Hypertherm®

Powermax105®

Systemy cięcia łukiem plazmowym



Instrukcja serwisowa

80758H | Wersja 4 | Polski | Polish

Troska o środowisko naturalne to jeden z priorytetów firmy Hypertherm, gdyż ma on kluczowe znaczenie w kontekście sukcesu naszego i naszych klientów. Staramy się zmniejszać nasz negatywny wpływ na środowisko we wszystkich naszych działaniach. Dodatkowe informacje: www.hypertherm.com/environment.

Powermax105

Instrukcja serwisowa

Polski / Polish

Wersja 4 — czerwiec 2026

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH USA
www.hypertherm.com
Adres e-mail: info@hypertherm.com

© Copyright 2012 – 2026 Hypertherm, Inc.
Wszelkie prawa zastrzeżone

Hypertherm i Powermax to znaki handlowe firmy Hypertherm, Inc.
i mogą być zastrzeżone w Stanach Zjednoczonych i/lub innych krajach.

Informacje o gwarancji

Informacje o gwarancji na zakupiony produkt można znaleźć pod adresem **www.hypertherm.com/warranty.**

Informacje dotyczące recyklingu

Informacje dotyczące recyklingu używanego produktu można znaleźć pod adresem **www.hypertherm.com/resources/system-support/recycling.**

Kontakt

hypertherm.com/contactus

Hypertherm, Inc.
21 Great Hollow Road, P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA

KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA (EMC)

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

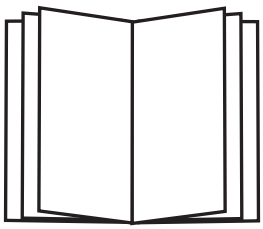
W sytuacjach, gdy element obrabiany nie jest uziemiony w celu zapewnienia bezpieczeństwa elektrycznego lub ze względu na swój rozmiar i umiejscowienie (np. kadłub okrętu lub stalowa konstrukcja budynku), przyłączenie elementu obrabianego do masy może w niektórych przypadkach ograniczyć emisję. Należy 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.

OSTRZEŻENIE!



Przed rozpoczęciem obsługi jakiegokolwiek systemu firmy Hypertherm należy się zapoznać z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi w podręczniku produktu oraz w *Podręczniku bezpieczeństwa i zgodności* (80669C). Nieprzestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa może skutkować obrażeniami ciała i uszkodzeniem sprzętu.

Do produktu mogą być dołączone podręczniki użytkownika w formie elektronicznej i drukowanej. Podręczniki użytkownika w różnych językach można pobrać z „Biblioteki dokumentów” znajdującej się pod adresem www.hypertherm.com.

Rozdział 1
Specyfikacje

Informacje związane z bezpieczeństwem 1-2
Opis systemu 1-2
Gdzie znaleźć potrzebne informacje 1-3
Wymiary zasilacza 1-4
Masy komponentów (systemy 105 A) 1-5
Parametry zasilacza Powermax105 1-6
Wymiary palnika ręcznego Duramax 75° 1-8
Wymiary palnika ręcznego Duramax 15° 1-8
Wymiary palnika zmechanizowanego Duramax 180° pełnej długości 1-9
Wymiary małego palnika zmechanizowanego Duramax 180° 1-9
Specyfikacje cięcia systemu Powermax105 1-10
Symbole i oznaczenia 1-11
Poziomy hałasu 1-12
Symbole IEC 1-12

Rozdział 2
Ustawienie zasilania

Rozpakowanie systemu Powermax 2-2
    Reklamacje 2-2
    Zawartość 2-3
Miejsce ustawienia zasilacza 2-4
Przygotowanie zasilania 2-4
    Montaż włącznika/wyłącznika sieciowego 2-5
    Wymagania dotyczące uziemienia 2-5
Doprowadzanie zasilania do systemu Powermax105 2-6
    Trójfazowy kabel zasilający i instalacja wtyczki 2-8
Zalecenia dotyczące przewodu przedłużającego 2-9
    Specyfikacje przewodu przedłużającego 2-9
    Zalecenia dotyczące agregatu prądotwórczego 2-10
Przygotowanie zasilania gazem 2-11
    Dodatkowa filtracja gazu 2-11
    Podłączenie zasilania gazem 2-13

