźwiękowych |
| Zgodność z normami | CE, CSA, GOST-TR, C-Tick, UkrSEPRO |
| **Konfiguracja** | |
| Liczba we/wy | 512/512 |
| Typ we/wy | Moduły we/wy są dostarczane przez producentów stołów |
| Liczba dostępnych osi | 2–12 |
| **Zasilanie** | |
| Wejście prądu zmiennego | Napięcie: 100–240 V AC<br>Natężenie prądu: 1,85 A przy 100 V AC / 0,65 A przy 240 V AC<br>Częstotliwość: 50/60 Hz |
| Bezpiecznik zwłoczny | 250 V, 2 A, 5 mm x 20 mm (2) lub 0,25 cala x 1,25 cala |

| **Funkcje systemu** | |
|---|---|
| **Parametry otoczenia** | |
| Temperatura | Od –10°C do 40°C |
| Wilgotność | Maksymalnie 95% wilgotności względnej |
| Szczelność | IP21S<br>Chronić sprzęt przed narażeniem na nadmierną wilgoć. |
| Wysokość nad poziomem morza | Możliwość pracy maksymalnie do 2000 m |
| Parametry otoczenia | Poziom zanieczyszczenia — poziom II |
| **Parametry mechaniczne** | |
| Wysokość | 490,9 mm |
| Szerokość | 435 mm |
| Głębokość | 316 mm |
| Masa | 23,64 kg |

## Modele z interfejsem SERCOS III

SERCOS to szeregowy układ komunikacji w czasie rzeczywistym (SErial Real time COmmunications System). W omawianym systemie pełni rolę interfejsu napędu serwomechanizmu. Do komunikacji z napędami jest stosowany protokół Ethernet, a tradycyjna karta kontroli ruchu (MCC) z wyjściem analogowym +/−10 V DC jest zastąpiona przez kartę sterownika, która steruje interfejsem SERCOS III, transmisjami w czasie rzeczywistym oraz umożliwia rozszerzenie systemu w celu obsługi maksymalnie do 12 osi i 512 we/wy.

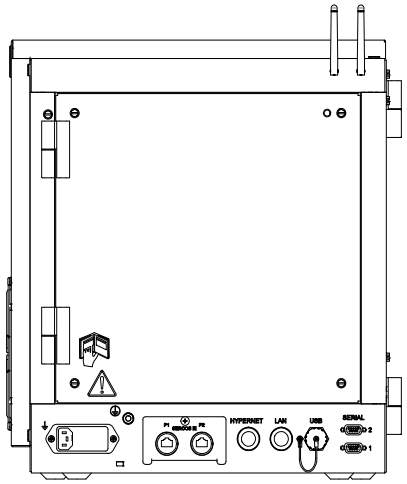
**Uwaga:**

- Dzięki interfejsowi SERCOS III można podłączyć wiele kontrolerów wysokości palnika.
- W tej konfiguracji należy używać napędów (cyfrowych) zgodnych ze standardem SERCOS III.

**Tabele 2 Numery części do systemu EDGE Pro SERCOS III**

| Części zasilacza | Liczba osi |
|---|---|
| 090150 | 2 |
| 090151 | 3 |
| 090152 | 4 |
| 090153 | 5 |
| 090154 | 6 |
| 090155 | 7 |
| 090156 | 8 |
| 090157 | 9 |
| 090158 | 10 |
| 090159 | 11 |
| 090160 | 12 |

**Rysunek 6 Panel tylny wszystkich modeli EDGE Pro SERCOS III**



# Rozdział 2

# Instalacja

## Odbiór

- Należy sprawdzić, czy dostarczono wszystkie zamówione komponenty systemu. W przypadku braku jakiegokolwiek elementu należy się skontaktować z dostawcą.
  - EDGE Pro SERCOS III CNC
  - Kabel zasilający (Ameryka Północna) (108884)
  - Złącze zasilania (pozostałe regiony) (108842)
  - Podręcznik do systemu EDGE Pro SERCOS III CNC (807650)
  - Podręczniki do oprogramowania Phoenix (806400, 806410, 806420)
  - Wszelkie inne komponenty opcjonalne, które są wyszczególnione na formularzu zamówienia
- Należy sprawdzić komponenty systemu pod względem uszkodzeń fizycznych, które mogły powstać podczas transportu. W przypadku wykrycia śladów uszkodzenia należy przeczytać temat *Reklamacje*. Wszelka korespondencja związana z reklamacjami musi zawierać informacje o numerze modelu oraz numerze seryjnym znajdującymi się z tyłu systemu CNC.
- Na wewnętrznej stronie przedniej okładki tego podręcznika należy zapisać informacje o używanym produkcie, a następnie zarejestrować jego numer seryjny w witrynie www.hypertherm.com, postępując zgodnie z dostarczonymi instrukcjami.

### Reklamacje

Reklamacje dotyczące uszkodzeń powstałych podczas transportu — jeśli urządzenie zostało uszkodzone podczas transportu, reklamacje należy kierować do przewoźnika. Firma Hypertherm może wydać na żądanie użytkownika kopię listu przewozowego. Jeżeli jest konieczna dodatkowa pomoc, należy zadzwonić do działu obsługi klienta, którego dane są umieszczone na początku niniejszego podręcznika, lub do autoryzowanego dystrybutora firmy Hypertherm.

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

## Wymagania instalacyjne

Wszystkie prace instalacyjne i serwisowe przy systemach elektrycznych należy wykonywać zgodnie z lokalnymi i krajowymi przepisami. Prace te powinny być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.

### Rozmieszczenie komponentów systemu

- Przed wykonaniem podłączeń elektrycznych, gazowych oraz interfejsu wszystkie komponenty systemu należy umieścić na swoich miejscach. Szczegółowe informacje zawiera temat *Montaż systemu CNC* na stronie 48.
- Należy uziemić wszystkie komponenty systemu. Aby uzyskać szczegółowe informacje na temat uziemiania, patrz temat *Zalecenia dotyczące uziemiania i ekranowania* na stronie 51.



**OSTRZEŻENIE!**



**Aby uniknąć obrażeń ciała, do ustawiania systemu EDGE Pro SERCOS III CNC należy używać podnośnika obsługiwanego przez 2 osoby.**

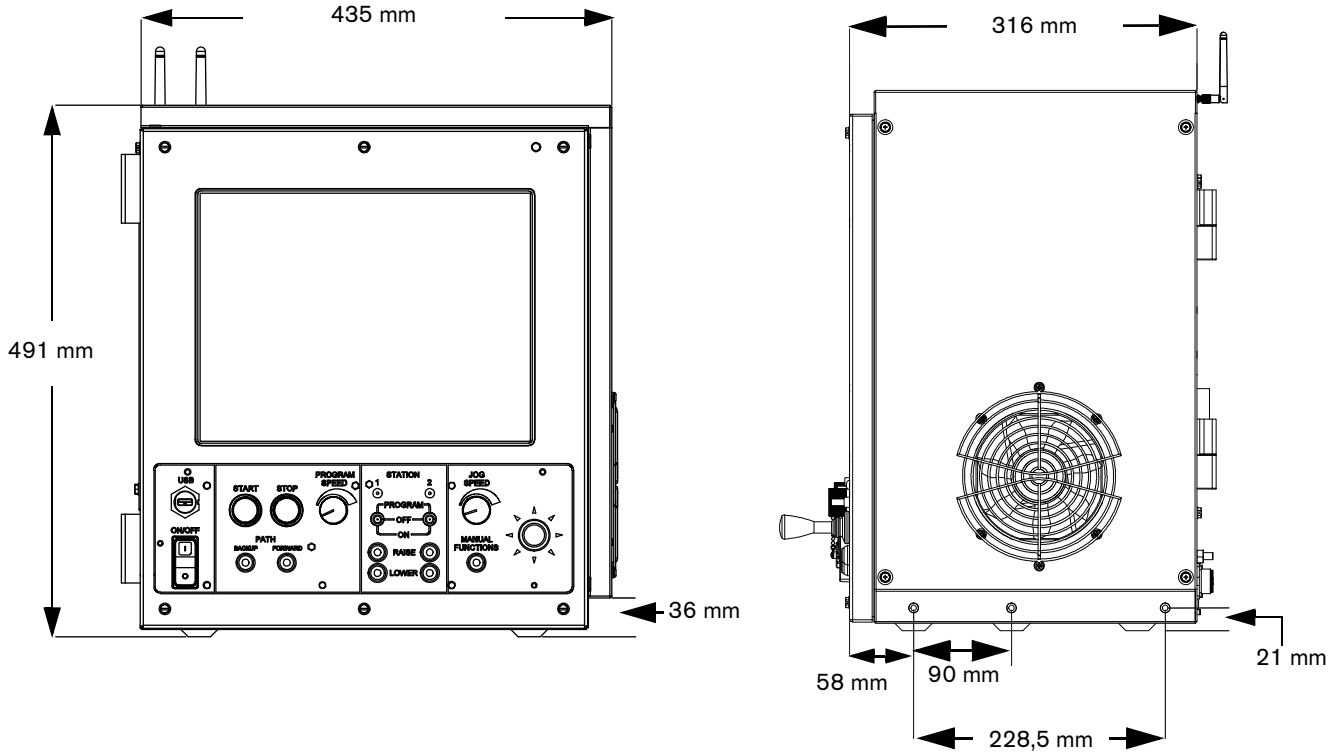
## Montaż systemu CNC

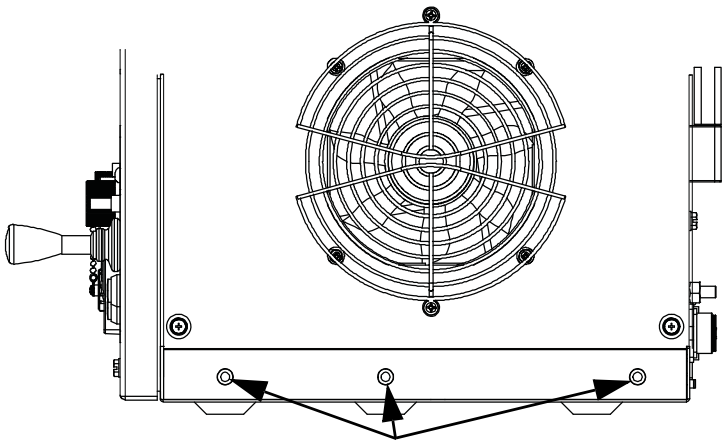
Przed podłączeniem systemu EDGE Pro SERCOS III CNC do innego systemu należy zamontować wszystkie komponenty zgodnie z odpowiednimi instrukcjami.

Komponentów systemu nie wolno pozostawiać bez zabezpieczenia na górnej powierzchni obudowy ani na podłodze.

## Wymiary obudowy

**Rysunek 7 System SERCOS III CNC — widok z przodu i z boku**



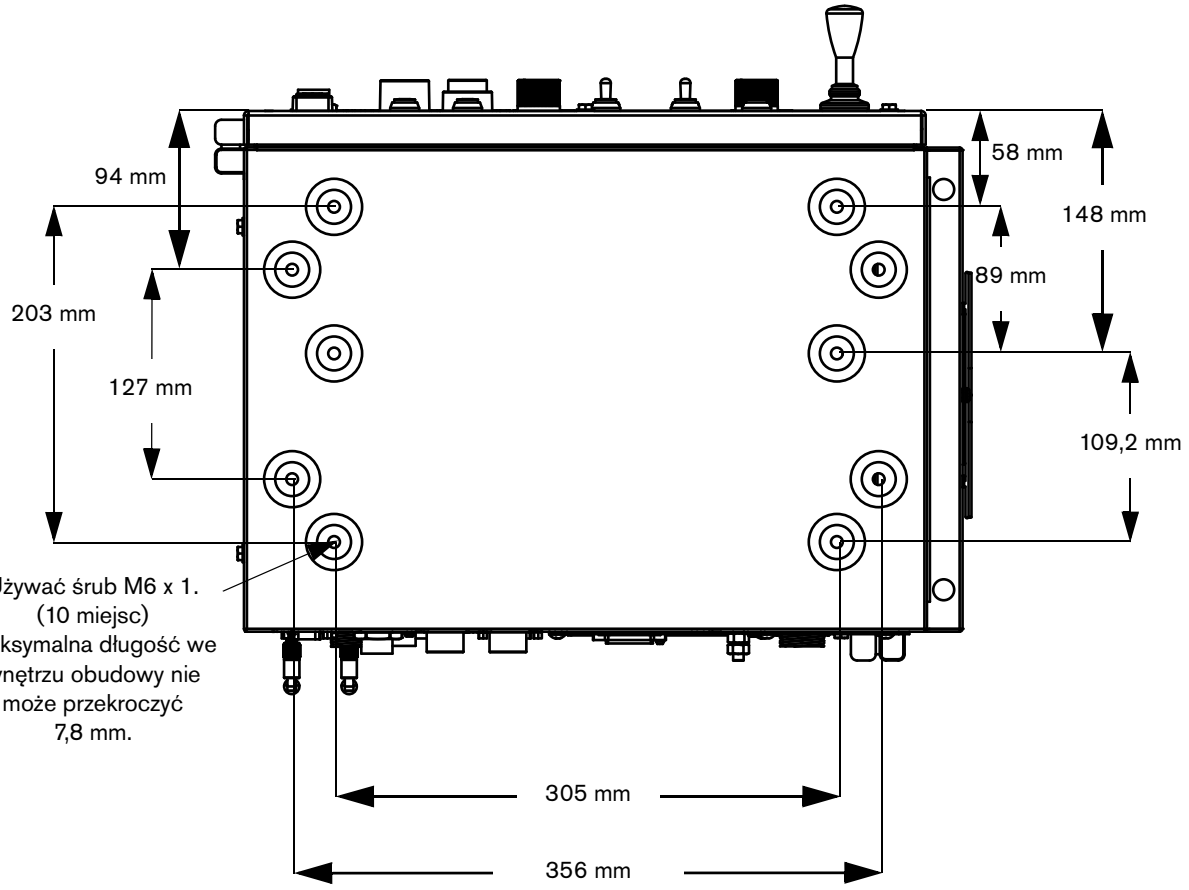



Do montażu z boku używać śrub M6 x 1.
Maksymalna długość we wnętrzu obudowy nie może przekroczyć 7,8 mm.

## Schematy rozmieszczania otworów w spodniej części systemu CNC

System EDGE Pro SERCOS III CNC jest wyposażony w 10 otworów montażowych na spodzie obudowy, przeznaczonych do zamocowania systemu do stołu cięcia. Śruby mocujące należy wkręcić w otwory zapewniające najlepszą stabilność systemu CNC podczas obsługi stołu.

**Rysunek 8 Rozmieszczenie otworów montażowych systemu EDGE Pro SERCOS III CNC**

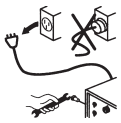


# Zalecenia dotyczące uziemiania i ekranowania




**OSTRZEŻENIE!**

**NIEBEZPIECZEŃSTWO ŚMIERTELNEGO PORAŻENIA PRĄDEM**



**Przed rozpoczęciem wykonywania jakichkolwiek czynności konserwacyjnych należy odłączyć zasilanie elektryczne. Prace wymagające wymontowania obudowy systemu plazmowego muszą być wykonane przez wykwalifikowanego technika.**

**Więcej informacji na temat środków ostrożności można znaleźć w rozdziale *Bezpieczeństwo* w podręczniku.**

## Wprowadzenie

W tym rozdziale znajduje się opis procedur uziemiania i ekranowania niezbędnego do zabezpieczenia systemu cięcia plazmowego przed zakłóceniami o częstotliwościach radiowych (RFI) i zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) (nazywanymi również *szumem*). Opisano tutaj również uziemienie serwisowe i uziemienie zasilania prądu stałego. Na schemacie na końcu tego rozdziału przedstawiono typy uziemień stosowanych w systemach cięcia plazmowego.

**Uwaga:** Wymienione w tym temacie procedury uziemiania sprawdziły się doskonałe w wielu zainstalowanych systemach, dlatego firma Hypertherm zaleca, aby stały się one rutynową częścią procesu instalacji. Ostateczny sposób wdrożenia tych rozwiązań może zależeć od instalowanego systemu. Powinny one jednak być konsekwentnie stosowane. Jednak z powodu różnic w sprzęcie i instalacjach te procedury uziemiania mogą nie sprawdzać się w każdym zadaniu eliminacji problemów z zakłóceniami RFI/EMI.

## Typy uziemienia

**Uziemienie serwisowe** (nazywane także uziemieniem zabezpieczającym lub ochronnym [PE]) to typ uziemienia stosowanego względem wejściowej linii zasilającej. Zapobiega on zagrożeniu porażeniem osób przez urządzenia i stół cięcia. Obejmuje uziemienie serwisowe doprowadzone do systemu plazmowego oraz do systemu CNC, sterowników silników i wspomagającego pręta uziemiającego połączonego ze stołem cięcia. W przypadku obwodów plazmowych uziemienie jest doprowadzone od korpusu systemu plazmowego do korpusów wszystkich konsol przy użyciu kabli połączeniowych.

**Uziemienie zasilania prądem stałym** (nazywane również uziemieniem prądu cięcia) to system uziemienia, który zapewnia drogę powrotu prądu cięcia od palnika do systemu plazmowego. Jest wymagane, aby przewód dodatni od systemu plazmy był pewnie połączony kablami o odpowiednich parametrach do listwy uziemiającej stołu cięcia. Jest również wymagane, aby płyty, na których spoczywa element obrabiany, miały dobry styk zarówno ze stołem, jak i z elementem obrabianym.

**Uziemienie RFI i EMI oraz ekranowanie** to system uziemienia, który ogranicza ilość elektrycznego „szumu" emitowanego przez plazmę i silniki układów napędowych. Ogranicza on również ilość szumu przenikającego do systemu CNC oraz innych obwodów kontrolnych i pomiarowych. Procedury uziemienia opisane w tym rozdziale odnoszą się przede wszystkim do uziemiania i ekranowania zakłóceń RFI i EMI.

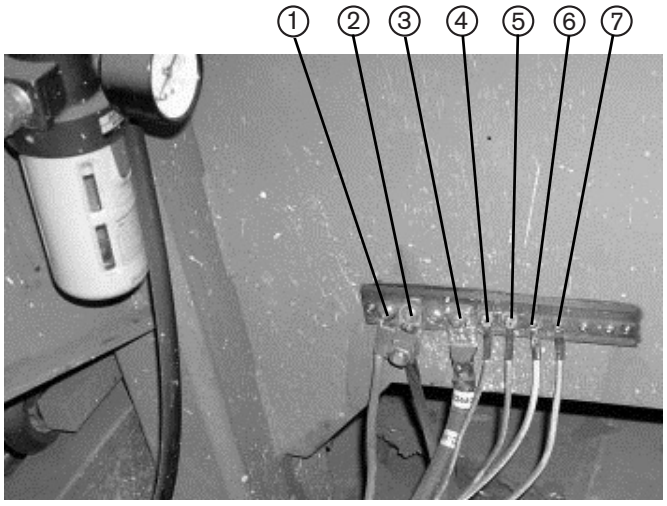
## Procedury uziemiania

1. O ile nie wyszczególniono inaczej, jako przewodów uziemiających EMI pokazanych na diagramie należy używać jedynie kabli spawalniczych o przekroju 16 $mm^2$ (047040).
2. Stół cięcia jest używany jako punkt wspólny uziemienia EMI. Powinien mieć przyspawane gwintowane trzpienie z zamontowaną na nich miedzianą listwą zerującą. Oddzielna listwa zerująca powinna być zamontowana na portalu, możliwie blisko wszystkich silników. Jeśli silniki znajdują się przy obu końcach portalu, należy poprowadzić osobny przewód uziemiający EMI między listwą zerującą portalu a znajdującym się najdalej silnikiem. Listwa zerująca portalu

powinna mieć osobny przewód uziemiający EMI o dużym przekroju (21,2 $mm^2$) (047031) poprowadzony do listwy zerującej stołu. Przewody uziemiające EMI podnośnika palnika i konsoli zdalnego generatora wysokiej częstotliwości muszą być oddzielne i prowadzić do listwy uziemiającej stołu.

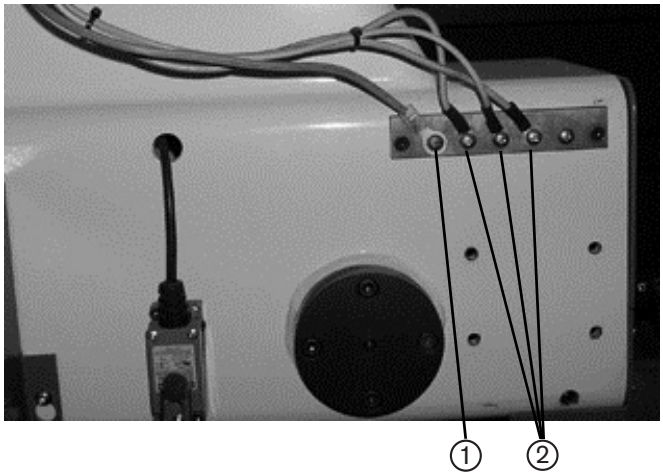
3. Pręt uziemiający, spełniający wszystkie przepisy lokalne i krajowe dotyczące urządzeń elektrycznych, musi być zainstalowany w odległości do 6 m od stołu cięcia. Stanowi on uziemienie ochronne PE i powinien być połączony z listwą uziemiającą stołu cięcia zielono-żółtym kablem uziemiającym o przekroju 16 $mm^2$ (047121).
4. W celu zapewnienia najskuteczniejszego ekranowania jako kable przejściowe we/wy (I/O), komunikacji szeregowej, rozgałęzionych połączeń między systemami plazmowymi i wszystkimi podzespołami systemu Hypertherm należy stosować kable CNC firmy Hypertherm.
5. Cały osprzęt systemu uziemiającego powinien być wykonany z mosiądzu lub miedzi. Mimo że do mocowania listwy uziemiającej do stołu cięcia można używać stalowych kołków, w systemie uziemienia nie wolno używać żadnego innego osprzętu aluminiowego ani stalowego.
6. Zasilanie prądem zmiennym, uziemienie ochronne PE i uziemienie serwisowe powinny być podłączone do urządzeń zgodnie z wymaganiami władz lokalnych i krajowych.
7. W systemie z konsolą zdalnego generatora wysokiej częstotliwości (RHF) przewody dodatni, ujemny i przewód łuku pilota powinny być prowadzone równolegle (być ze sobą spięte) na najdłuższym możliwym odcinku. Przewód palnika, przewód roboczy i przewód łuku pilota (dyszy) mogą być prowadzone równolegle z innymi przewodami i kablami, jeśli odległość między nimi wynosi co najmniej 150 mm. Jeśli to możliwe, kable zasilania i kable sygnałowe powinny być prowadzone oddzielnymi ścieżkami.
8. W systemach z konsolą RHF konsola zapłonowa powinna być zamontowana jak najbliżej palnika. Musi ona mieć oddzielny przewód uziemiający prowadzący bezpośrednio do listwy uziemiającej na stole cięcia.
9. Każdy komponent firmy Hypertherm, jak też wszystkie obudowy systemów sterowania systemu CNC oraz szafki napędu silnikowego, muszą mieć osobne przewody uziemiające prowadzące do centralnego punktu uziemiającego (gwiazda) na stole cięcia. Dotyczy to również konsoli zapłonowej, niezależnie czy jest ona przymocowana śrubami do systemu plazmowego czy stołu cięcia.
10. Ekran z metalowego oplotu pokrywający przewód palnika musi mieć połączenie o dobrym styku z konsolą zapłonową i palnikiem. Musi on być odizolowany elektrycznie od wszelkich części metalowych, podłogi oraz budynku. Przewód palnika musi być prowadzony na plastikowej palecie albo w plastikowej lub skórzanej osłonie.
11. Uchwyt palnika i mechanizm odsuwający palnik (część, która jest zamontowana na podnośniku, a nie na palniku) muszą być połączone z nieprzesuwającą się sekcją podnośnika za pomocą miedzianego oplotu o szerokości co najmniej 12,7 mm. Między podnośnikiem a listwą uziemiającą na portalu musi być poprowadzony osobny kabel. Zespół zaworów również powinien mieć oddzielne połączenie uziemiające z listwą uziemiającą portalu.
12. Jeśli portal przesuwa się na szynach, które nie są przyspawane do stołu, należy końce obu szyn połączyć ze stołem za pomocą przewodu uziemiającego. Przewody uziemiające szyn należy połączyć bezpośrednio ze stołem. Nie jest konieczne łączenie ich z listwą uziemiającą stołu.
13. W przypadku montażu płyty dzielnika napięcia należy ją montować jak najbliżej miejsca, w którym jest próbkowane napięcie łuku. Jedno z zalecanych miejsc to wnętrze obudowy zasilacza plazmy. W przypadku zastosowania dzielnika napięcia firmy Hypertherm sygnał wyjściowy jest odizolowany od wszelkich innych obwodów. Sygnał wyjściowy powinien być przekazywany ekranowanym kablem skręconym (typu Belden 1800F lub równoważnym). Należy używać kabla ekranowego oplotem, a nie folią. Ekran należy podłączyć do obudowy systemu plazmowego, a drugi koniec pozostawić niepodłączony.
14. Wszystkie pozostałe sygnały (analogowe, cyfrowe, szeregowe, kodowane) powinny być przekazywane przewodami typu „skrętka" (skręconymi przewodami równoległymi — twisted pair) wewnątrz ekranowanego kabla. Złącza tych kabli powinny mieć metalowe osłony. Na obu końcach kabli, do metalowej osłony złącza, powinien być przyłączony ekran przewodu, a nie odprowadzenie. Nigdy nie wolno łączyć ekranu ani odprowadzenia za pomocą styków złącza.

Na poniższych ilustracjach pokazano przykład prawidłowej listwy uziemiającej stołu cięcia. Pokazane komponenty mogą się różnić od komponentów w posiadanym systemie.



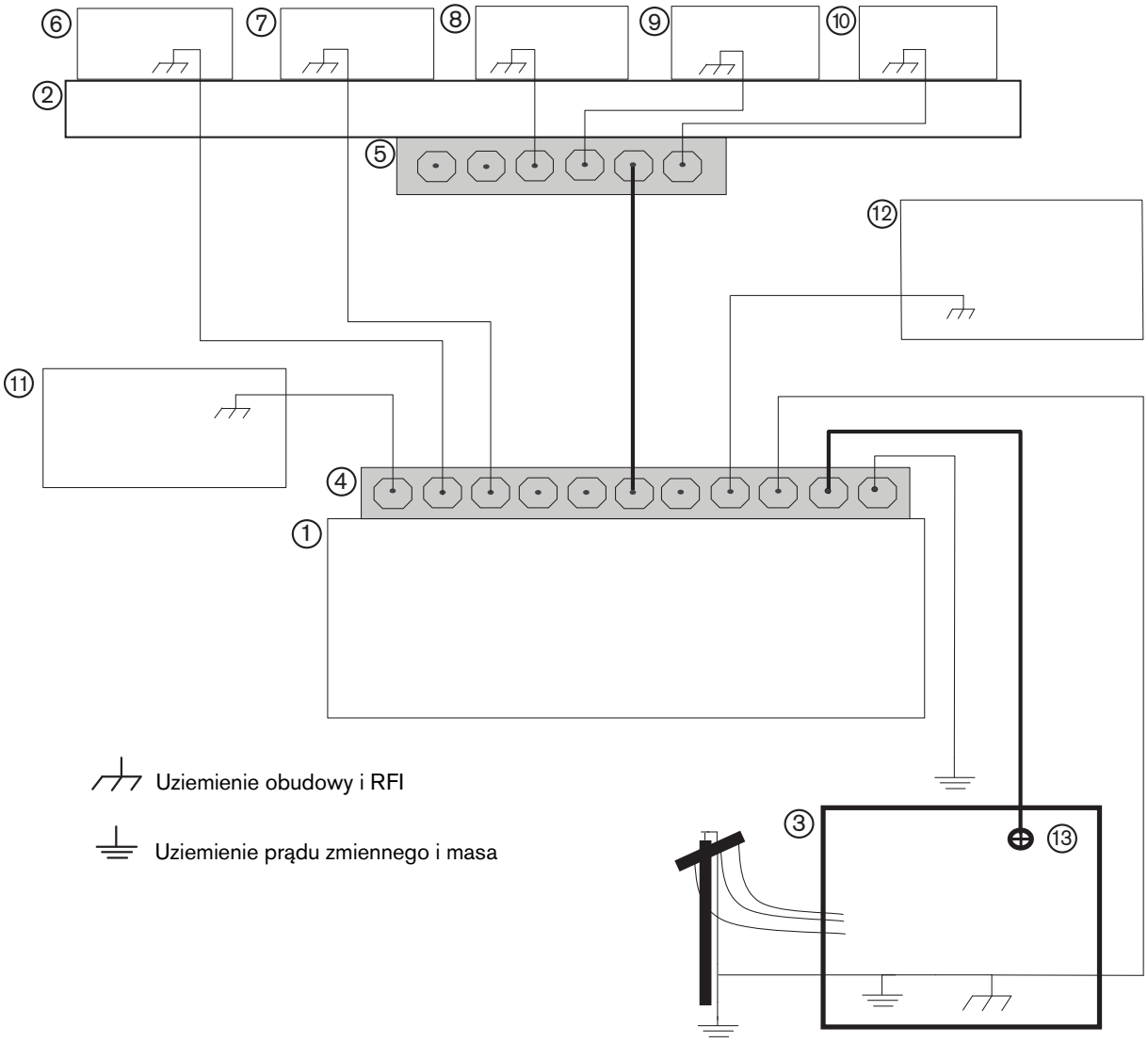

**1** Listwa uziemiająca portalu
**2** Pręt uziemiający
**3** Przewód systemu plazmowego (+)
**4** Konsola zdalnego generatora wysokiej częstotliwości (RHF)
**5** Obudowa systemu CNC
**6** Uchwyt palnika
**7** Obudowa systemu plazmowego

Na poniższej ilustracji pokazano przykład listwy uziemiającej portalu. Jest zamocowana do portalu, blisko silnika. Poszczególne przewody uziemiające z komponentów zamontowanych na portalu biegną do listwy. Pojedynczy kabel o dużym przekroju łączy listwę uziemiającą portalu z listwą uziemiającą stołu.




**1** Kabel łączący z listwą uziemiającą na stole cięcia
**2** Przewody uziemiające od komponentów na portalu

Na poniższej ilustracji pokazano przykład uziemienia komponentów systemu cięcia plazmowego.




**1** Stół cięcia

**2** Portal

**3** System plazmowy

**4** Listwa uziemiająca stołu

**5** Listwa uziemiająca portalu

**6** Podnośnik kontrolera wysokości palnika (ArcGlide, Sensor THC, Sensor PHC lub inny)

**7** Konsola RHF (nie we wszystkich systemach). Połączenie z listwą uziemiającą.

**8, 9** Komponent specyficzny dla systemu, np. konsola dozująca, konsola gazu lub konsola wyboru

**10** Obudowa systemu CNC

**11** Moduł kontroli wysokości palnika (ArcGlide, CommandTHC)

**12** Komponent specyficzny dla systemu, np. chłodnica lub chłodziarka

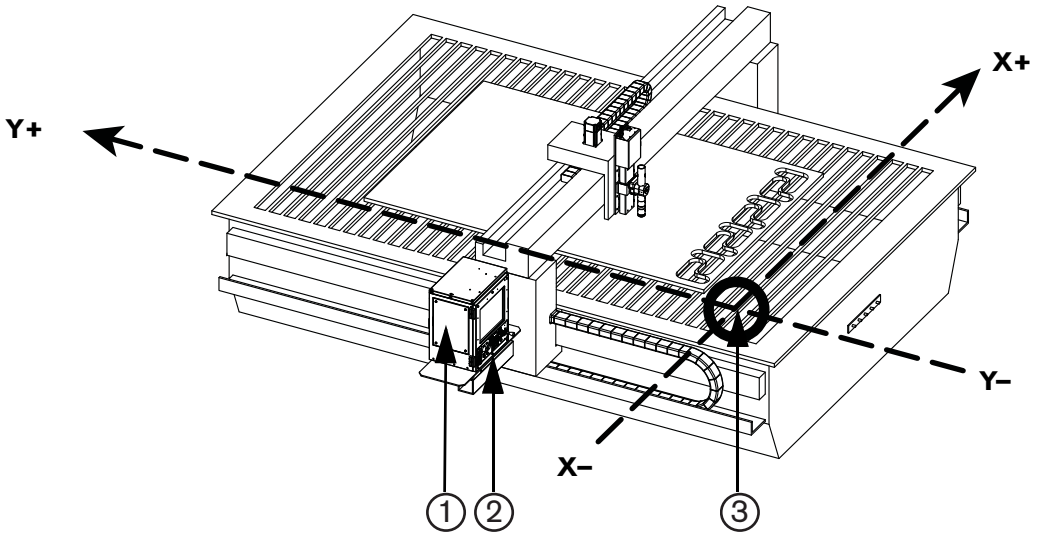
**13** Uziemienie zasilania prądem stałym

# Konfiguracja osi X i Y

Przed skonfigurowaniem osi X i Y należy ustalić, która z osi na stole będzie osią X oraz gdzie ma się znajdować pozycja wyjściowa.

Następnie należy zdefiniować orientację osi X i Y i pozycję wyjściową w oprogramowaniu Phoenix (Ustawienia > Hasła > Ustawienia maszyny) zgodnie z dobraną konfiguracją stołu. Definicje orientacji osi i pozycji wyjściowej w oprogramowaniu i na stole muszą być takie same. Tylko wtedy programy części będą prawidłowo wykonywane przez system.

**Rysunek 9 Przykład systemu cięcia kształtów skonfigurowanego z systemem EDGE Pro SERCOS III CNC**




**1** EDGE Pro SERCOS III CNC

**2** Konsola operatora systemu CNC

**3** Początek i pozycja wyjściowa stołu (0,0)

# Konsola operatora

System EDGE Pro SERCOS III CNC jest dostarczany z konsolą operatora umożliwiającą obsługę 2 stacji lub palników tnących.

Konsola operatora umożliwia wykonywanie następujących czynności:

- Uruchamianie i zatrzymywanie programu cięcia
- Przełączanie do trybu ręcznego
- Ręczne manewrowanie palnikiem przy użyciu manipulatora
- Przesunięcie do przodu lub do tyłu na ścieżce
- Regulacja szybkości pracy manewrowej i szybkości podawania przy cięciu
- Aktywacja i dezaktywacja 2 stacji tnących

We/wy urządzenia są przypisane do wejść i wyjść konsoli operatora o numerach 129 i wyższych, jak wyszczególniono w Tabela 3.

## Konsola operatora oraz dedykowane we/wy

Wszystkie we/wy urządzeń na konsoli operatora systemu CNC są wstępnie przypisane w fabryce. Te przypisania we/wy rozpoczynają się od numeru 129.

**Tabela 3 Konsola operatora oraz przypisania dedykowanych we/wy**

| Funkcja | Nr wejścia | Nr wyjścia |
|---|---|---|
| Panel przedni, Start | 129 | |
| Panel przedni, Stop | 130 | |
| Panel przedni, Ręcznie | 131 | |
| Panel przedni, Do przodu na ścieżce | 132 | |
| Panel przedni, Do tyłu na ścieżce | 133 | |
| Praca manewrowa w górę | 134 | |
| Praca manewrowa w dół | 135 | |
| Praca manewrowa w lewo | 136 | |
| Praca manewrowa w prawo | 137 | |
| Automatyczny wybór 1 | 138 | |
| Ręczny wybór 1 | 139 | |
| Podniesienie palnika 1 | 140 | |
| Obniżenie palnika 1 | 141 | |
| Automatyczny wybór 2 | 142 | |
| Ręczny wybór 2 | 143 | |
| Podnoszenie palnika 2 | 144 | |
| Obniżanie palnika 2 | 145 | |
| Kontrolka LED włączenia stacji 1 | | 129 |
| Kontrolka LED włączenia stacji 2 | | 130 |
| Potencjometr szybkości 1 (szybkość zaprogramowana) | Wejście analogowe 1 | |
| Potencjometr szybkości 2 (szybkość pracy manewrowej) | Wejście analogowe 2 | |
| Skalowane temperatura wnętrza | Wejście analogowe 4 | |

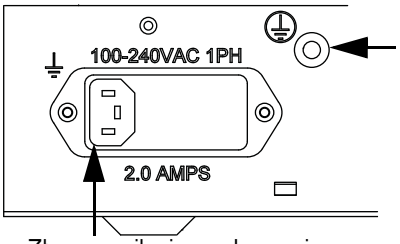
**Uwaga:** Załadowanie pliku ustawień z innego systemu CNC firmy Hypertherm nie ma wpływu na przypisanie tych we/wy. Te przypisania zostaną przywrócone przy kolejnym uruchomieniu oprogramowania Phoenix.

# Zasilanie prądem zmiennym

## Wejście zasilania

Rysunek 10 Złącze wejścia zasilania prądem zmiennym przedstawia wejściowe złącze zasilania z tyłu systemu EDGE Pro SERCOS III CNC.

**Rysunek 10 Złącze wejścia zasilania prądem zmiennym**




Nakrętka uziemiająca i podkładka zabezpieczająca, 1/4 cala – 20 UNC

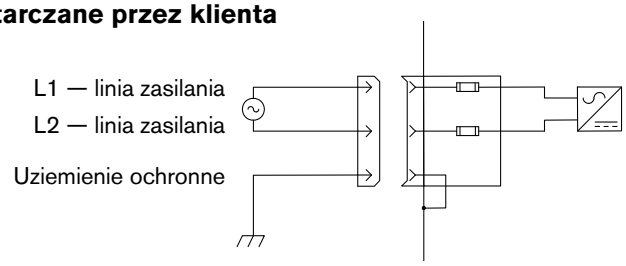
Złącze zasilania prądem zmiennym
Zakres napięcia: Od 115 do 240 V AC, jedna faza
Rozmiar bezpiecznika: 250 V, 2 A, zwłoczny,
5 mm x 20 mm (2) lub 0,25 cala x 1,25 cala (1)

Kabel zasilający prądem zmiennym to standardowe wyposażenie w Ameryce Północnej i jest on dostarczany z systemem CNC. W innych regionach należy stosować kabel zasilający, który jest zgodny z normą IEC-60320-C13 oraz zapewnia zgodność z lokalnymi przepisami i używanymi gniazdami sieciowymi.

Aby przygotować kabel zasilający, należy użyć wtyczki (108842) dostarczonej z systemem CNC i połączyć 3-przewodowy kabel do sygnału zasilania, neutralnego i uziemienia zgodnie z lokalnymi przepisami elektrycznymi. Więcej specyfikacji elektrycznych znajduje się w temacie *Specyfikacje* na stronie 37. Przykłady sposobów przygotowania kabli zasilających pokazano na Rysunek 11.

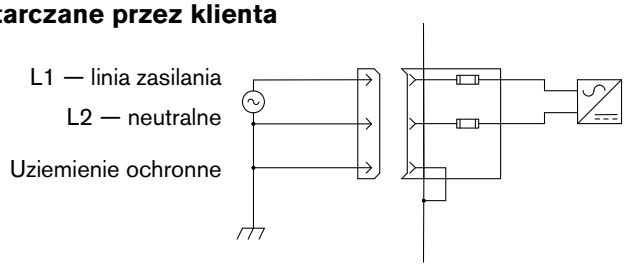
**Rysunek 11 Przykłady okablowania wejścia V AC**

**Zasilanie dostarczane przez klienta**



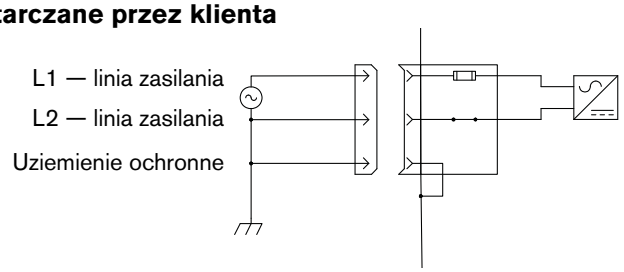

**EDGE Pro SERCOS III CNC (jak w momencie dostawy)**
Moduł wejścia zasilania:
2 bezpieczniki: 250 V, 2 A, bezpiecznik zwłoczny, 5 x 20 mm

**Zasilanie dostarczane przez klienta**




**EDGE Pro SERCOS III CNC (jak w momencie dostawy)**
Moduł wejścia zasilania:
2 bezpieczniki: 250 V, 2 A, bezpiecznik zwłoczny, 5 x 20 mm

**Zasilanie dostarczane przez klienta**




**EDGE Pro SERCOS III CNC (opcja dobierana w miejscu instalacji)**

Moduł wejścia zasilania:
1 bezpiecznik: 250 V, 2 A, bezpiecznik zwłoczny, 0,25 x 1,25 cala

## Uziemienie obudowy

W celu zapewnienia bezpiecznej obsługi systemu CNC należy go prawidłowo uziemić, postępując zgodnie z krajowymi i lokalnymi przepisami elektrycznymi. Połączenie kablowe między śrubą uziemiającą z tyłu systemu CNC a uziemieniem (gwiazda) na stole cięcia należy wykonać przy użyciu przewodu o przekroju 16 mm² w sposób pokazany na Rysunek 12.

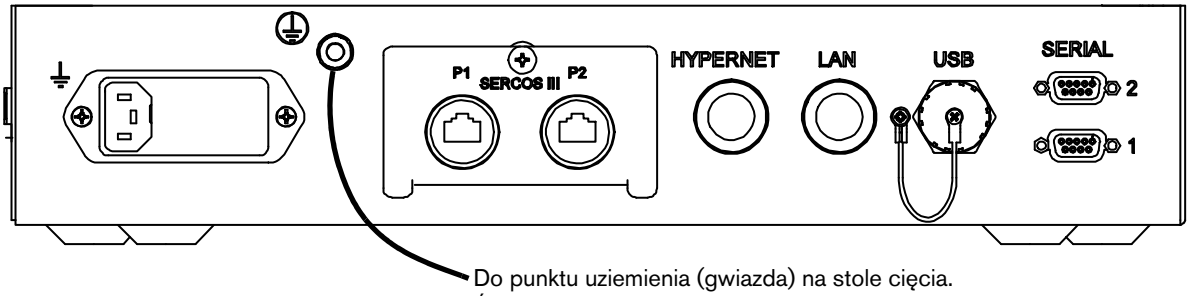


**OSTRZEŻENIE!**

**NIEBEZPIECZEŃSTWO ŚMIERTELNEGO PORAŻENIA PRĄDEM**

**To połączenie uziemiające musi być okablowane w sposób zapewniający bezpieczną i niezawodną obsługę.**

**Rysunek 12 Przewód uziemiający do systemu SERCOS III CNC**

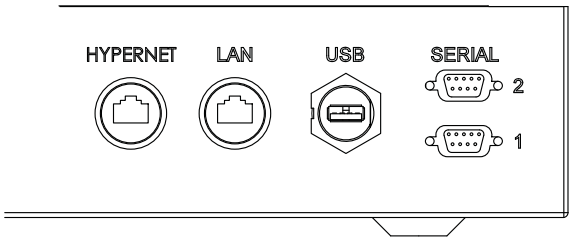



Do punktu uziemienia (gwiazda) na stole cięcia.
Śruba uziemiająca ma gwint 1/4-20.

# Interfejsy komunikacyjne

Rysunek 13 przedstawia porty interfejsu oraz ich umiejscowienie z tyłu systemu EDGE Pro SERCOS III CNC.

**Rysunek 13 Porty interfejsu**




## Interfejs Hypernet

Dzięki interfejsowi Hypernet system EDGE Pro SERCOS III CNC można łączyć z kontrolerem wysokości palnika ArcGlide THC oraz systemem plazmowym za pośrednictwem protokołu Hypernet ekranowanymi kablami Ethernet kategorii 5e. Taka konfiguracja musi zawierać profesjonalny przełącznik Ethernet przekierowujący komunikację z systemu EDGE Pro SERCOS III CNC do innych modułów systemu. Informacje o długościach kabli Hypernet i numerach części znajdują się w temacie *Lista części*.

## Interfejs sieci LAN

Interfejs RJ-45 sieci LAN umożliwia podłączenie systemu EDGE Pro SERCOS III CNC do sieci lokalnej (LAN, local area network) w celu umożliwienia pobierania części i korzystania z narzędzia pomocy zdalnej Remote Help. Informacje o długościach kabli sieci LAN i numerach części znajdują się w temacie *Lista części*.

Więcej informacji o ustawianiu systemu CNC do komunikacji przez sieć LAN można znaleźć w *Podręczniku instalacji i ustawiania oprogramowania Phoenix w wersji 9* (806410).

## Interfejs USB

Port USB 2.0 znajdujący się z tyłu systemu EDGE Pro SERCOS III CNC, podobnie jak port na konsoli operatora, może być używany do ładowania programów i podłączania klawiatury lub myszy USB.

## Porty szeregowe

Dwa porty szeregowe RS-232/RS-422 znajdujące się z tyłu systemu EDGE Pro SERCOS III CNC to konfigurowalne porty umożliwiające podłączanie 9-stykowych złączy D-sub. Maksymalna szybkość transmisji to 115 kilobodów. Oba porty są fabrycznie ustawione w trybie RS-422. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale *Płyta osprzętu i płyta separacji interfejsu komunikacji szeregowej (141307)* na stronie 90.

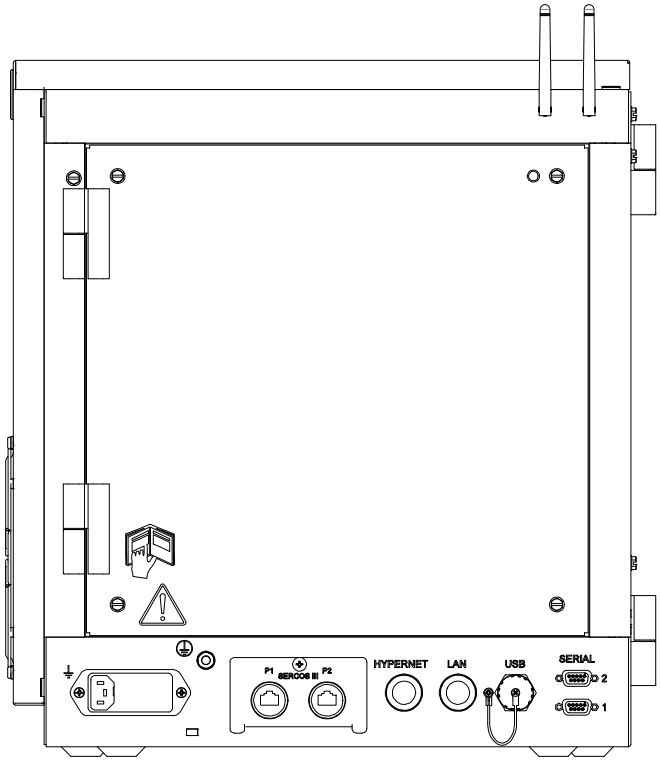
## Anteny do komunikacji bezprzewodowej

Anteny do komunikacji bezprzewodowej znajdujące się z tyłu systemu EDGE Pro SERCOS III CNC są połączone z kartą komunikacji bezprzewodowej (141223). Karta sieci bezprzewodowej jest zgodna ze standardami 802.11N oraz 802.11G i umożliwia łączenie z lokalnymi (LAN) sieciami bezprzewodowymi standardu G lub N. W przypadku pobierania programów części, realizacji czynności pomocy zdalnej oraz innych zadań sieciowych zapewnia wydajność odpowiadającą standardowi G. Więcej informacji o łączeniu systemu CNC z siecią bezprzewodową można znaleźć w temacie *Sieć* w *Podręczniku instalacji i ustawiania oprogramowania Phoenix w wersji 9* (806410).

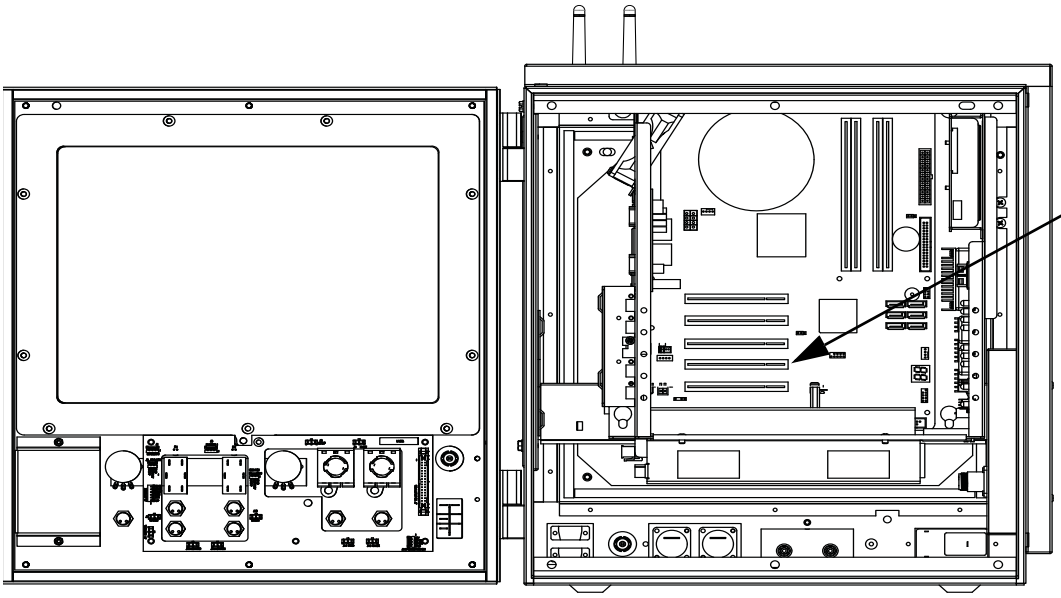
# Konfiguracja we/wy interfejsu SERCOS III

Konfiguracja systemu we/wy EDGE Pro SERCOS III jest zgodna ze standardem SERCOS III. Umieszczenie pełnego opisu specyfikacji w niniejszym podręczniku nie jest możliwe. Kompletny opis technologii i specyfikacji SERCOS III można znaleźć w witrynie internetowej http://www.sercos.com.

**Rysunek 14 Panel tylny wszystkich systemów EDGE Pro SERCOS III CNC**




**Rysunek 15 Umiejscowienie płyty głównej interfejsu SERCOS III**



Karta główna interfejsu SERCOS III (141310) jest zainstalowana w gnieździe PCI 4.

# Kabel interfejsu SERCOS III

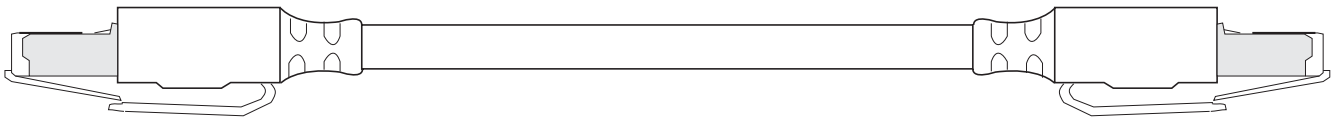
Znajdujący się z tyłu obudowy systemu CNC interfejs we/wy SERCOS III jest połączony z obudową wzmacniacza napędu kablem Ethernet kategorii Cat-5e. Do utworzenia pojedynczej linii SERCOS III łączącej port 1 (P1) systemu CNC ze wszystkimi napędami SERCOS III w obudowie wzmacniacza napędu jest wymagany co najmniej taki kabel.

Aby utworzyć pierścień SERCOS III zapewniający zapasowe rozwiązanie komunikacji oraz należytą ochronę, między portem 2 (P2) systemu CNC a obudową wzmacniacza napędu należy podłączyć drugi kabel.

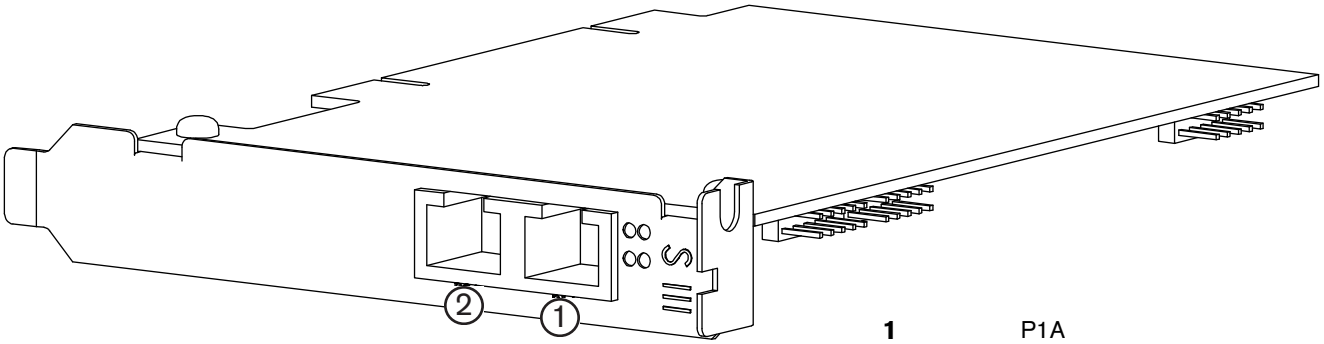
W obudowie wzmacniacza napędu znajdują się wzmacniacze połączone szeregowo krótkimi kablami połączeniowymi. Te kable można nabyć w odpowiednich długościach od dostawcy napędu.

Umiejscowienie portów P1 i P2 można znaleźć na Rysunek 15.

**Rysunek 16 Kabel interfejsu SERCOS III**



**Rysunek 17 Porty interfejsu SERCOS III**




**1** P1A

**2** P2A

Aby utworzyć linię SERCOS III lub topologię pierścienia, należy zamówić jeden kabel lub dwa kable spośród przedstawionych dalej kabli Hypertherm. W przypadku używania kabla Ethernet innego dostawcy należy sprawdzić, czy kabel jest standardowym, ekranowanym kablem RJ-45 kategorii 5e lub lepszej.

| Numer części | Długość |
|---|---|
| 223212 | 3,0 m |
| 223222 | 6,0 m |
| 223119 | 7,5 m |
| 223223 | 10,5 m |
| 223008 | 15,0 m |
| 223099 | 23,0 m |
| 223100 | 30,5 m |
| 223101 | 45,5 m |
| 223102 | 61,0 m |

# Rozdział 3

# Działanie

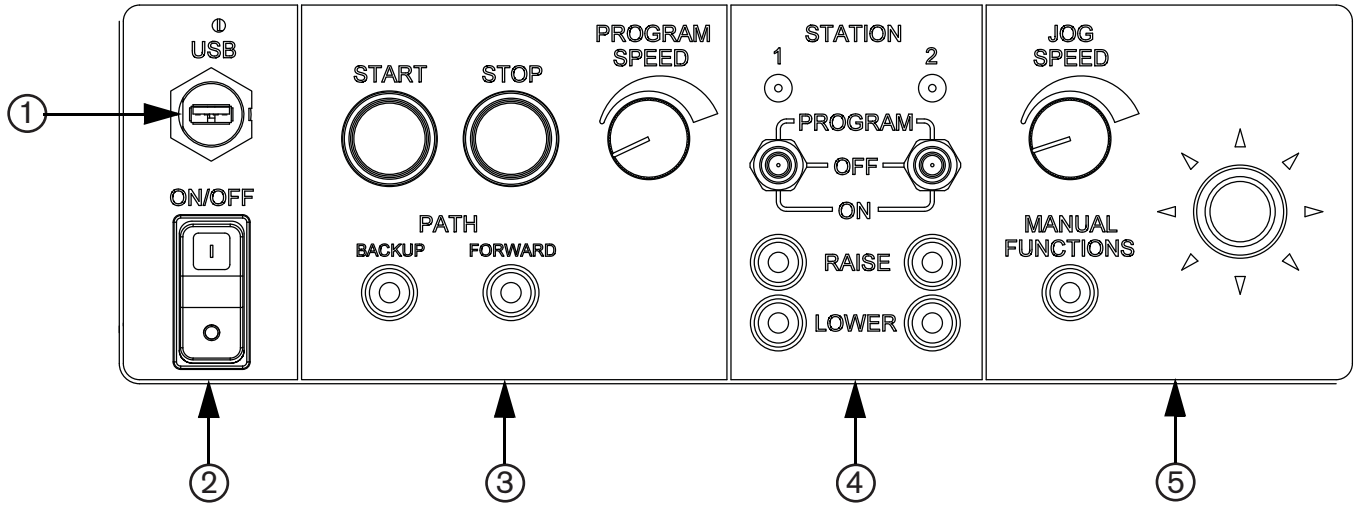
## Obsługa systemu CNC

System EDGE Pro CNC współpracuje z ekranem dotykowym oraz z opcjonalnymi klawiaturą USB i myszą, które umożliwiają wprowadzanie informacji i obsługę funkcji. Więcej informacji można znaleźć w *Podręczniku operatora oprogramowania Phoenix* (806400).

Więcej informacji na temat komponentów systemu cięcia dostarczanego przez producenta stołu można znaleźć w podręcznikach dostarczonych przez producenta.

Konsola operatora umożliwia włączenie systemu CNC i sterowanie funkcjami ruchu maszyny takimi jak wybór stacji, podnoszenie i obniżanie narzędzia tnącego oraz pozycjonowanie narzędzia tnącego przed rozpoczęciem wykonywania programu części.

**Rysunek 18** Poniżej pokazano konsolę operatora systemu EDGE Pro.




**1** Transfer danych

**2** Włącznik/wyłącznik zasilania

**3** Elementy sterujące wykonywaniem programu

**4** Elementy sterujące stacją

**5** Elementy ręcznego sterowania ruchem

## Ekran dotykowy LCD

Oprogramowanie Phoenix jest przeznaczone do stosowania z ekranami dotykowymi o rozdzielczości 1024 x 768. Dane można wprowadzać w oprogramowaniu, dotykając pól i elementów sterowania oknami. W przypadku każdego pola wymagającego wprowadzenia danych po jego dwukrotnym dotknięciu jest automatycznie wyświetlana klawiatura ekranowa.

## Ekrany dotykowe, krople wody i niezamierzony ruch

Krople wody mogą stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa, gdy system CNC jest zainstalowany na stole wodnym X-Y, a w oknie nadzoru Watch Window są widoczne przyciski pracy manewrowej. Jeśli woda rozpryskuje się ze stołu na ekran dotykowy, krople mogą aktywować przycisk pracy manewrowej i wygenerować niezamierzony ruch na stole. Niezamierzony ruch może skutkować zagrożeniem dla operatora i innych osób, uszkodzeniem wyposażenia oraz błędami cięcia. Aby zapobiec ruchowi powodowanemu przez krople wody obecne na ekranie dotykowym:

- Nie obsługiwać ekranu dotykowego mokrymi rękami.
- Zainstalować system CNC tak, aby ekran dotykowy był chroniony przed odpryskami wody.
- Jeśli jest możliwe przypadkowe przedostanie się wody na ekran dotykowy, nie używać przycisków pracy manewrowej w oknach nadzoru Watch Window.

Aby uzyskać więcej informacji, należy się skontaktować z lokalnym zespołem obsługi technicznej Hypertherm.

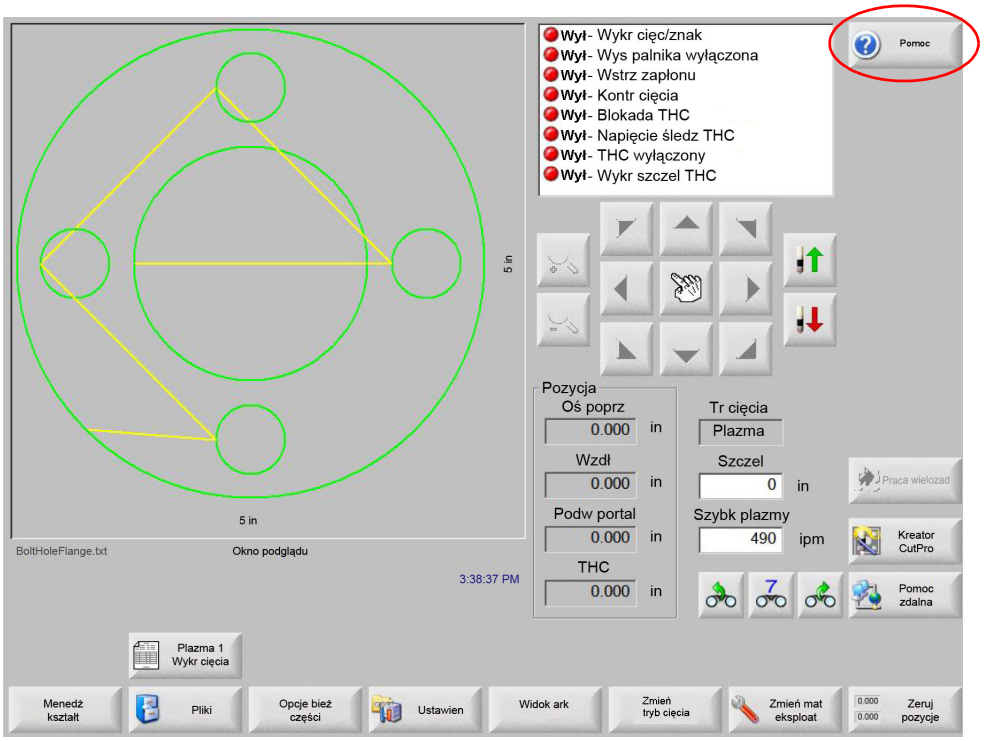
## Poruszanie się po ekranie

Klawisze umieszczone w dolnej części ekranu oprogramowania to przyciski programowe. Przyciski programowe odpowiadają klawiszom funkcyjnym na klawiaturze komputera PC. Przyciski programowe OK i Anuluj umożliwiają zapisywanie i anulowanie zmian wprowadzanych na ekranach.



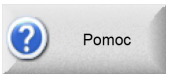

Więcej szczegółów można znaleźć w *Podręczniku operatora oprogramowania Phoenix (806400).*

**Uwaga:** Funkcje widoczne na poszczególnych ekranach różnią się w zależności od poziomu użytkownika (Początkujący, Średni lub Zaawansowany) oraz opcji włączonych na ekranach Ustawien specjalne i Konfiguracja stacji. W niniejszym podręczniku przyjęto założenie, że system CNC działa w trybie zaawansowanym i są dostępne wszystkie funkcje.



## Pomoc

Aby wyświetlić informacje o ekranie, należy wybrać przycisk programowy Pomoc.




Naciśnięcie przycisku programowego OK powoduje zamknięcie ekranu pomocy i powrót do ekranu sterowania.




Przycisk programowy Pokaż zakładki umożliwia otwarcie okienka nawigacyjnego.

## Wyświetlanie dodatkowych podręczników

Na ekranie pomocy mogą być wyświetlane przyciski programowe prowadzące do innych typów informacji, na przykład:

- do podręczników dotyczących wyposażenia Hypertherm używanego z systemem CNC, takiego jak systemy plazmowe czy kontrolery wysokości palnika
- do podręczników dotyczących sprzętu dostarczanego przez producenta stołu

Aby uzyskać dodatkowe informacje, należy wybrać dowolny dostępny przycisk.

### Wyświetlanie zakładek

**Uwaga:** Po wybraniu przycisku programowego Pokaż zakładki na ekranie pomocy zostanie wyświetlona lista tematów pomocy. Po kliknięciu tematu zostanie on wyświetlony na ekranie.




## Operacje automatyczne

W oprogramowaniu Phoenix są dostępne dwa kreatory umożliwiające wyrównywanie elementu obrabianego i realizację operacji cięcia części.

### Kreator wyrównywania Align

Kreator wyrównywania Align automatyzuje niektóre czynności, takie jak wyrównywanie elementu obrabianego na płycie, wyrównywanie do płyty skośnej i pozycjonowanie palnika w początkowej lokalizacji programu.

Aby uruchomić kreatora wyrównywania Align, należy na ekranie głównym wybrać opcję Opcje bież części, a następnie opcję Kreator wyrówn. Kreator wyrównywania Align może zostać uruchomiony automatycznie. Jeśli tak się nie stanie, należy go uruchomić, naciskając przycisk programowy Kreator wyrówn Align.

Więcej informacji zawiera temat *Kreator wyrównywania Align* w dokumencie *Podręcznik operatora oprogramowania Phoenix w wersji 9* (806400).

### Kreator CutPro

Kreator CutPro automatyzuje najczęściej wykonywane zadania cięcia, takie jak wczytywanie części lub gniazda, wybieranie procesu cięcia, wyrównywanie części lub płaszczyzny na elemencie obrabianym oraz uruchamianie programu.

Kreator CutPro może zostać uruchomiony automatycznie po włączeniu systemu CNC. Jeśli tak się nie stanie, należy go uruchomić, naciskając przycisk programowy Kreator CutPro na ekranie głównym. Więcej informacji o Kreatorze CutPro zawiera temat *Cięcie części* w dokumencie *Podręcznik operatora oprogramowania Phoenix V9* (806400).

## Aktualizowanie oprogramowania Phoenix

Hypertherm regularnie udostępnia aktualizacje oprogramowania Phoenix. Najnowszą wersję oprogramowania można pobrać z witryny internetowej www.hypertherm.com. Aby otworzyć stronę pobierania aktualizacji do oprogramowania Phoenix, należy kolejno wybrać pozycje Produkty > Cięcie zmechanizowane > Kontrolery > Aktualizacje oprogramowania Phoenix. Z tej strony można pobrać:

- aktualizację oprogramowania Phoenix (update.exe)
- plik pomocy oprogramowania Phoenix (Help.exe)
- wykresy cięcia (CutChart.exe)

Aby pobrać najnowsze aktualizacje w wybranym języku, należy postępować zgodnie z instrukcjami z dokumentu *Informacje o wersji* dostępnego na stronie Aktualizacja oprogramowania Phoenix — materiały do pobrania.

Przed rozpoczęciem aktualizacji oprogramowania Phoenix zaleca się wykonanie następujących czynności:

- Wykonaj kopię zapasową plików systemowych: Na ekranie głównym wybierz kolejno opcje Pliki > Zap na dysku >Zapisz pliki syst na dysku. Więcej informacji można znaleźć w *Podręczniku operatora oprogramowania Phoenix* (806400), w temacie Zapisywanie plików systemowych oraz Rozwiązywanie problemów.
- Skopiuj pliki pobrane z witryny Hypertherm.com do głównego folderu pamięci USB. System CNC nie może czytać plików znajdujących się w folderach.
- Przygotuj się do ponownego uruchomienia systemu CNC po zakończeniu aktualizacji oprogramowania.

### Aktualizowanie oprogramowania

1. Włóż kartę pamięci z plikiem update.exe do portu USB systemu CNC.

   **Uwaga:** Sprawdź, czy plik update.exe znajduje się w głównym folderze karty pamięci.
2. Na ekranie głównym wybierz kolejno opcje Ustawien > Hasło. Dwukrotnie kliknij ekran, aby wyświetlić klawiaturę ekranową.
3. Wpisz polecenie UPDATESOFTWARE (jedno słowo dużymi literami) i naciśnij klawisz Enter. Dane z karty pamięci zostaną automatycznie odczytane przez oprogramowanie Phoenix i rozpocznie się instalacja nowego oprogramowania.

### Aktualizowanie pomocy

1. Włóż kartę pamięci z plikiem Help.exe do portu USB systemu CNC.

   **Uwaga:** Sprawdź, czy plik Help.exe znajduje się w głównym folderze karty pamięci.
2. Na ekranie głównym wybierz kolejno opcje Ustawien > Hasło. Dwukrotnie kliknij ekran, aby wyświetlić klawiaturę ekranową.
3. Wpisz polecenie UPDATEHELP (jedno słowo dużymi literami) i naciśnij klawisz Enter. Dane z karty pamięci zostaną automatycznie odczytane przez oprogramowanie Phoenix i rozpocznie się instalacja nowego pliku pomocy.

## Aktualizowanie wykresów cięcia

Wykresy cięcia są dostarczane przez Hypertherm w plikach dwóch różnych typów: .fac i .usr. Pliki .fac to fabrycznie domyślne wykresy cięcia. Wykresów cięcia tego typu nie można zmieniać. Wykresy cięcia .usr zawierają wszystkie zmiany wprowadzone do wykresów cięcia i zapisane przyciskiem programowym Zapisz proces.

Plik z aktualizacją wykresów cięcia (CutChart.exe) zawiera zarówno pliki .fac, jak i .usr. Podczas aktualizacji wszystkie wykresy cięcia .usr są automatycznie zastępowane. Zaleca się, aby przed instalacją nowych wykresów cięcia utworzyć kopię zapasową wykresów, które zostały wcześniej zmodyfikowane.

Hypertherm zaleca zapisywanie zmodyfikowanych wykresów cięcia jako niestandardowych wykresów cięcia. Podczas tworzenia niestandardowego wykresu cięcia w oprogramowaniu Phoenix jest tworzony plik .usr o unikatowej nazwie. Takie działanie zapobiega zastępowaniu niestandardowych wykresów cięcia plikami .usr znajdującymi się w pliku CutChart.exe. Instrukcje można znaleźć w Podręczniku operatora oprogramowania Phoenix (806400).

Aby utworzyć kopię zapasową zmodyfikowanych wykresów cięcia:

1. Włóż kartę pamięci do portu USB systemu CNC.
2. Na ekranie głównym wybierz jeden z przycisków programowych wykresów cięcia, np. Plazma 1 Wykr cięcia.
3. Wybierz przycisk programowy Zapisz wykr cięcia. Oprogramowanie Phoenix skopiuje na kartę pamięci wszystkie wykresy cięcia przypisane do typu zasilacza Plazma 1.

Aby zaktualizować wykresy cięcia:

1. Włóż kartę pamięci z plikiem CutChart.exe do portu USB systemu CNC.

   **Uwaga:** Sprawdź, czy plik CutChart.exe znajduje się w głównym folderze karty pamięci. System CNC nie może czytać plików znajdujących się w folderach.
2. Na ekranie głównym wybierz opcję Proces, a następnie wybierz jeden z przycisków programowych wykresów cięcia, np. Plazma 1 Wykr cięcia.
3. Wybierz przycisk programowy Ładuj wykr cięcia, a następnie opcję Tak, aby załadować wykresy cięcia z karty pamięci. Oprogramowanie Phoenix wyodrębni wykresy cięcia i skopiuje je na dysk twardy.
4. Jeśli wykresy cięcia zostały zmodyfikowane, w celu skopiowania ich na dysk twardy należy zamknąć oprogramowanie Phoenix i skopiować pliki .usr na dysk twardy, korzystając z programu Eksplorator Windows®. Folder z wykresami cięcia to c:\Phoenix\CutCharts.

# Rozdział 4

# Serwis i diagnostyka





**OSTRZEŻENIE!**

**NIEBEZPIECZEŃSTWO ŚMIERTELNEGO PORAŻENIA PRĄDEM**

**Przed rozpoczęciem wykonywania jakichkolwiek czynności konserwacyjnych należy odłączyć zasilanie elektryczne.**

**Prace we wnętrzu obudowy systemu CNC przy podłączonym zasilaniu prądem zmiennym mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.**

**Więcej informacji dotyczących środków ostrożności zawiera temat *Bezpieczeństwo* na stronie 11.**

## Wprowadzenie

Firma Hypertherm zakłada, że personel serwisowy wykonujący testy w trakcie rozwiązywania problemów składa się z wysoko wykwalifikowanych techników elektroników, którzy pracowali wcześniej z systemami elektromechanicznymi pod wysokim napięciem. Zakłada się również, że mają oni wiedzę na temat najnowszych technik rozpoznawania i rozwiązywania problemów.

Oprócz posiadania kwalifikacji technicznych od personelu serwisowego wymaga się przeprowadzania wszystkich testów zgodnie z zasadami bezpieczeństwa. Więcej informacji o środkach ostrożności związanych z działaniem sprzętu oraz o formach ostrzeżeń można znaleźć w rozdziale *Bezpieczeństwo* na stronie 11.

## Dbałość o ekran dotykowy i obsługa ekranu dotykowego

Przedstawione dalej wskazówki ułatwiają utrzymanie optymalnego działania ekranu dotykowego.

- Do czyszczenia ekranu dotykowego należy używać płynu do czyszczenia szkła lub szyb. Nawilżyć płynem czyszczącym miękką i suchą szmatkę, a następnie przetrzeć nią ekran dotykowy. Nigdy nie nakładać płynu czyszczącego bezpośrednio na ekran dotykowy.
- Należy zapobiegać przedstawianiu się płynów do wnętrza ekranu dotykowego. W przypadku przedostania się płynu do wnętrza ekranu przed ponownym włączeniem należy zlecić jego sprawdzenie wykwalifikowanemu technikowi serwisowemu.
- Nie przecierać ekranu szmatkami ani gąbkami, które mogą zarysować jego powierzchnię.
- Nie używać alkoholu (metylowego, etylowego ani izopropylowego) ani innych mocnych rozcieńczalników. Nie używać rozcieńczalników ani benzenu, ściernych środków czyszczących ani sprężonego powietrza.

# Testy diagnostyczne

## Testy interfejsu maszyny

W przypadku korzystania z systemu EDGE Pro SERCOS III CNC testy portów interfejsu systemu CNC można przeprowadzać, wykonując testy diagnostyczne z wykorzystaniem oprogramowania Phoenix i wyszczególnionych niżej złączy (zestaw 228512):

- LAN i Hypernet (228503)
- Interfejs szeregowy (228504)
- USB (228505)

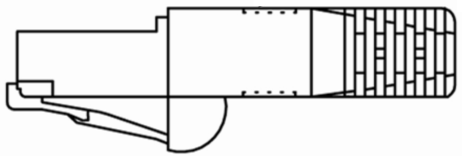
Aby rozpocząć test interfejsu:

1. Na ekranie głównym wybierz opcje Ustawien > Diagnostyka > Interfejs maszyny.
2. Wprowadź hasło maszyny.
3. Na ekranie interfejsu maszyny przedstawiającym system CNC wybierz złącze, które ma być testowane.
4. Postępuj zgodnie z instrukcjami omówionymi w kolejnych tematach oraz wyświetlanymi na ekranie.

## Testy portów sieci LAN i interfejsu Hypernet

Do testowania portów sieci LAN i interfejsu Hypernet służy ten sam tester (pokazany na Rysunek 19).

**Rysunek 19 Tester portów LAN i Hypernet**



Ten test należy wykonać, jeśli:

- system CNC nie komunikuje się z kontrolerem ArcGlide lub systemem plazmowym
- system CNC nie komunikuje się z siecią lokalną

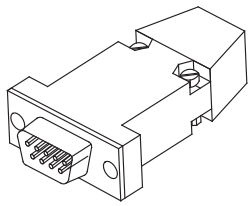
Aby przetestować port sieci LAN lub port interfejsu Hypernet:

1. Na ekranie interfejsu maszyny wybierz port sieci LAN lub interfejsu Hypernet.
2. Podłącz tester, wykonując instrukcje wyświetlane na ekranie.
3. Wybierz polecenie Test na ekranie testów Hypernet lub LAN. Zostanie wyświetlony komunikat z informacją o pomyślnym wykonaniu testu.
4. W przypadku niepowodzenia jakiegokolwiek testu należy ponownie wykonać test płyty głównej. Jeśli test ponownie się nie powiedzie, wymień kabel wewnętrzny (223010, 223011 lub oba).
5. Powtórz test. Jeśli test ponownie się nie powiedzie, wymień płytę główną (141110).

## Test interfejsu szeregowego

System EDGE Pro jest wyposażony w dwa porty szeregowe. W zależności od pozycji zworki porty szeregowe 1 i 2 mogą służyć do komunikacji w trybach RS-232 i RS-422. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale *Płyta osprzętu i płyta separacji interfejsu komunikacji szeregowej (141307)* na stronie 90.

**Rysunek 20 Tester interfejsu komunikacji szeregowej**



Ten test należy wykonać, jeśli:

- dane przesyłane przez port szeregowy są błędne lub procesy korzystające z tego portu nie działają prawidłowo
- system CNC nie może pobierać plików przez port szeregowy
- występuje błędna komunikacja przez łącze szeregowe z zasilaczem plazmy HPR

Aby przetestować komunikację szeregową za pomocą sprzętu do testowania:

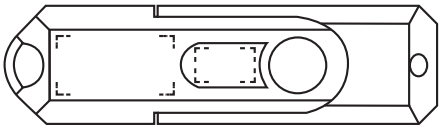
1. Na ekranie interfejsu maszyny wybierz port szeregowy, który ma być testowany.
2. Podłącz testowane urządzenie szeregowe do wybranego portu systemu CNC.
3. Wybierz polecenie Test na ekranie testów interfejsu komunikacji szeregowej. Zostanie wyświetlony komunikat z informacją o pomyślnym wykonaniu testu.
4. Jeśli test się nie powiedzie, podłącz tester do jednego z portów szeregowych płyty głównej i wybierz ponownie polecenie Test.
5. W przypadku niepowodzenia testu skontaktuj się z producentem stołu w celu wymiany płyty osprzętu i płyty separacji interfejsu komunikacji szeregowej (141307).

Jeśli nie masz testera sprzętu, użyj testu diagnostycznego online. Wybierz pozycje Ustawien > Diagnostyka > Porty i wykonuj instrukcje wyświetlane na ekranie.

## Test portów USB

Ten test służy do sprawdzania portów USB z przodu i z tyłu systemu CNC. Oprogramowanie diagnostyczne testuje najpierw wykryte karty pamięci USB. Oznacza to, że przed przeprowadzeniem testu należy odłączyć od systemu wszystkie karty pamięci USB.

**Rysunek 21 Tester interfejsu USB**



Ten test należy wykonać, jeśli karta pamięci nie jest pokazywana jako opcja podczas ładowania lub zapisywania programu części lub aktualizowania wykresów cięcia, oprogramowania albo systemu pomocy.

Aby przetestować port USB z tyłu systemu CNC:

1. Sprawdź, czy nie jest podłączona karta pamięci USB.
2. Na ekranie interfejsu maszyny wybierz port USB znajdujący się z tyłu systemu CNC.
3. Postępując zgodnie z instrukcjami ekranowymi, włóż kartę pamięci do portu USB z tyłu konsoli systemu CNC.
4. Naciśnij przycisk Test. Zostanie wyświetlony komunikat z informacją o pomyślnym wykonaniu testu.

Aby powtórzyć ten test w odniesieniu do portu USB na panelu przednim systemu CNC:

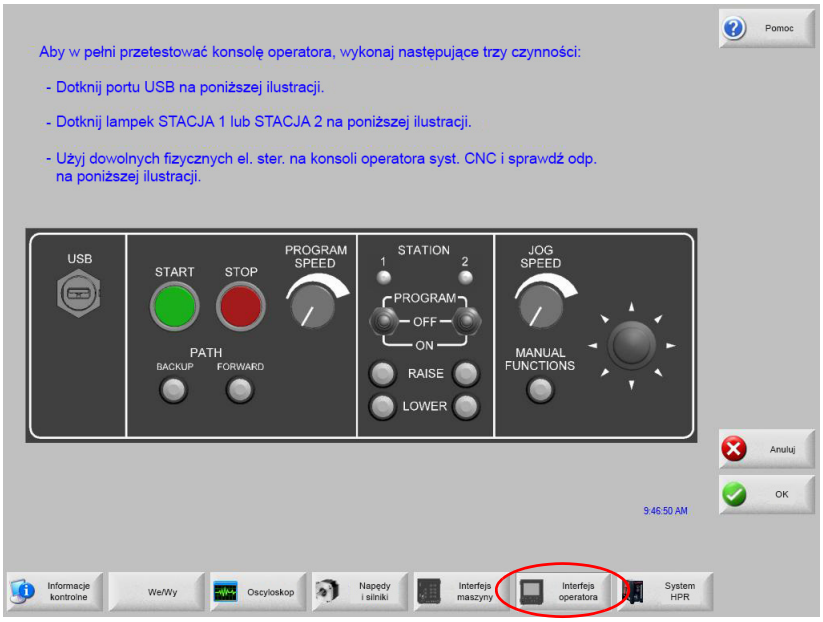
1. Sprawdź, czy nie jest podłączona karta pamięci USB.
2. Na ekranie interfejsu operatora wybierz port USB znajdujący się z przodu systemu CNC.
3. Postępując zgodnie z instrukcjami ekranowymi, włóż kartę pamięci do portu USB z przodu konsoli systemu CNC.
4. Naciśnij przycisk Test. Zostanie wyświetlony komunikat z informacją o pomyślnym wykonaniu testu.

W przypadku niepowodzenia testu portu USB należy się skontaktować z producentem stołu w celu wymiany płyty głównej (141110).

## Test konsoli operatora

Te testy należy wykonywać w przypadku błędnego działania jakiejkolwiek funkcji zintegrowanej konsoli operatora.

> **Uwaga:** Żaden komponent widoczny na ekranie nie umożliwia aktywacji ruchu ani realizacji innej czynności systemu CNC lub stołu cięcia.




Aby przetestować elementy sterujące na konsoli operatora:

1. Na ekranie interfejsu maszyny naciśnij przycisk programowy Interfejs operatora.
2. Postępuj zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie interfejsu operatora oraz omówionymi w kolejnych punktach.
3. Aby przetestować port USB, dotknij go na ilustracji na ekranie interfejsu operatora, a następnie postępuj zgodnie z instrukcjami ekranowymi.
4. Aby przetestować lampki wskaźników stacji 1 lub 2, dotknij odpowiedniej lampki na ilustracji na ekranie interfejsu operatora.
5. Można obsługiwać dowolny komponent na konsoli operatora systemu CNC i obserwować jego odpowiednik na ekranie. Sprawdź, czy sposób działania komponentu na ekranie odpowiada operacjom wykonywanym na konsoli.
6. W przypadku niepowodzenia testu pojedynczego komponentu należy go wymienić.

W przypadku usterki wielu komponentów należy się skontaktować z producentem stołu w celu wymiany jednego lub wszystkich następujących elementów:

- Kabel wstążkowy (równoległy) do płyty konsoli operatora (223013)
- Płyta konsoli operatora (141058)
- Płyta osprzętu i płyta separacji interfejsu komunikacji szeregowej (141307)

# Rozwiązywanie problemów

Firma Hypertherm zakłada, że personel serwisowy wykonujący czynności rozwiązywania problemów składa się z wysoko wykwalifikowanych techników elektroników, którzy pracowali wcześniej z systemami elektromechanicznymi pod wysokim napięciem. Zakłada się również, że mają oni wiedzę na temat najnowszych technik rozpoznawania i rozwiązywania problemów.

Oprócz posiadania kwalifikacji technicznych od personelu serwisowego wymaga się przeprowadzania wszystkich testów zgodnie z zasadami bezpieczeństwa. Informacje o środkach ostrożności i typach ostrzeżeń można znaleźć w rozdziale *Bezpieczeństwo* na stronie 11.




**OSTRZEŻENIE!**

**NIEBEZPIECZEŃSTWO ŚMIERTELNEGO PORAŻENIA PRĄDEM**

**Przed rozpoczęciem wykonywania jakichkolwiek czynności konserwacyjnych należy odłączyć zasilanie elektryczne.**

**Prace we wnętrzu obudowy systemu CNC przy podłączonym zasilaniu prądem zmiennym mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.**

**Więcej informacji na temat bezpieczeństwa pracy można znaleźć w rozdziale *Bezpieczeństwo* w tym podręczniku.**




**OSTRZEŻENIE!**

**RUCHOME ELEMENTY MOGĄ SPOWODOWAĆ USZKODZENIA I OBRAŻENIA CIAŁA**

**Aby uniknąć nieoczekiwanego ruchu maszyny i obrażeń ciała, przed rozpoczęciem pracy z ekranem diagnostyki napędu należy odłączyć mechanizmy napędu silników odpowiadające za ruch stołu i komponentów.**

**Aby zapobiec uszkodzeniu kontrolerów wysokości palnika i silników, podczas korzystania z przycisku programowego testowania kontrolera THC i testowania wszystkich komponentów na ekranie „diagnostyki napędu" należy zachować szczególną ostrożność.**



**PRZESTROGA!**

**Przy każdym podłączaniu i odłączaniu kabla należy wyłączyć (OFF) zasilanie systemu CNC.**

Procedury na kolejnych stronach zawierają informacje o rozwiązywaniu problemów, które mogą wystąpić podczas działania systemu CNC.

## Zasilanie

**System CNC nie włącza się po naciśnięciu przycisku WŁ./WYŁ (ON/OFF).**

1. Sprawdź, czy kabel zasilający jest podłączony z tyłu systemu CNC.
2. Sprawdź, czy jest aktywny ścienny przerywacz obwodu.
3. Sprawdź, czy bezpiecznik w module wejścia zasilania jest nieuszkodzony. Wymień w razie potrzeby (008872).
4. Otwórz przednie drzwiczki obudowy systemu CNC i sprawdź, czy na płycie dystrybucji zasilania świeci lampka zasilania prądem zmiennym D6. Patrz strona 88.
5. Jeśli lampka nie świeci, wymień płytę przeciwprzepięciową lub wiązkę przewodów wejścia zasilania (zestaw 228464). Patrz temat *Płyta przeciwprzepięciowa (141134)* na stronie 87 lub *Płyta dystrybucji zasilania (141153)* na stronie 88.
6. Sprawdź podłączenia przycisku WŁ./WYŁ. (ON/OFF) na konsoli operatora.
7. Sprawdź, czy na płycie głównej świeci zielona kontrolka LED. Ta kontrolka LED sygnalizuje dostarczanie napięcia do płyty głównej. Patrz strona 86. Jeśli kontrolka nie świeci, wymień zasilacz ATX (zestaw 228473) lub skontaktuj się z producentem stołu w celu przeprowadzenia dodatkowych czynności rozwiązywania problemu.
8. Sprawdź 2-cyfrowy kod na wyświetlaczu POST płyty głównej. Kod 00 oznacza, że system Windows może się uruchomić. Wszystkie pozostałe kody informują o niemożliwości uruchomienia systemu Windows.
9. Sprawdź, czy przewody zielony i biały z płyty osprzętu i płyty separacji interfejsu komunikacji szeregowej (141307) są podłączone do płyty głównej.
10. Skontaktuj się z producentem stołu.

**W systemie CNC jest wyświetlany komunikat o błędzie napięcia zewnętrznego (mocy wzbudzenia).**

1. Sprawdź, czy kabel między płytą osprzętu i płytą separacji interfejsu komunikacji szeregowej (141307) a płytą dystrybucji zasilania (141153) jest podłączony z obu stron.
2. Sprawdź, czy wszystkie pozostałe kable są prawidłowo podłączone.
3. Sprawdź, czy zasilacz ATX działa.
4. Sprawdź, czy na płycie dystrybucji zasilania świeci kontrolka LED. Patrz strona 88.
5. Jeśli kontrolka LED na płycie dystrybucji zasilania nie świeci, wymień płytę.

**Włącznik/wyłącznik zasilania jest włączony i świeci jego kontrolka, ale na ekranie dotykowym nie jest nic wyświetlane.**

1. Sprawdź, czy złącza zasilania prądem zmiennym są podłączone do ekranu dotykowego.
2. Sprawdź, czy kabel VGA jest podłączony do ekranu dotykowego i płyty głównej.
3. Sprawdź płytę główną pod kątem usterki układu BIOS (każdy kod z wyjątkiem 00).
4. Sprawdź, czy temperatura otoczenia nie wykracza poza zakres roboczy systemu CNC. Patrz temat *Specyfikacje systemu* na stronie 44.

## Konsola operatora

Przycisk, funkcja lub kontrolka LED na konsoli operatora nie odpowiada na działania operatora (aktywację przycisków).

1. Wybierz pozycje Ustawien > Diagnostyka > Interfejs operatora.
2. Przesuwaj lub naciskaj komponenty na konsoli operatora i sprawdzaj prawidłowość ich działania na ekranie systemu CNC.
3. Jeśli jakikolwiek test nie powiedzie się:
   - Sprawdź, czy we/wy konsoli operatora są prawidłowo skonfigurowane w oprogramowaniu Phoenix. Więcej informacji można znaleźć w *Podręczniku instalacji i ustawiania oprogramowania Phoenix w wersji 9* (806410).
   - Wymień komponent na konsoli operatora (numery poszczególnych części można znaleźć w temacie *Lista części* na stronie 93).

## Usterka wejścia

W razie napotkania jakiegokolwiek z poniższych problemów należy się skontaktować z producentem stołu:

- Nieoczekiwany stan lub niepowodzenie zmiany stanu wejścia.
- Stół nie zachowuje się zgodnie z ustawieniami po osiągnięciu przełączników krańcowych.
- Występuje stale powtarzający się błąd, którego nie można wykasować.

## Usterka wyjścia

W razie napotkania jakiegokolwiek z poniższych problemów należy się skontaktować z producentem stołu:

- Nieoczekiwany stan lub niepowodzenie zmiany stanu wyjścia.
- Występuje stale powtarzający się błąd, którego nie można wykasować.

## Połączenia interfejsu Hypernet

Komunikacja z komponentami podłączonymi do interfejsu Hypernet nie działa prawidłowo. Patrz temat *Testy diagnostyczne* na stronie 72.

## Połączenie z siecią LAN

- Pobieranie programów części przez sieć lokalną LAN nie działa prawidłowo.
- Poprzednio zamapowane napędy sieciowe nie są pokazywane podczas próby załadowania programu części.

Jeśli masz sprzęt do testowania, patrz *Testy diagnostyczne* na stronie 72.

Jeśli nie masz sprzętu do testowania, skontaktuj się z lokalnym administratorem sieci w sprawie przetestowania urządzenia oraz wykonania podłączeń sieci lokalnej.

## Problemy z komunikacją szeregową

- Dane przesyłane przez port szeregowy są błędne lub procesy korzystające z tego portu nie działają prawidłowo.
- Występują komunikaty o błędach łącza P-S.
- Nie można pobierać plików przez skonfigurowany port szeregowy.
- Podczas komunikacji szeregowej systemu CNC z systemem HPR są wyświetlane komunikaty o błędach łącza systemu HPR.

  **Uwaga:** Ten test działa tylko z portami skonfigurowanymi w trybie RS-422. Informacje na temat sposobu ustalania, czy port jest skonfigurowany w trybie RS-422, znajdują się w temacie *Płyta osprzętu i płyta separacji interfejsu komunikacji szeregowej (141307)* na stronie 90.

### Za pomocą testera sprzętowego portu szeregowego

1. W oprogramowaniu Phoenix przejdź na ekran Ustawienia > Diagnostyka > Interfejs maszyny, a następnie wprowadź hasło maszyny.
2. Przetestuj wszystkie złącza portów szeregowych z tyłu systemu CNC, naciskając je pojedynczo na ekranie dotykowym i postępując zgodnie z instrukcjami ekranowymi.
3. W przypadku powodzenia testu sprawdź, czy porty są ustawione w trybie RS-422 czy RS-232 zgodnie z typem komponentów zewnętrznych podłączonych do poszczególnych portów szeregowych.
4. Jeśli test się nie powiedzie, kolejno wymieniaj wyszczególnione niżej komponenty, powtarzając testy po każdej wymianie:
   a. Płyta osprzętu i płyta separacji interfejsu komunikacji szeregowej (141307)
   b. Kabel wstążkowy (równoległy) (229245, 229249 i 229250)

**Za pomocą testera portu szeregowego**

1. Sprawdź, czy zworki szeregowe na płycie osprzętu i płycie separacji interfejsu komunikacji szeregowej (141307) są prawidłowo ustawione — w odniesieniu do portu RS-422 lub RS-232 oraz urządzenia, z którym jest nawiązywana komunikacja.
2. W oprogramowaniu Phoenix wybierz pozycje Ustawien > Diagnostyka > Porty, a następnie przeprowadź ekranowy test pętli zwrotnej.
3. Jeśli test pętli zwrotnej kończy się niepowodzeniem, sprawdź połączenia między następującymi komponentami:
   - Płyta separacji interfejsu komunikacji szeregowej lub płyta osprzętu i separacji interfejsu komunikacji szeregowej (141307)
   - Kabel wstążkowy (tylko do płyty interfejsu komunikacji szeregowej, 229245, 229249 lub 229250)
   - Płyta główna (141110)

## Port USB

Jeśli system CNC nie rozpoznaje urządzenia podłączonego do portu USB:

1. Sprawdź, czy kartę pamięci można odczytać na innym komputerze.
2. Sprawdź, czy nie są zainstalowane inne karty pamięci. System CNC może jednocześnie czytać dane tylko z jednej karty pamięci.
3. Sprawdź, czy wszystkie pliki znajdują się w głównym folderze karty pamięci. System CNC nie może czytać plików znajdujących się w folderach.
4. W oprogramowaniu Phoenix wybierz jedną z następujących ścieżek:
   - Ustawien > Diagnostyka > Interfejs maszyny, a następnie wprowadź hasło maszyny.
   - Ustawien > Diagnostyka > Interfejs operatora
5. Na ekranie dotykowym naciśnij port USB konsoli operatora lub panelu tylnego i postępuj zgodnie z instrukcjami ekranowymi.
6. Jeśli test z punktu 5 się nie powiedzie, powtórz test, używając innego portu USB (na konsoli operatora lub na panelu tylnym).
7. Jeśli test z punktu 6 się nie powiedzie, zainstaluj kartę pamięci bezpośrednio w płycie głównej i powtórz test.
8. Jeśli test z punktu 7 się nie powiedzie, skontaktuj się z działem obsługi technicznej. Przyczyną problemu jest płyta główna, porty USB systemu CNC lub kable połączeniowe.

## Problemy z jakością cięcia i wydajnością plazmy

Na ekranie głównym naciśnij przycisk programowy „Wskazówki dotyczące cięcia” i popraw jakość cięcia, postępując zgodnie z instrukcjami ekranowymi.

## Nadmierna temperatura systemu CNC

1. Sprawdź, czy działa zewnętrzny wentylator. Jeśli wentylator obraca się powoli, wyczyść go.
2. Jeśli wentylator się nie obraca, a temperatura otoczenia jest wyższa niż 20°C:
   a. W oprogramowaniu Phoenix wybierz pozycje Ustawien > Hasło i wprowadź hasło FANON, aby sprawdzić, czy wentylator jest włączony.
   b. Sprawdź, czy wewnętrzna wiązka przewodów jest podłączona między wentylatorem a płytą osprzętu.
   c. Zdemontuj osłonę wentylatora i sprawdź, czy złącza wentylatora są prawidłowo podłączone.
   d. Wymień wentylator zewnętrzny (zestaw 228472).
3. Jeśli wentylator zewnętrzny działa, a system CNC nadal jest nadmiernie gorący, otwórz przednie drzwiczki systemu CNC i sprawdź, czy działa wentylator wewnętrzny obudowy. Jeśli wentylator wewnętrzny nie działa, wymień go (zestaw 228474).

## Wczytywanie plików

System CNC wczytuje pliki wolniej niż po pierwszym zainstalowaniu lub wykonuje operacje znacznie dłużej niż dotychczas.

1. W oprogramowaniu Phoenix wybierz opcje Ustawienia > Hasła, wprowadź hasło specjalne, a następnie wybierz opcję System.
2. Jeśli wszystkie pięć liczb na ekranie ma kolor niebieski, system CNC działa prawidłowo.
3. Jeśli jakakolwiek z pięciu liczb widocznych na ekranie ma kolor czerwony, szybkość działania systemu CNC jest znacznie poniżej maksymalnej wydajności.
   a. Ponownie uruchom system CNC. Po 5 minutach ponownie przejdź na ekran Ustawien > Hasła, wprowadź hasło specjalne, a następnie wybierz opcję System i sprawdź liczby. Jeśli wszystkich pięć liczb ma kolor niebieski, system CNC działa prawidłowo.
   b. Jeśli jakakolwiek z pięciu liczb ma kolor czerwony, prawdopodobnie w systemie CNC są uruchomione dodatkowe programy, inne niż Phoenix, i obniżają one ogólną wydajność. Zamknij te inne programy. Aby uzyskać dodatkowe wskazówki rozwiązania problemów, skontaktuj się z działem obsługi technicznej.
4. Jeśli system CNC ma problemy z nawiązaniem połączenia z siecią, pliki będą się wczytywać powoli. Sprawdź połączenia sieciowe.

## Rozwiązywanie problemów z komunikacją bezprzewodową

Więcej informacji o sieci można znaleźć w *Podręczniku instalacji i ustawiania oprogramowania Phoenix w wersji 9 (806410).*

W przypadku problemów związanych z używaniem sieci bezprzewodowej w systemie CNC należy postępować zgodnie z przedstawionymi niżej wytycznymi:

- Do montażu karty sieci bezprzewodowej (141223) jest wymagane główne gniazdo magistrali na płycie głównej. Na płycie głównej (141110) gniazdo PCI 1 nie jest głównym gniazdem magistrali. Należy się upewnić, ze karta sieci bezprzewodowej jest zamontowana w gnieździe PCI 2.
- Karta sieci bezprzewodowej jest zgodna ze standardami 802.11N oraz 802.11G i umożliwia łączenie z lokalnymi (LAN) sieciami bezprzewodowymi standardu G lub N. W przypadku pobierania programów części, realizacji czynności pomocy zdalnej oraz innych zadań sieciowych zapewnia wydajność odpowiadającą standardowi G.
  - Każda sieć bezprzewodowa standardu 802.11G działa z dobrymi szybkościami w odległości do 38 m od bezprzewodowego routera lub punktu dostępu, nawet jeśli między systemem CNC a punktem dostępu znajdują się ściany lub drzwi.
  - Każda sieć bezprzewodowa standardu 802.11N działa z dobrymi szybkościami w odległości do 70 m od bezprzewodowego routera lub punktu dostępu. Jednak w przypadku komunikacji 802.11N między antenami nie mogą się znajdować żadne przeszkody.
  - W razie wątpliwości należy używać połączenia sieci bezprzewodowej standardu 802.11G.

  **Uwaga:** Aby połączenie z siecią było widoczne, należy ją skonfigurować do rozgłaszania identyfikatora SSID.
- Upewnij się, że karta sieci bezprzewodowej jest wyświetlana w Menedżerze urządzeń systemu Windows w kategorii „Karty sieciowe” i nie jest obok niej widoczny żółty wykrzyknik ani pytajnik.
- Zlokalizuj bezprzewodowy router lub punkt dostępu przy użyciu Menedżera połączeń sieciowych systemu Windows. Wybierz opcje Start > Ustawienia > Połączenia sieciowe.
- Jeśli kreator połączenia sieciowego nie wykrywa żadnych firmowych sieci bezprzewodowych, sprawdź na notebooku z systemem Windows XP lub na innym urządzeniu wi-fi, czy połączenie z routerem lub punktem dostępu jest dostępne w tej fizycznej lokalizacji.
- Siła sygnału zmniejsza się wraz z odległością. Do efektywnego działania sieci bezprzewodowej nie jest wymagana 100% siła sygnału (pokazywana w formie czterech pełnych słupków na ekranie). Jeśli w Menedżerze połączeń sieciowych są wyświetlane dwa lub trzy słupki siły sygnału, jakość połączenia sieciowego jest odpowiednia.
- Jeśli szybkość połączenia często spada poniżej 24 Mb/s lub siła sygnału spada poniżej dwóch słupków, należy umieścić bezprzewodowy router lub punkt dostępu bliżej systemu CNC lub dodać kolejny punkt dostępu bliżej systemu CNC.
- Aby uzyskać najlepszą wydajność sieci, należy zmniejszyć liczbę klientów w sieci bezprzewodowej.
- Należy unikać podłączania wolnych urządzeń do sieci (na przykład urządzeń standardu 802.11B), ponieważ poziom wydajności w całej sieci może zostać obniżony do niższego standardu.

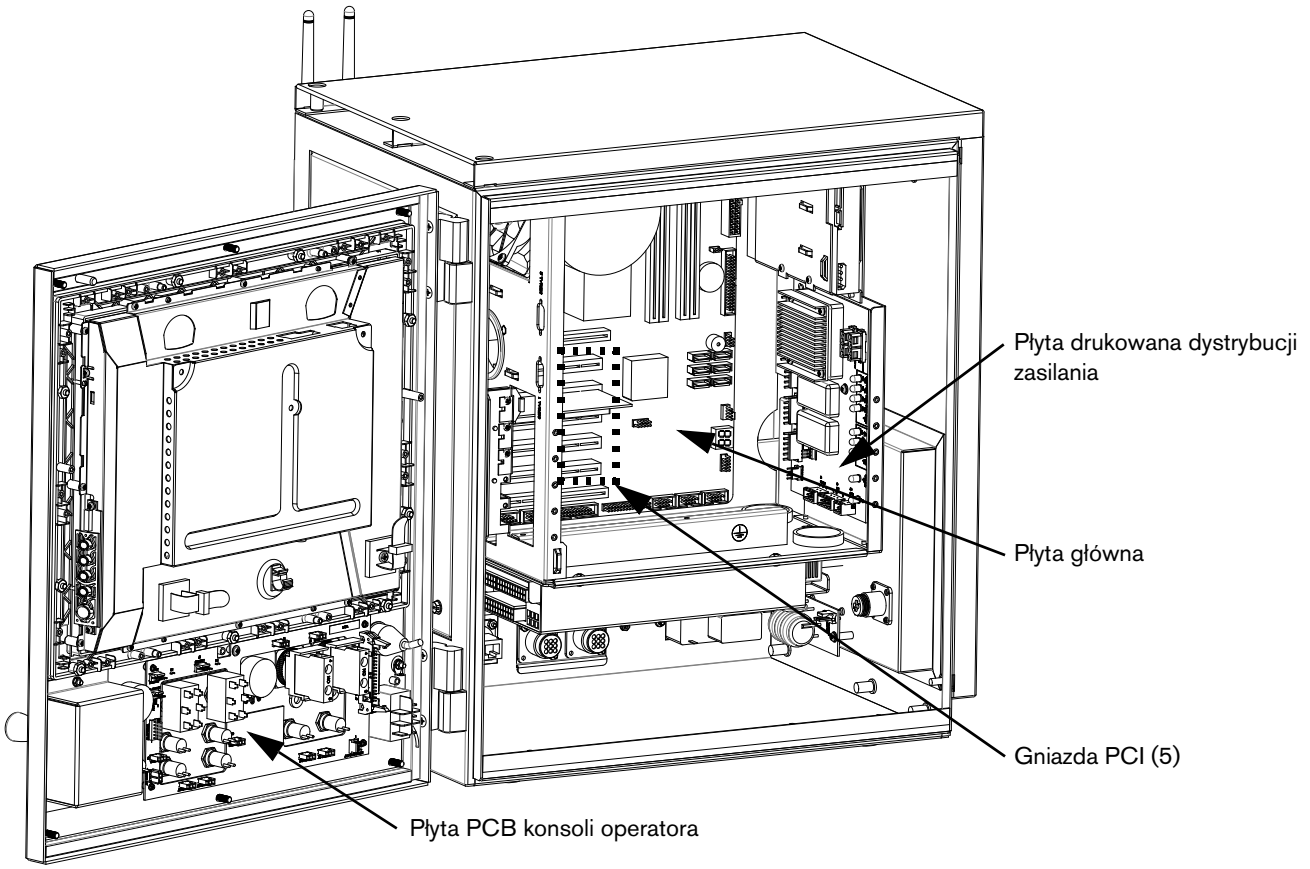
# Informacje o komponentach i ich umiejscowieniu

Na kolejnych stronach znajdują się szczegółowe informacje na temat podstawowych komponentów systemu EDGE Pro SERCOS III CNC. Odpowiednie zestawy zamienne oraz numery części można znaleźć w temacie *Lista części*.

**Uwaga:** Instrukcje wymiany części systemu CNC EDGE Pro znajdują się w dokumencie *Części zamienne do systemu CNC EDGE Pro — biuletyn na temat ulepszeń* (806440). Dodatkowo:

- Podczas wymiany części systemu CNC należy przestrzegać ogólnych środków ostrożności.
- Przed otwarciem paneli obudowy wyłączyć zasilanie elektryczne systemu CNC.
- Przestrzegać ogólnych środków ostrożności podczas obsługi płytek z obwodami drukowanymi.
- Przechowywać płyty drukowane w antystatycznych pojemnikach.
- Podczas obsługi płytek drukowanych należy mieć założony nadgarstkowy pasek uziemiający.

**Rysunek 22 System EDGE Pro SERCOS III CNC — wewnętrzny widok z przodu**



# Płyta konsoli operatora (141058)

**Rysunek 23 Płyta konsoli operatora**

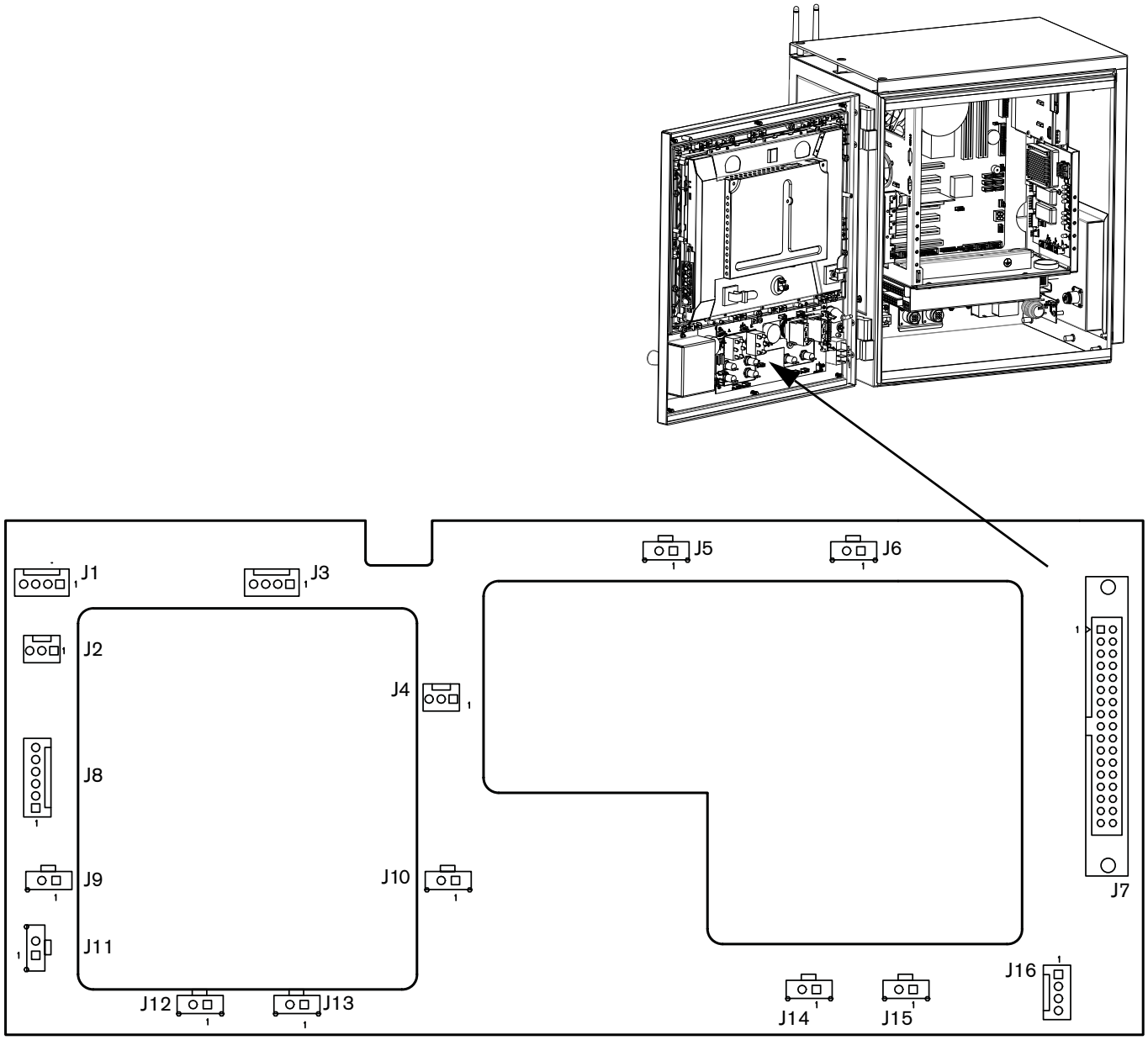


**Tabela 4 Wyprowadzenia styków złączy J1–J16**

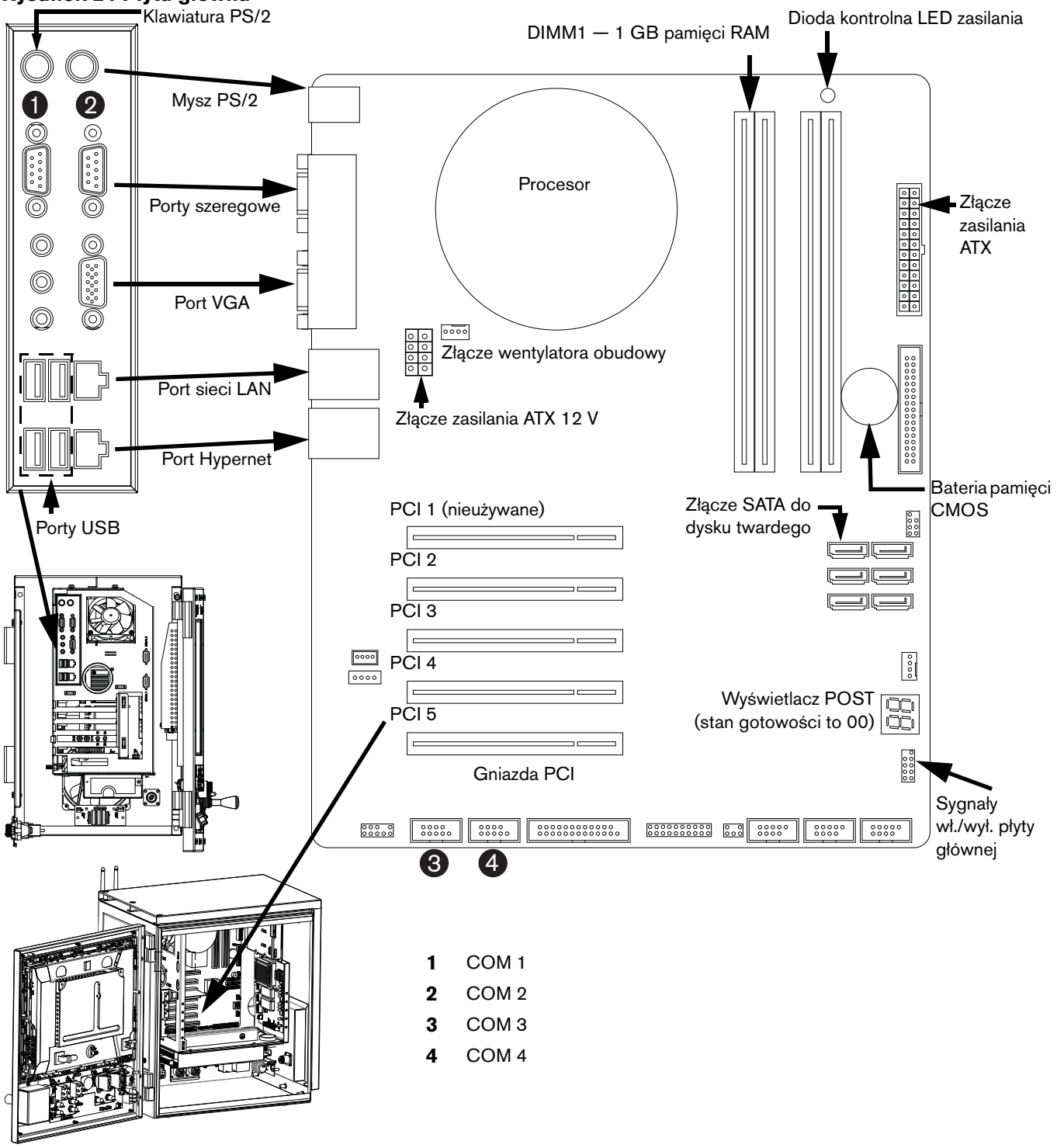
| Nr styku | Sygnał |
|---|---|
| **J1 Stacja 2** | |
| **1** | Automatyczny wybór 2 |
| **2** | Uziemienie logiki |
| **3** | Ręczny wybór 2 |
| **4** | Nieużywane |
| **J2 Potencjometr pracy manewrowej** | |
| **1** | Uziemienie logiki |
| **2** | Analogowe (szybkość pracy manewrowej) |
| **3** | Napięcie odniesienia 4,096 V |
| **J3 Stacja 1** | |
| **1** | Automatyczny wybór 1 |
| **2** | Uziemienie logiki |
| **3** | Ręczny wybór 1 |
| **4** | Nieużywane |
| **J4 Potencjometr cięcia** | |
| **1** | Uziemienie logiki |
| **2** | Analogowe (szybkość cięcia) |
| **3** | Napięcie odniesienia 4,096 V |
| **J5 Stop** | |
| **1** | Uziemienie logiki |
| **2** | Przełącznik stopu |
| **J6 Start** | |
| **1** | Uziemienie logiki |
| **2** | Przełącznik startu |

| Nr styku | Sygnał |
|---|---|
| **J7 Do płyty PCB osprzętu** | |
| **1** | Start |
| **2** | Stop |
| **3** | Ręczne |
| **4** | Do przodu na ścieżce |
| **5** | Do tyłu na ścieżce |
| **6** | Manipulator +Y |
| **7** | Manipulator –Y |
| **8** | Manipulator –X |
| **9** | Manipulator +X |
| **10** | Uziemienie logiki |
| **11** | Uziemienie logiki |
| **12** | Niepodłączone Panel przedni ID 1 |
| **13** | Uziemienie Panel przedni ID 0 |
| **14** | Niepodłączone Panel przedni ID 1 |
| **15** | Uziemienie logiki |
| **16** | Uziemienie logiki |
| **17** | Niepodłączone Panel przedni ID 2 |
| **18** | Automatyczny wybór 1 |
| **19** | Ręczny wybór 1 |
| **20** | Podnoszenie palnika 1 |
| **21** | Obniżanie palnika 1 |
| **22** | Automatyczny wybór 2 |
| **23** | Ręczny wybór 2 |
| **24** | Podnoszenie palnika 2 |
| **25** | Obniżanie palnika 2 |
| **26** | Kontrolka LED1 włączania stacji |
| **27** | Kontrolka LED2 włączania stacji |
| **28** | Wł./wył. płyty głównej 1 |
| **29** | Wł./wył. płyty głównej 2 |
| **30** | Szybkość cięcia |
| **31** | Szybkość pracy manewrowej |
| **32** | Napięcie odniesienia 4,096 V |
| **33** | Logika +5 V |
| **34** | Logika +12 V |

| Nr styku | Sygnał |
|---|---|
| **J8 Manipulator** | |
| **1** | W górę |
| **2** | W dół |
| **3** | Lewo |
| **4** | Prawo |
| **5** | Uziemienie logiki |
| **6** | Uziemienie logiki |
| **J9 Podnoszenie 2** | |
| **1** | Uziemienie logiki |
| **2** | Podnoszenie palnika 2 |
| **J10 Podnoszenie 1** | |
| **1** | Uziemienie logiki |
| **2** | Podnoszenie palnika 1 |
| **J11 Ręczne** | |
| **1** | Uziemienie logiki |
| **2** | Przełącznik trybu ręcznego |
| **J12 Obniżanie 2** | |
| **1** | Uziemienie logiki |
| **2** | Obniżanie palnika 2 |
| **J13 Obniżanie 1** | |
| **1** | Uziemienie logiki |
| **2** | Obniżanie palnika 1 |
| **J14 Do przodu** | |
| **1** | Uziemienie logiki |
| **2** | Do przodu na ścieżce |
| **J15 Do tyłu** | |
| **1** | Uziemienie logiki |
| **2** | Do tyłu na ścieżce |
| **J16 Włącznik/wyłącznik zasilania** | |
| **1** | Logika +12 V |
| **2** | Wł./wył. płyty głównej 1 |
| **3** | Wł./wył. płyty głównej 2 |
| **4** | Uziemienie logiki |

# Płyta główna (141110)

**Rysunek 24 Płyta główna**




**1** COM 1
**2** COM 2
**3** COM 3
**4** COM 4

| | **Gniazdo PCI 2** | **Gniazdo PCI 3** | **Gniazdo PCI 4** | **Gniazdo PCI 5** |
|---|---|---|---|---|
| SERCOS III | Siec bezprzewodowa (141223) | Osprzęt (141307) | Karta główna interfejsu SERCOS III (141310) | nieużyw |

# Płyta przeciwprzepięciowa (141134)

**Rysunek 25 Płyta przeciwprzepięciowa**

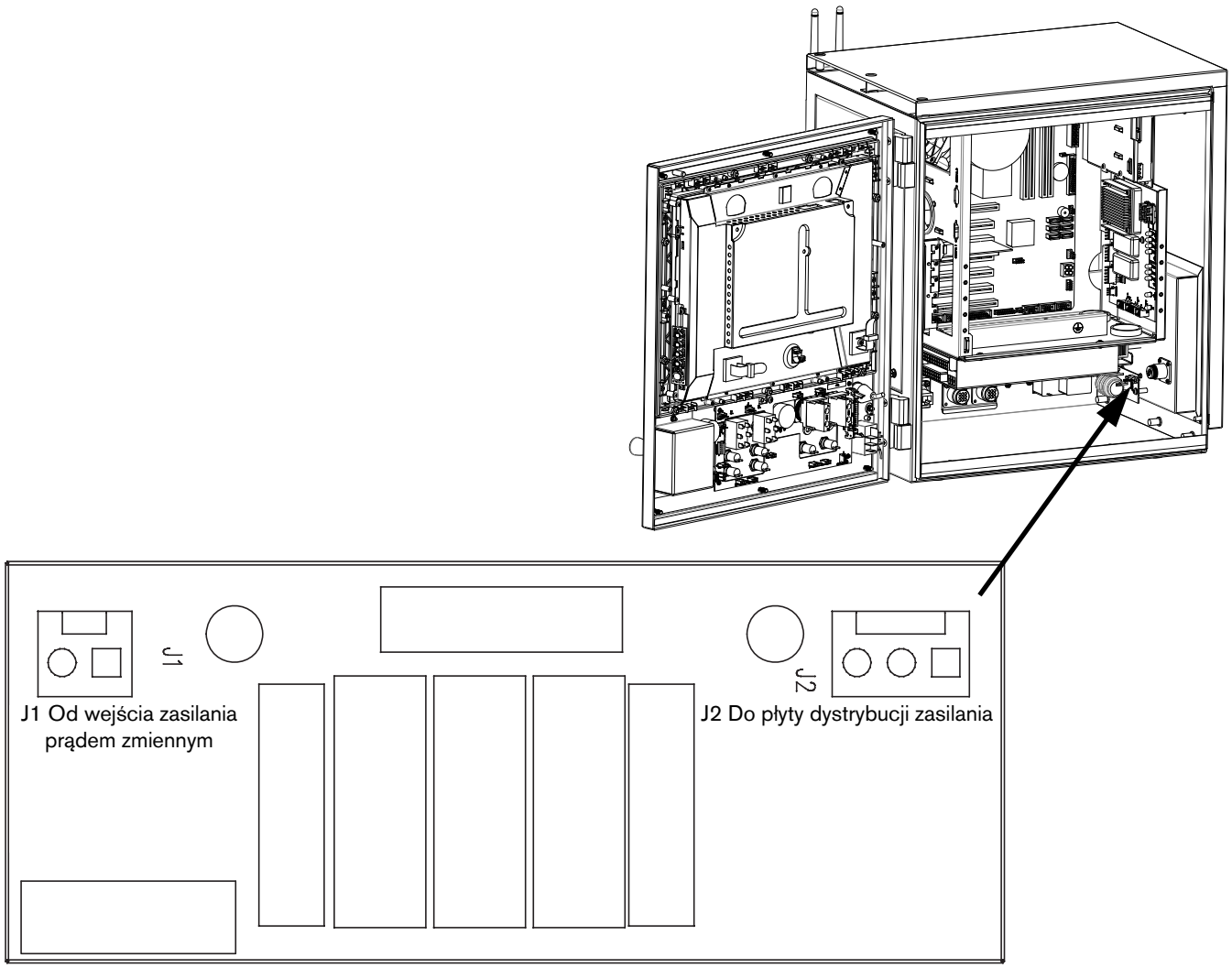
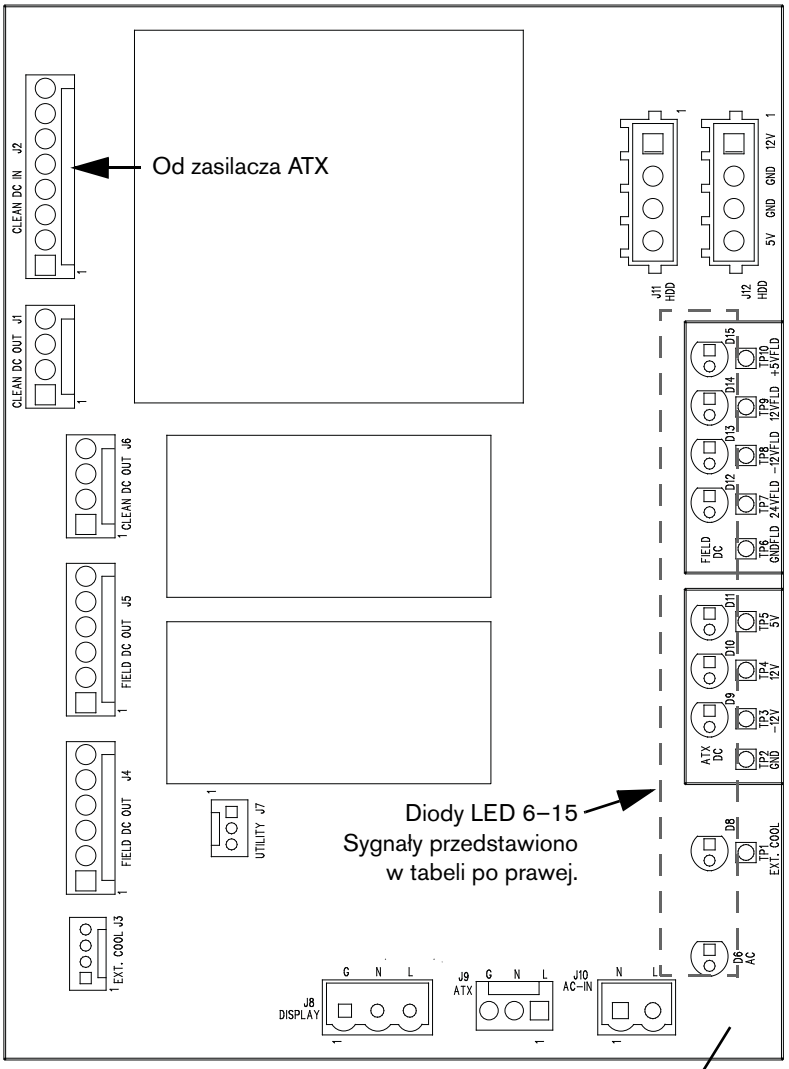


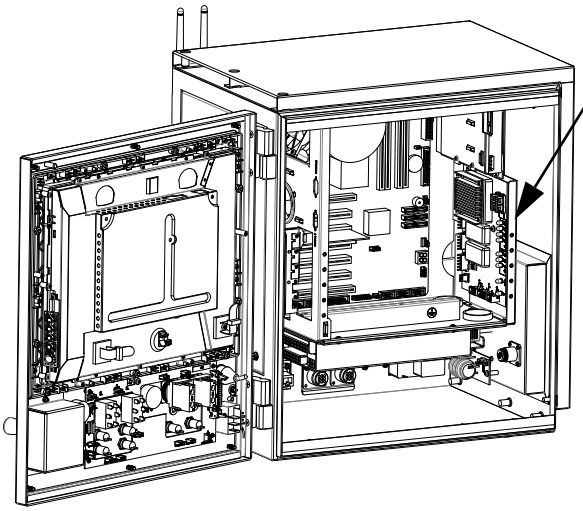

**Tabela 5 Wyprowadzenia styków złączy J1 i J2**

| Nr styku | Sygnał |
|---|---|
| **J1 — Od wejścia zasilania prądem zmiennym** | |
| **1** | Neutralny |
| **2** | Linia |
| **J2 — Do płyty dystrybucji zasilania (J10)** | |
| **1** | Neutralny |
| **2** | Linia |
| **3** | Uziemienie |

# Płyta dystrybucji zasilania (141153)

**Rysunek 26 Płyta dystrybucji zasilania**



| Kontrolka LED | Sygnał | Kolor |
|---|---|---|
| **D15** | Napięcie zewnętrzne +5 V DC | Zielony |
| **D14** | Napięcie zewnętrzne 12 V DC | Zielony |
| **D13** | Napięcie zewnętrzne –12 V DC | Zielony |
| **D12** | Napięcie zewnętrzne 24 V DC | Zielony |
| **D11** | Napięcie ATX –5 V DC | Zielony |
| **D10** | Napięcie ATX 12 V DC | Zielony |
| **D9** | Napięcie ATX –12 V DC | Zielony |
| **D8** | Wentylator zewnętrzny | Zielony |
| **D6** | Zasilanie prądem zmiennym | Zielony |

**Uwaga:** Dioda LED D6 świeci z pełną jasnością, gdy do systemu CNC jest dostarczane napięcie 220 V AC oraz z połową jasności, gdy jest dostarczane napięcie 120 V AC.

**Tabela 6 Wyprowadzenia styków złączy J1–J12**

| Nr styku | Sygnał |
|---|---|
| **J1 — Wyjście czystego napięcia prądu stałego** | |
| **1** | Logika +5 V, z bezpiecznikiem |
| **2** | Logika –12 V, z bezpiecznikiem |
| **3** | Logika +12 V, z bezpiecznikiem |
| **4** | Uziemienie logiki |
| **J2 — Wejście czystego napięcia prądu stałego** | |
| **1** | Logika +5 V |
| **2** | Logika +12 V |
| **3** | Logika +12 V |
| **4** | Logika +12 V |
| **5** | Logika –12 V |
| **6** | Uziemienie logiki |
| **7** | Uziemienie logiki |
| **8** | Uziemienie logiki |
| **J3 — Chłodzenie zewnętrzne** | |
| **1** | Wentylator, +24 V |
| **2** | Blokada wentylatora 2 |
| **3** | Blokada wentylatora 1 |
| **4** | Uziemienie zewnętrzne |
| **J4 — Wyjście napięcia zewnętrznego prądu stałego** | |
| **1** | Uziemienie zewnętrzne |
| **2** | +24 V |
| **3** | +5 V |
| **4** | –12 V |
| **5** | +12 V |
| **6** | Uziemienie zewnętrzne |
| **J5 — Wyjście napięcia zewnętrznego prądu stałego** | |
| **1** | Uziemienie zewnętrzne |
| **2** | +24 V |
| **3** | +5 V |
| **4** | –12 V |
| **5** | +12 V |
| **6** | Uziemienie zewnętrzne |

| Nr styku | Sygnał |
|---|---|
| **J6 — Wyjście czystego napięcia prądu stałego** | |
| **1** | Logika +5 V, z bezpiecznikiem |
| **2** | Logika –12 V, z bezpiecznikiem |
| **3** | Logika +12 V, z bezpiecznikiem |
| **4** | Uziemienie logiki |
| **J7 — Osprzęt** | |
| **1** | Wyłączenie wentylatora |
| **2** | Prawidłowe napięcie zewnętrzne |
| **3** | Uziemienie logiki |
| **J8 — Wyświetlacz** | |
| **1** | Uziemienie, masa |
| **2** | Linia 2 |
| **3** | Linia 1 |
| **J9 — Zasilacz ATX** | |
| **1** | Linia 1 |
| **2** | Linia 2 |
| **3** | Uziemienie, masa |
| **J10 — Wejście prądu zmiennego (od J2 płyty przeciwprzepięciowej)** | |
| **1** | Linia 2 |
| **2** | Linia 1, przełączanie |
| **J11 i J12 — Dysk twardy** | |
| **1** | Logika +12 V |
| **2** | Uziemienie logiki |
| **3** | Uziemienie logiki |
| **4** | Logika +5 V |

# Płyta osprzętu i płyta separacji interfejsu komunikacji szeregowej (141307)

**Rysunek 27 Płyta osprzętu i płyta separacji interfejsu komunikacji szeregowej**

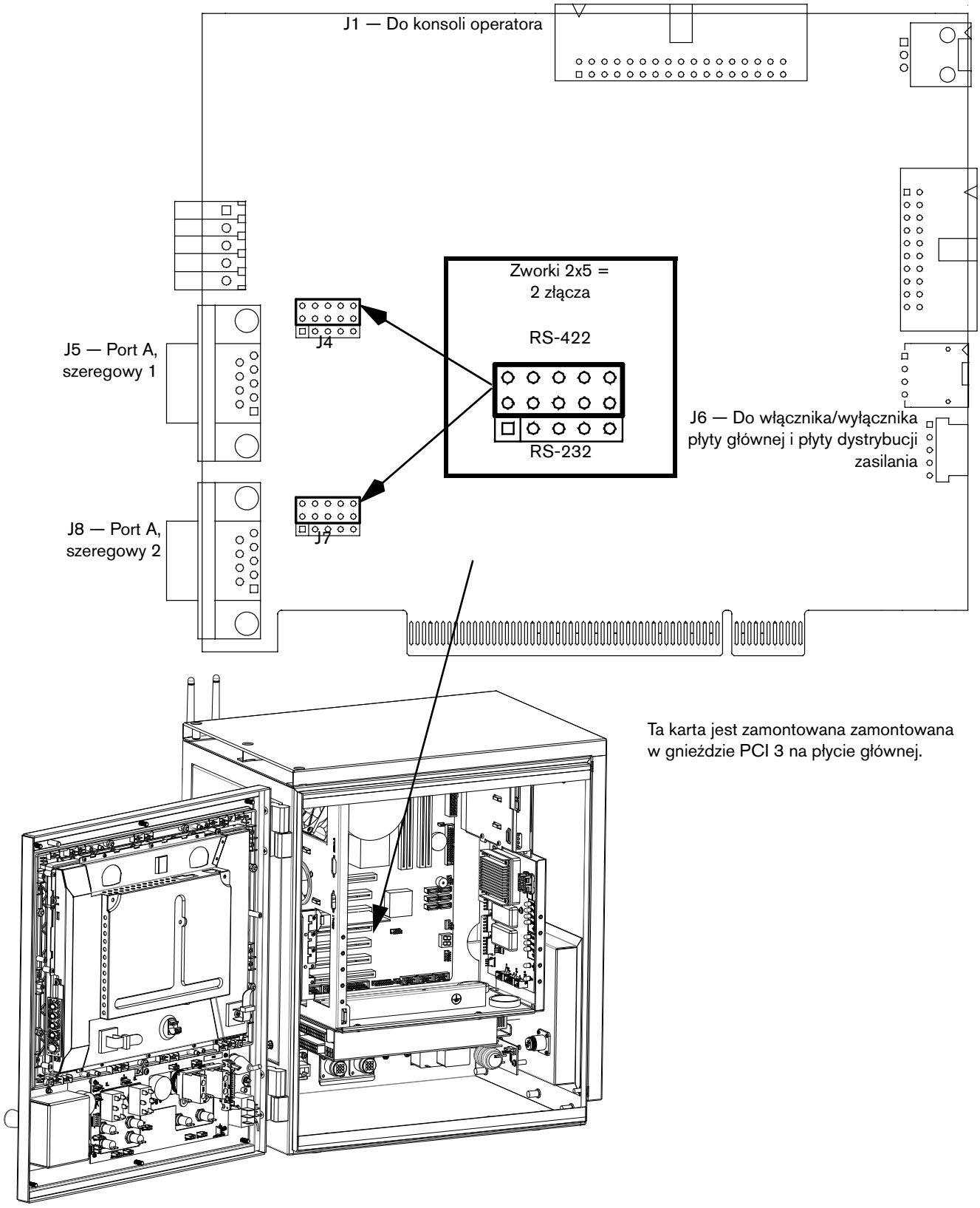


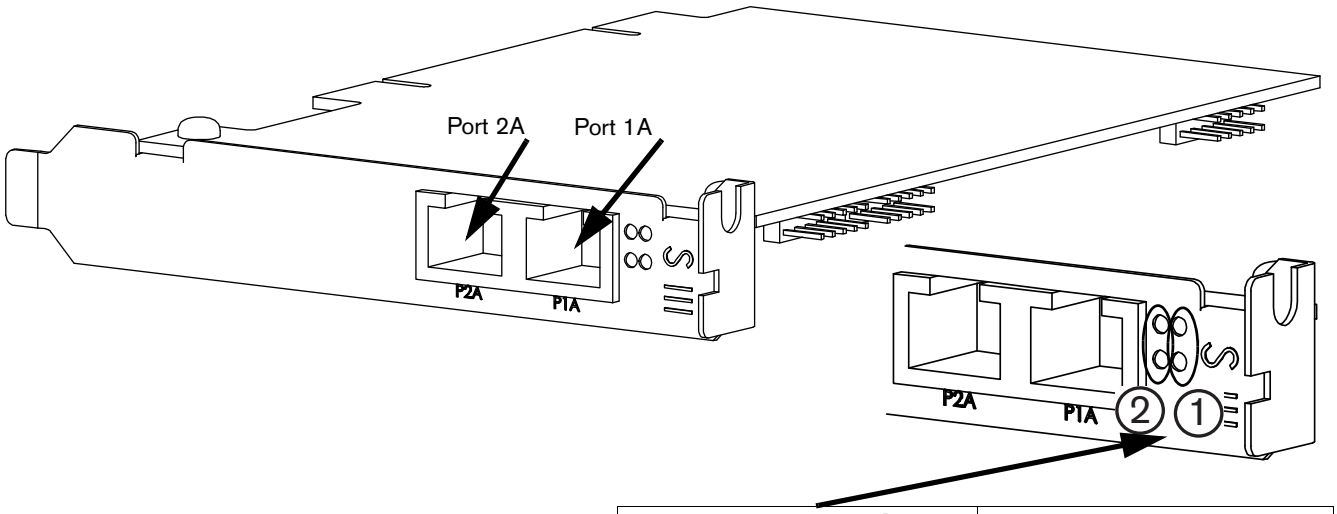
**Tabela 7 Wyprowadzenia styków złączy J1–J8**

| Nr styku | Sygnał | Nr styku | Sygnał |
|---|---|---|---|
| **J1 — Do i z konsoli operatora** | | **J5 — Port szeregowy A, szeregowy 1** | |
| **1** | Start | **1** | Niepodłączone |
| **2** | Stop | **2** | Nadawanie A– |
| **3** | Ręczne | **3** | Odbieranie A– |
| **4** | Do przodu na ścieżce | **4** | Nadawanie A+ |
| **5** | Do tyłu na ścieżce | **5** | Uziemienie sygnału 1 |
| **6** | Manipulator +Y | **6** | Niepodłączone |
| **7** | Manipulator –Y | **7** | Odbieranie A+ |
| **8** | Manipulator –X | **8** | Niepodłączone |
| **9** | Manipulator +X | **9** | Niepodłączone |
| **10** | Uziemienie | **J6 — Do włącznika/wyłącznika płyty głównej i płyty dystrybucji zasilania** | |
| **11** | Uziemienie | **1** | Zasilanie zewnętrzne |
| **12** | Panel przedni — ID1 | **2** | Chłodzenie |
| **13** | Panel przedni — ID0 | **3** | Uziemienie logiki |
| **14** | Panel przedni — ID1 | **4** | Wł./wył. płyty głównej 1 |
| **15** | Uziemienie | **5** | Wł./wył. płyty głównej 2 |
| **16** | Uziemienie | **J8 — Port szeregowy B, szeregowy 2** | |
| **17** | Panel przedni — ID2 | **1** | Niepodłączone |
| **18** | Automatyczny wybór 1 | **2** | Nadawanie B– |
| **19** | Ręczny wybór 1 | **3** | Odbieranie B– |
| **20** | Podnoszenie palnika 1 | **4** | Nadawanie B+ |
| **21** | Obniżanie palnika 1 | **5** | Uziemienie sygnału 2 |
| **22** | Automatyczny wybór 2 | **6** | Niepodłączone |
| **23** | Ręczny wybór 2 | **7** | Odbieranie B+ |
| **24** | Podnoszenie palnika 2 | **8** | Niepodłączone |
| **25** | Obniżanie palnika 2 | **9** | Niepodłączone |
| **26** | Kontrolka LED włączenia stacji 1 | | |
| **27** | Kontrolka LED włączenia stacji 2 | | |
| **28** | Wł./wył. płyty głównej 1 | | |
| **29** | Wł./wył. płyty głównej 2 | | |
| **30** | Szybkość cięcia | | |
| **31** | Szybkość pracy manewrowej | | |
| **32** | 4,096 V | | |
| **33** | 5 V | | |
| **34** | 12 V | | |

# Karta główna interfejsu SERCOS III (141310)

Karta główna interfejsu SERCOS III jest zamontowana w gnieździe PCI 4 na płycie głównej.

**Rysunek 28 Porty i kontrolki LED karty głównej interfejsu SERCOS III**




| Diody LED portów | | Kolor diody LED i stan |
|---|---|---|
| **1** | Port 1A | Zielony = połączenie |
| **2** | Port 2A | Żółty = przesyłanie |

# Rozdział 5

# Lista części

## Zestawy diagnostyczne

| Część | Numer zestawu | Opis |
|---|---|---|
| Testery komunikacji | 228512 | Tester interfejsów Ethernet i Hypernet (228503)<br>Interfejs komunikacji szeregowej (RS-232 lub RS-422) na płycie osprzętu i płycie separacji interfejsu komunikacji szeregowej (228504)<br>Tester interfejsu USB (228505) |

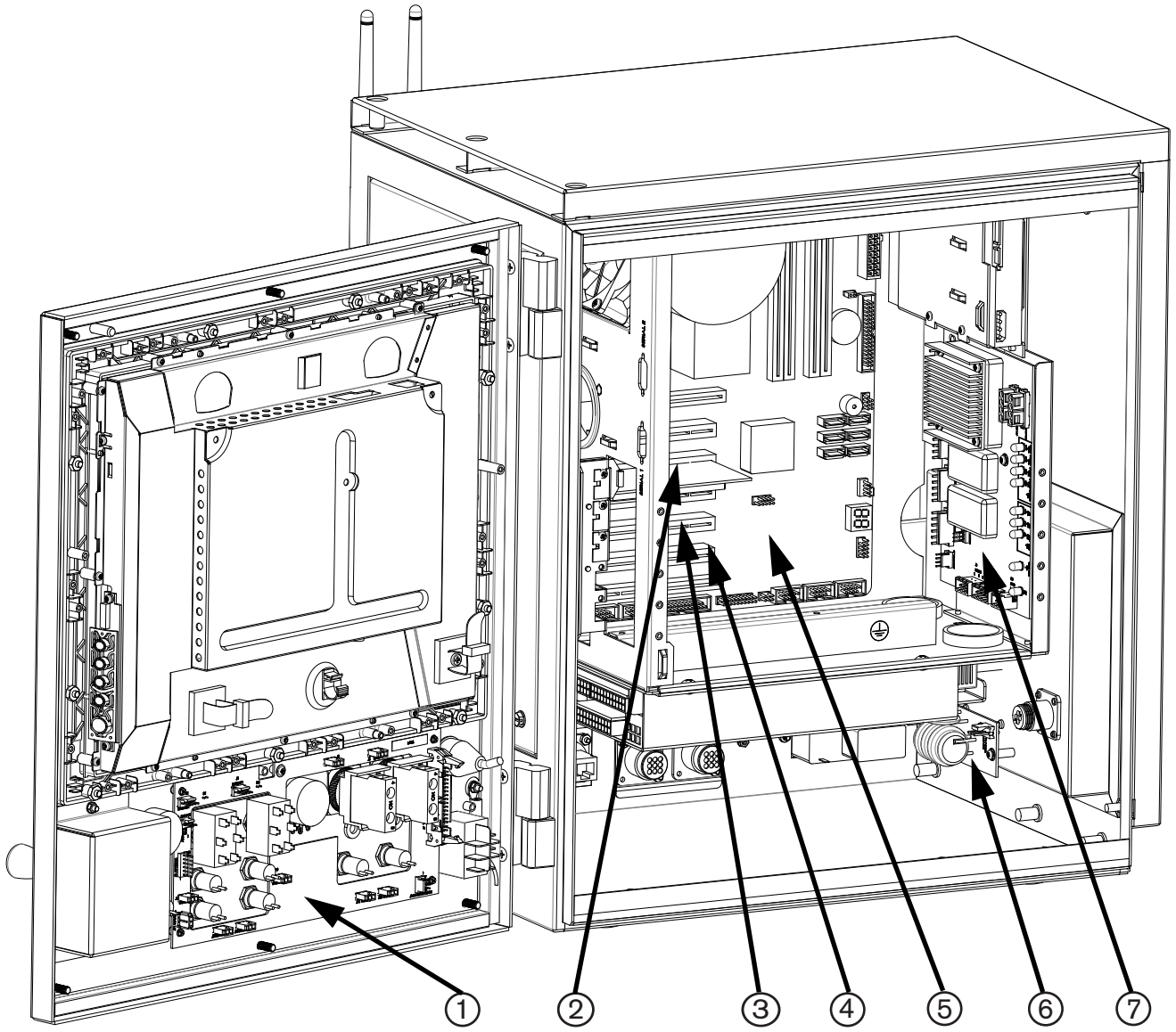
## Kable

| Część | Numer części | Opis |
|---|---|---|
| Kable interfejsu Hypernet, SERCOS III i sieci LAN | 209195 | Filtr ferrytowy |
| | 223212 | 3,2 m |
| | 223222 | 6,08 m |
| | 223119 | 7,62 m |
| | 223223 | 10,66 m |
| | 223008 | 15,25 m |
| | 223099 | 22,86 m |
| | 223100 | 30,48 m |
| | 223101 | 45,72 m |
| | 223102 | 60,96 m |

# Zestawy płytek drukowanych PCB interfejsu SERCOS III

| Lokalizacja | Numer zestawu | Opis |
|---|---|---|
| **1** | 228450 | Płyta panelu kontrolnego operatora (141058) |
| **2 (PCI 2)** | 428063 | Płyta komunikacji bezprzewodowej (141223), z 2 kablami i antenami |
| **3 (PCI 3)** | 428001 | Płyta osprzętu i płyta separacji interfejsu komunikacji szeregowej (141307) |
| **4 (PCI 4)** | 428071 | Karta główna interfejsu SERCOS III (141310) |
| | 228454 | Płyta główna (141110) z procesorem, radiatorem/wentylatorem i pamięcią RAM |
| **6** | 228460 | Płyta przeciwprzepięciowa (141134) |
| **7** | 228448 | Płyta dystrybucji zasilania (141153) |

**Rysunek 29 Płytki drukowane PCB interfejsu SERCOS III**



# Dodatkowe zestawy

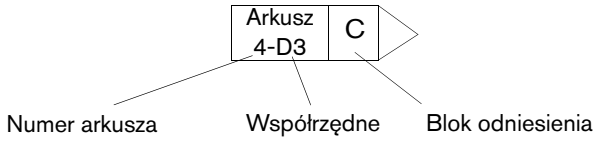
| Część | Numer zestawu | Opis |
|---|---|---|
| Zasilacz ATX | 228473 | 1 U, 400 W, z wiązką przewodów i uchwytem |
| Wentylator chłodzący obudowę dodatkową | 228474 | Wewnętrzny |
| Wentylator procesora | 428012 | Wewnętrzny |
| Bateria płyty głównej | 428011 | 3 V, litowa, pastylkowa, typ CR2032 |
| Bezpiecznik (1) do modułu wejścia zasilania | 008872 | 250 V, 2 A, bezpiecznik zwłoczny, 0,25 cala x 1,25 cala |
| Bezpieczniki (2) do modułu wejścia zasilania | 228464 | 250 V, 2 A, bezpiecznik zwłoczny, 5 x 20 mm |
| Moduł wejścia zasilania | 228464 | Zawiera wiązkę przewodów oraz bezpieczniki 5 x 20 mm |
| Antena do komunikacji bezprzewodowej (2) | 428107 | |
| Kabel wstążkowy (równoległy) do płyty osprzętu i płyty interfejsu komunikacji szeregowej | 229245 | |
| Zestaw kabla USB | 428059 | |
| Klucz sprzętowy HASP | 228446 | |
| Dysk twardy, SATA | 228447 | Zawiera system operacyjny Windows XPe |
| 15-calowy ekran dotykowy LCD | 228462 | |
| Manipulator | 228471 | |
| Potencjometr szybkości | 228470 | |
| Zespół przełącznika zatrzymywania, czerwony | 228468 | |
| Zespół przełącznika uruchamiania, zielony | 228467 | |
| Włącznik/wyłącznik zasilania | 228465 | |
| Przełącznik wielopozycyjny wyboru stacji | 228469 | |
| Zespół przełącznika przyciskowego, biały | 228463 | |
| Złącze Hypernet / LAN RJ-45 | 228445 | |

# Rozdział 6

# Schematy okablowania

Ten rozdział zawiera schematy okablowania systemu. Podczas śledzenia ścieżki sygnału lub odnoszenia się do rozdziałów *Lista części* lub *Rozwiązywanie problemów* należy poznać poniższy format, który ułatwi zrozumienie organizacji schematów okablowania:

- Numery arkuszy umieszczono w prawym dolnym rogu każdej strony.
- W odniesieniach do innych stron jest stosowany następujący symbol łączący:




Aby znaleźć arkusz odniesienia, należy użyć numeru arkusza. Aby znaleźć bloki odniesienia, należy znaleźć przecięcie współrzędnych A–D na osi Y ze współrzędnymi 1–4 na osi X każdego arkusza (podobnie jak na mapie drogowej).

# Symbole schematów okablowania


Bateria


Kondensator, spolaryzowany


Kondensator, niespolaryzowany


Kondensator, przepustowy


Przerywacz obwodu


Osłona współosiowa


Czujnik prądu


Czujnik prądu


Zasilacz prądu stałego


Dioda


Blokada drzwi

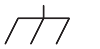

Wentylator

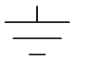

Filtr LC

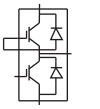

Filtr, prąd zmienny


Bezpiecznik


Docisk uziemiający


Uziemienie, obudowa


Uziemienie, masa


Tranzystor IGBT (tranzystor bipolarny z izolowaną bramką)


Cewka indukcyjna


Kontrolka LED


Oświetlenie


Warystor z tlenków metali (MOV)


Styk


Gniazdo


Wtyczka


Tranzystor PNP


Potencjometr


Przycisk, normalnie zamknięty


Przycisk, normalnie otwarty


Gniazdko


Przekaźnik, cewka


Przekaźnik, normalnie zamknięty


Przekaźnik, normalnie otwarty


Przekaźnik, półprzewodnikowy, monolityczny, prąd zmienny


Przekaźnik, półprzewodnikowy, monolityczny, prąd stały


Przekaźnik, półprzewodnikowy, monolityczny, bezprądowy


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, jednoprzerzutowy


Przełącznik, jednobiegunowy, jednoprzerzutowy, wyśrodkowany


Przełącznik, temperatura, normalnie zamknięty


Przełącznik, temperatura, normalnie otwarty



Blok łączówek


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

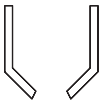

Zawór, elektromagnetyczny

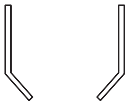

źródło napięcia

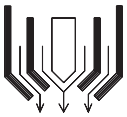

Dioda Zenera

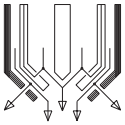
### Symbole palnika

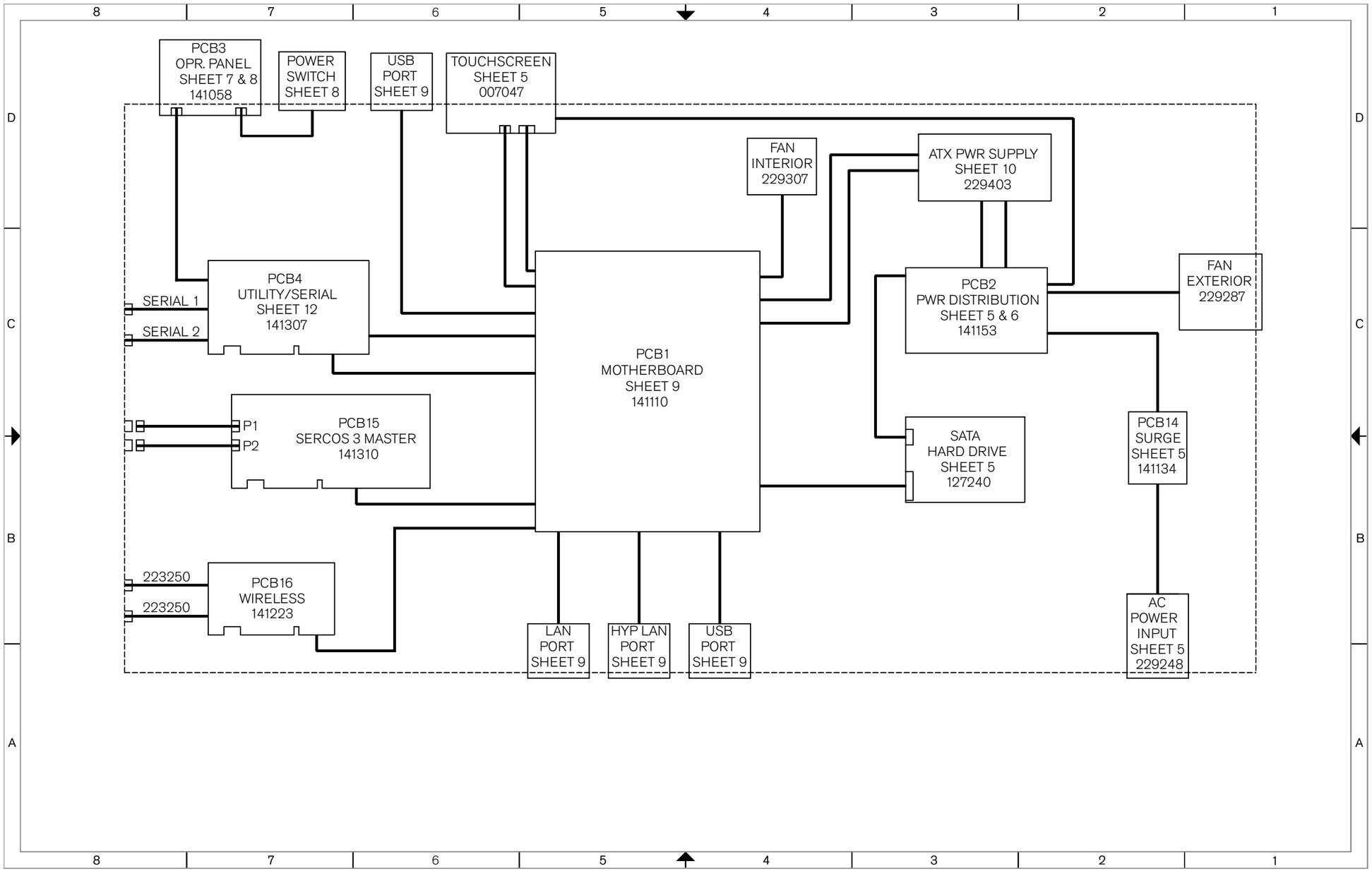

Elektroda


Dysza

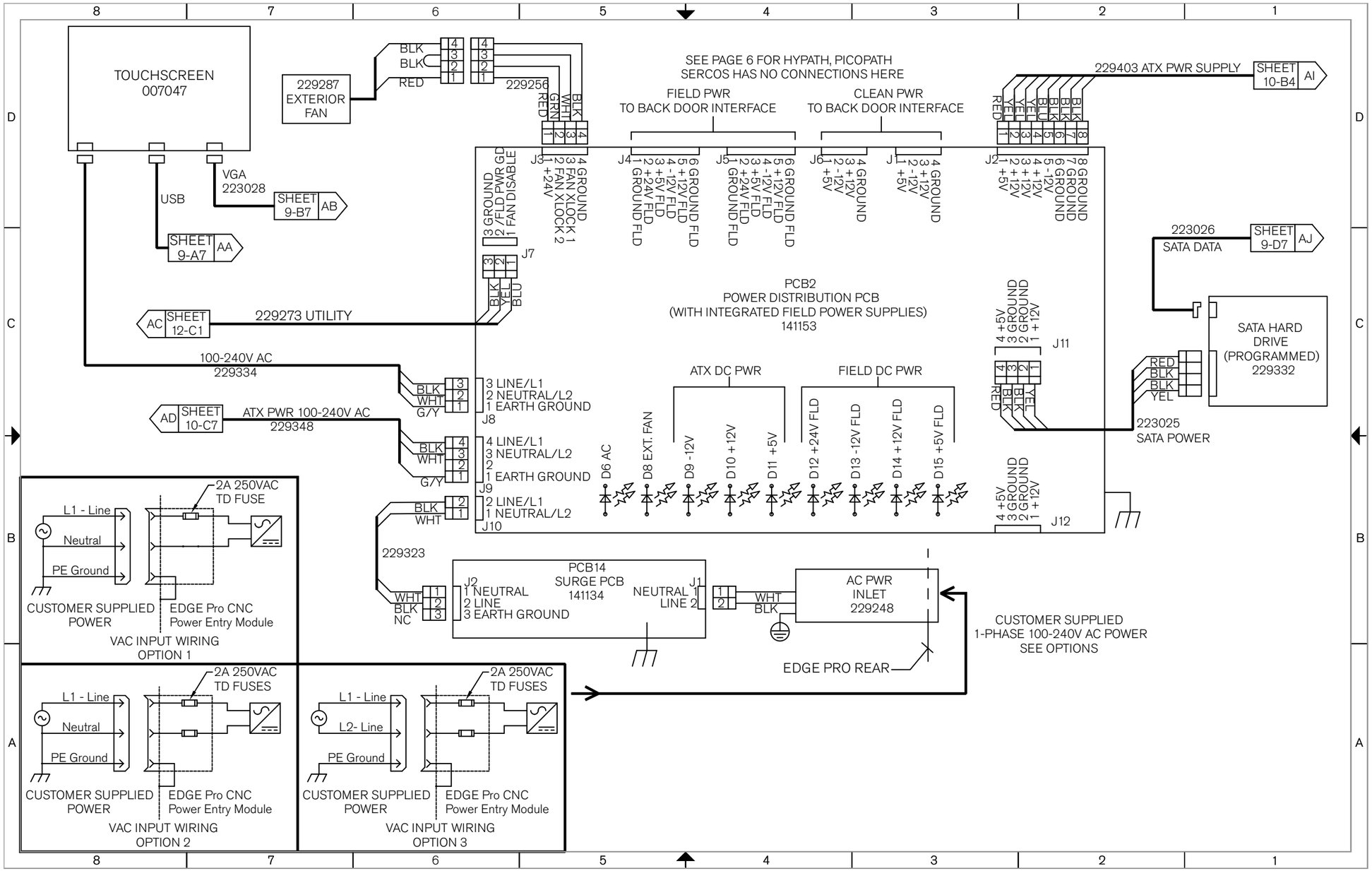

Osłona


Palnik

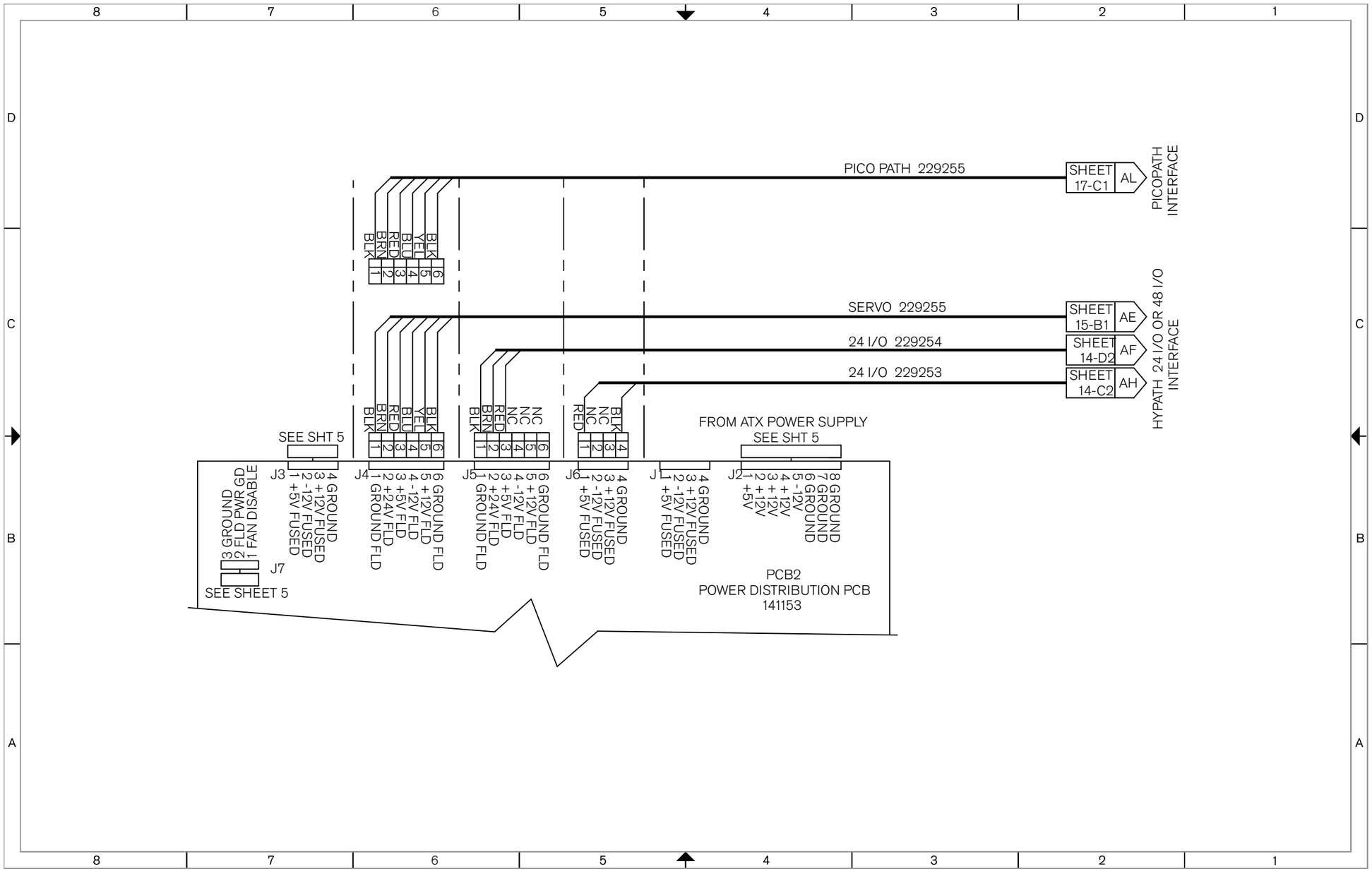

Palnik, HyDefinition™



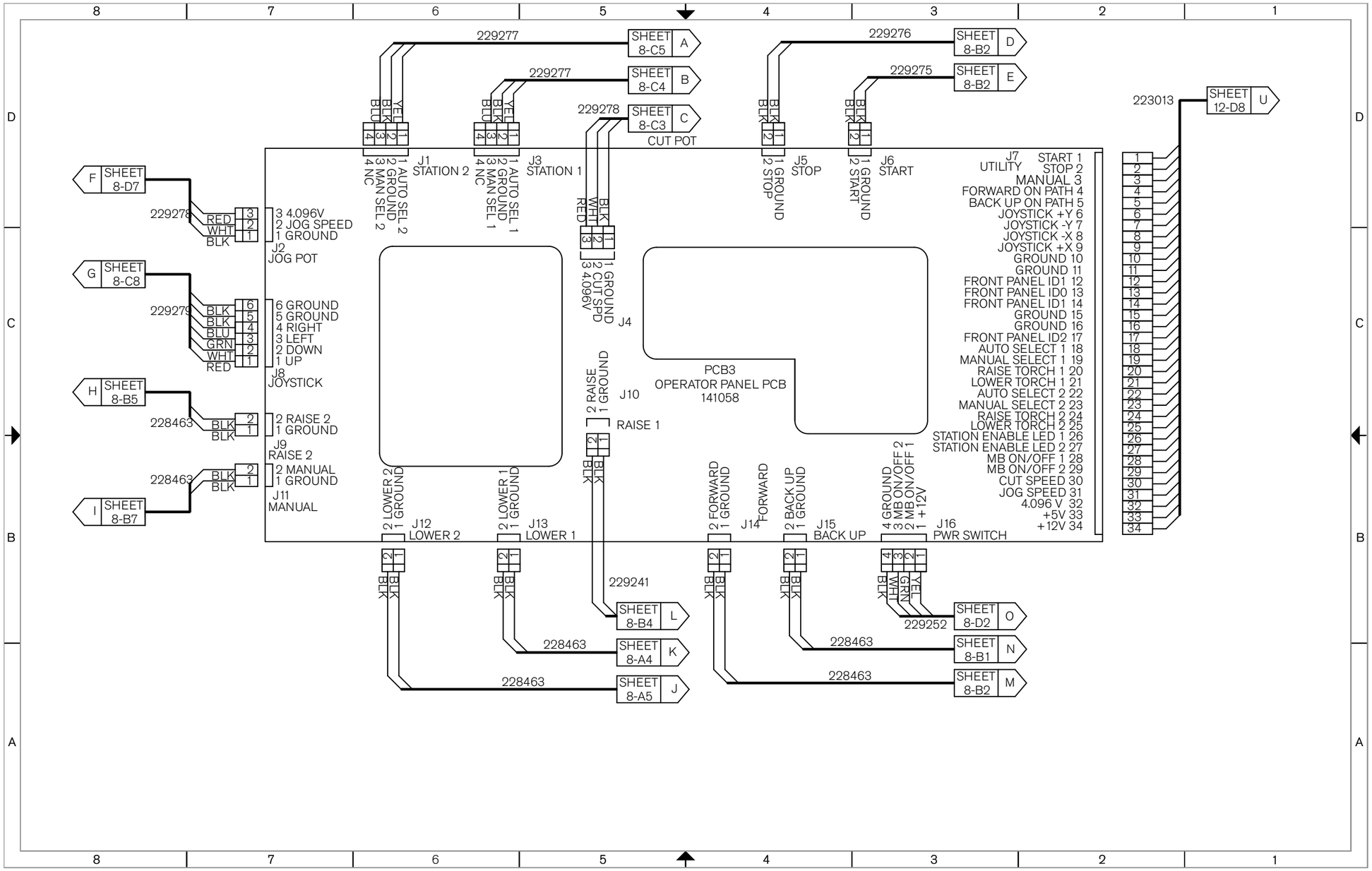

**Arkusz 4 — Widok z tyłu na system EDGE Pro CNC z interfejsem SERCOS III**



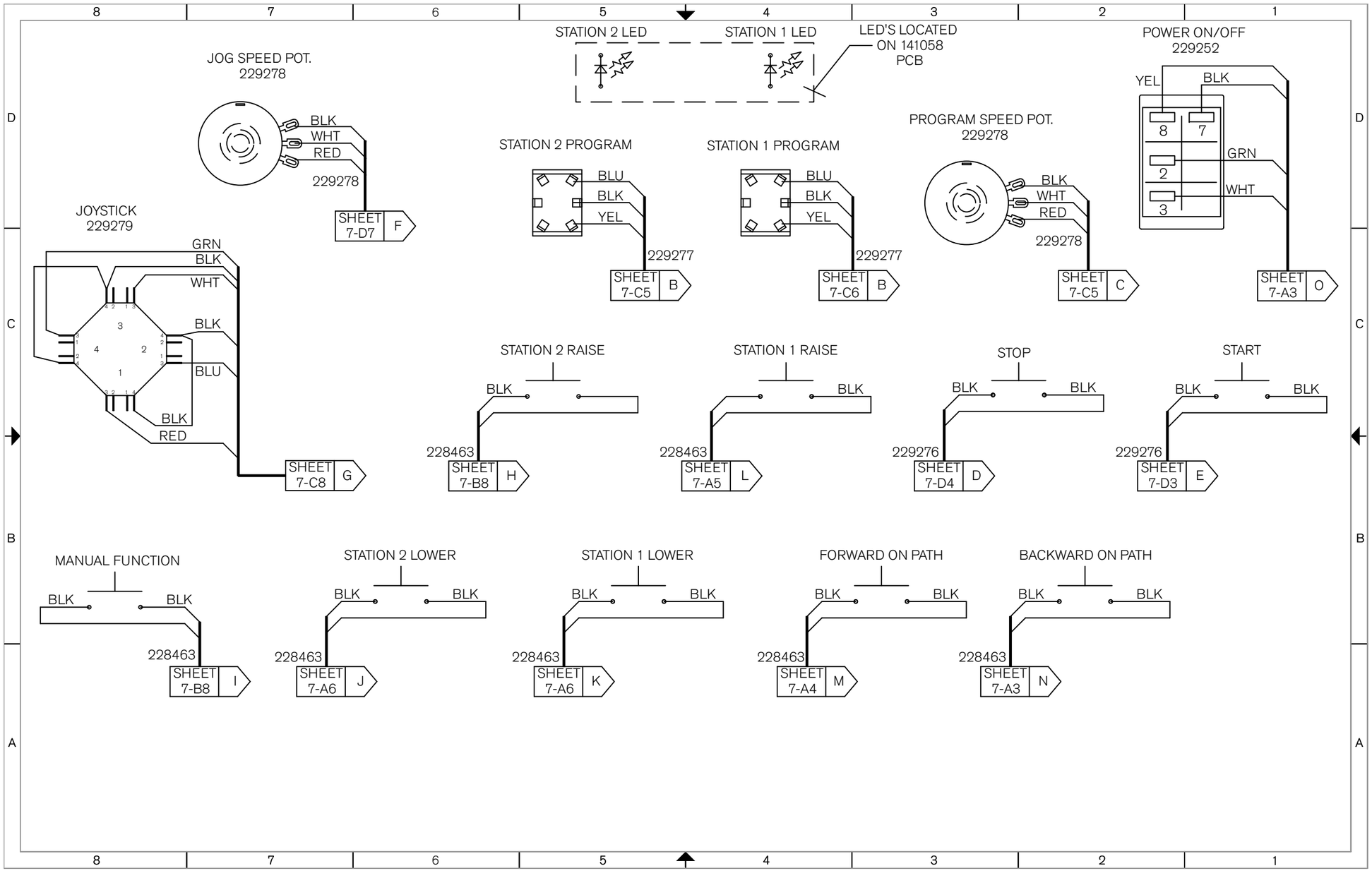

**Arkusz 5 — Płyta dystrybucji zasilania (141153) i płyta przeciwprzepięciowa (141134)**



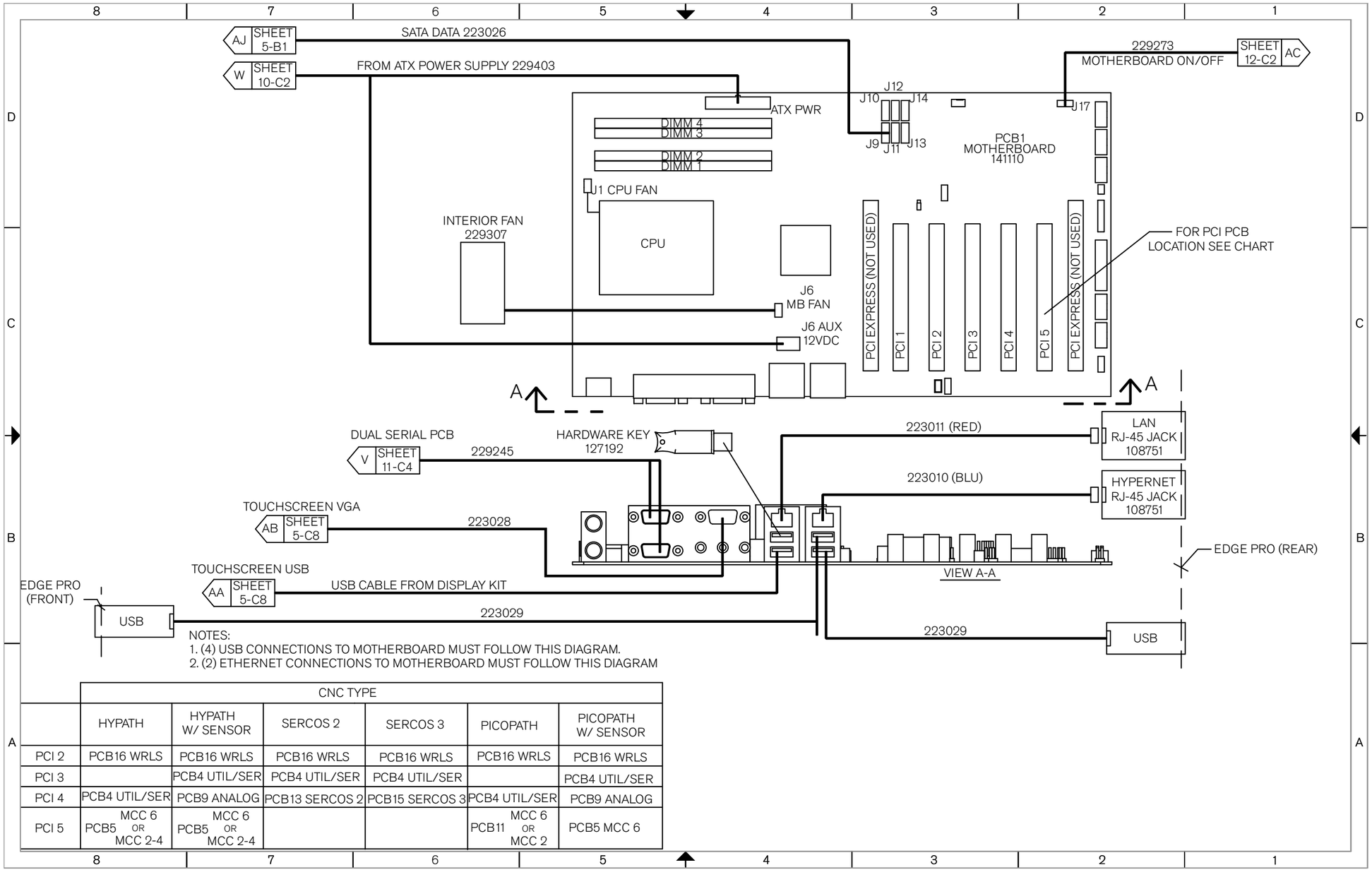

**Arkusz 6 — Wyjścia płyty dystrybucji zasilania, napięcia zewnętrznego i czystego (J4–J6) (141153)**




**Arkusz 7 — Płyta konsoli operatora (141058)**

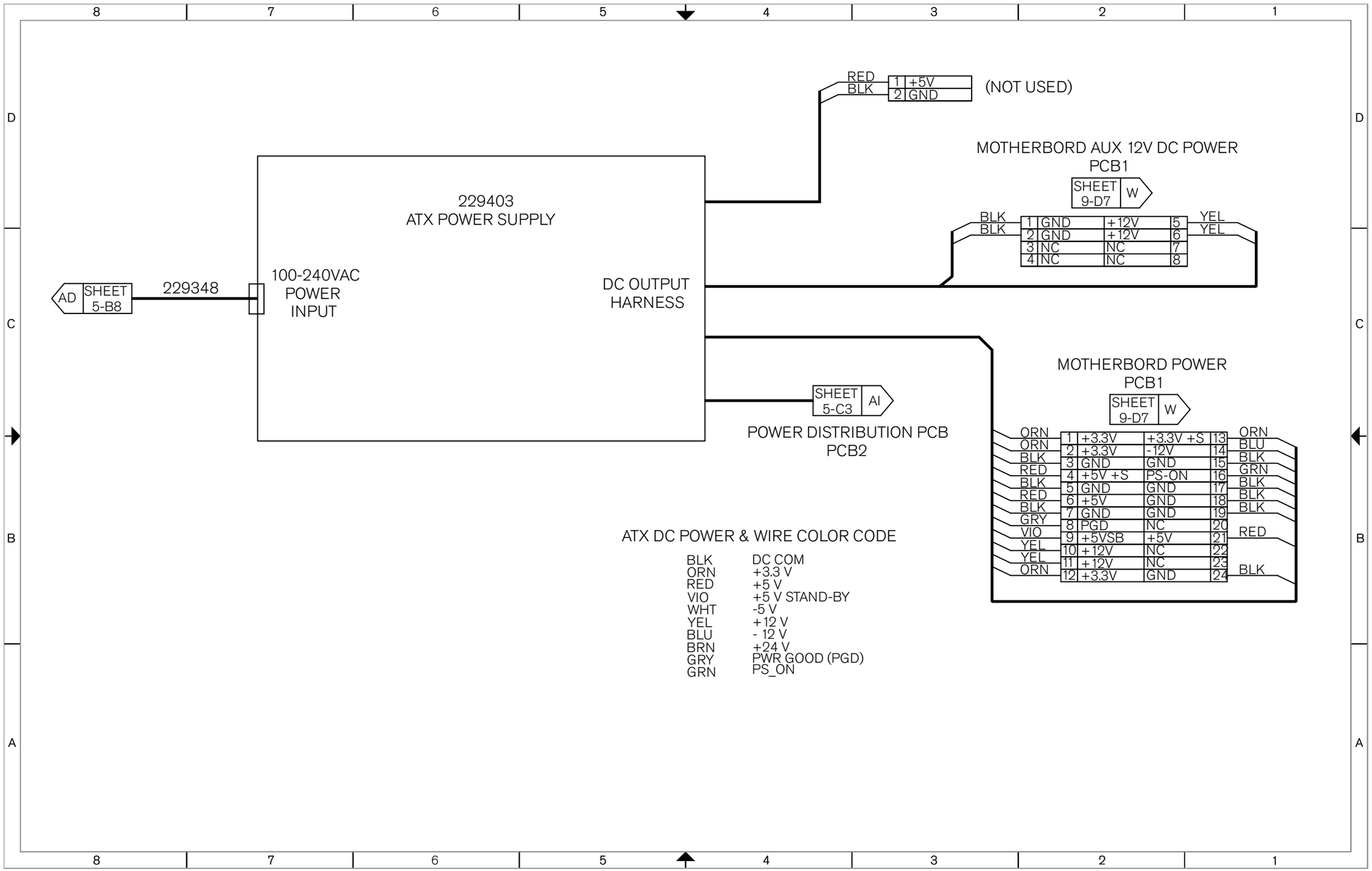



**Arkusz 8 — Komponenty konsoli operatora (141058)**

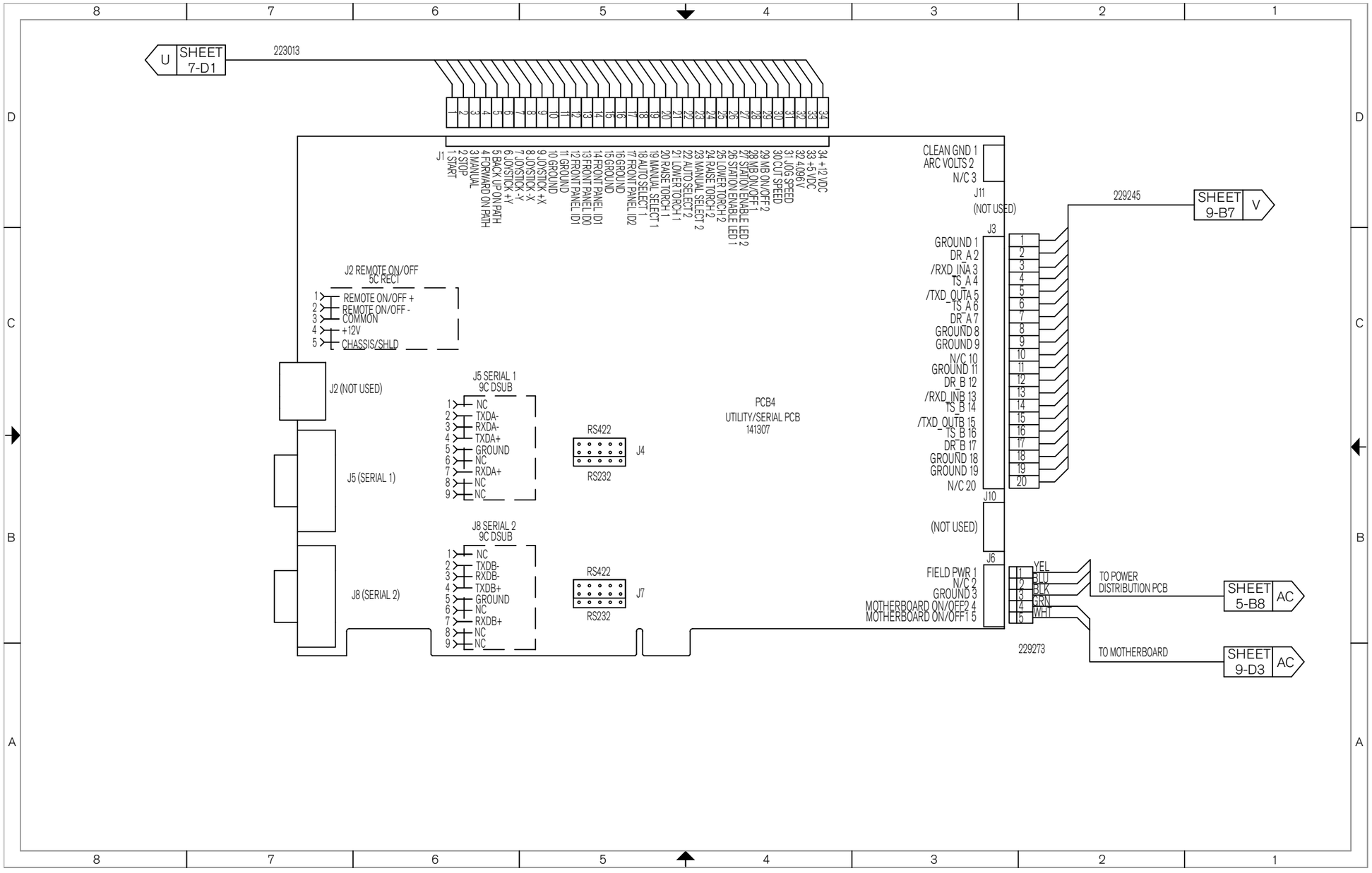



| | CNC TYPE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | HYPATH | HYPATH W/ SENSOR | SERCOS 2 | SERCOS 3 | PICOPATH | PICOPATH W/ SENSOR |
| PCI 2 | PCB16 WRLS | PCB16 WRLS | PCB16 WRLS | PCB16 WRLS | PCB16 WRLS | PCB16 WRLS |
| PCI 3 | | PCB4 UTIL/SER | PCB4 UTIL/SER | PCB4 UTIL/SER | | PCB4 UTIL/SER |
| PCI 4 | PCB4 UTIL/SER | PCB9 ANALOG | PCB13 SERCOS 2 | PCB15 SERCOS 3 | PCB4 UTIL/SER | PCB9 ANALOG |
| PCI 5 | MCC 6 PCB5 OR MCC 2-4 | MCC 6 PCB5 OR MCC 2-4 | | | MCC 6 PCB11 OR MCC 2 | PCB5 MCC 6 |

**Arkusz 9 — Płyta główna (141110)**




**Arkusz 10 — Zasilacz ATX (229403)**




**Arkusz 12 — Płyta osprzętu i płyta separacji interfejsu komunikacji szeregowej (141307)**