Rozdział 3
Podstawowa obsługa systemu

Elementy sterujące i wskaźniki....3-2
Elementy sterujące z tyłu urządzenia....3-2
Elementy sterujące i diody kontrolne LED z przodu urządzenia....3-2
Ekran stanu....3-4
Obsługa systemu Powermax105....3-6
Podłączanie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i przewodu palnika....3-6
Podłączenie przewodu roboczego do zasilacza....3-7
Podłączenie zacisku roboczego do elementu obrabianego....3-8
Włączanie systemu (ON)....3-9
Ustawianie przełącznika trybu pracy....3-9
Sprawdzanie wskaźników....3-10
Ręczna regulacja ciśnienia gazu....3-10
Regulacja natężenia prądu....3-11
Funkcja wykrywania końca trwałości elektrody....3-11
Ograniczenia dotyczące cyklu pracy....3-12

Rozdział 4
Ustawianie palnika ręcznego

Wprowadzenie....4-2
Trwałość materiałów eksploatacyjnych....4-2
Elektrody CopperPlus™ do palników Duramax....4-2
Komponenty palnika ręcznego....4-3
Wybór materiałów eksploatacyjnych do palnika ręcznego....4-4
Materiały eksploatacyjne do palnika ręcznego....4-5
Materiały eksploatacyjne do cięcia ciągniętego 105 A....4-5
Materiały eksploatacyjne do cięcia ciągniętego 45 A, 65 A, 85 A....4-5
Materiały eksploatacyjne do żłobienia z maksymalnym usuwaniem....4-5
Materiały eksploatacyjne do żłobienia z maksymalną kontrolą....4-5
Materiały eksploatacyjne FineCut®....4-6
Materiały eksploatacyjne HyAccess 65 A....4-6
Instalacja materiałów eksploatacyjnych do palnika ręcznego....4-7
Podłączanie przewodu palnika....4-8

Rozdział 5
Cięcie ręczne

Obsługa palnika ręcznego....5-2
Obsługa spustu bezpieczeństwa....5-2
Wskazówki dotyczące cięcia palnikiem ręcznym....5-3
Rozpoczynanie cięcia od krawędzi elementu obrabianego....5-4
Przebijanie elementu obrabianego....5-5
Żłobienie elementu obrabianego....5-6
Profil żłobienia....5-7
Zmiana profilu żłobienia....5-8
Najczęstsze błędy popełniane podczas cięcia ręcznego....5-8

Rozdział 6
Ustawianie palnika zmechanizowanego

Wprowadzenie ... 6-3
Trwałość materiałów eksploatacyjnych ... 6-3
Elektrody CopperPlus™ do palników Duramax ... 6-3
Komponenty palnika zmechanizowanego ... 6-4
Przekształcanie palnika zmechanizowanego pełnej długości w mały palnik zmechanizowany ... 6-5
Montaż palnika ... 6-7
Wybór materiałów eksploatacyjnych do palnika zmechanizowanego ... 6-9
Materiały eksploatacyjne do palnika zmechanizowanego ... 6-9
- Materiały eksploatacyjne do zmechanizowanego cięcia osłoniętego 105 A ... 6-9
- Materiały eksploatacyjne do zmechanizowanego cięcia osłoniętego 45 A, 65 A, 85 A ... 6-9
- Materiały eksploatacyjne do zmechanizowanego cięcia osłoniętego 105 A z kontaktem omowym ... 6-10
- Materiały eksploatacyjne do zmechanizowanego cięcia osłoniętego 45 A, 65 A, 85 A z kontaktem omowym ... 6-10
- Materiały eksploatacyjne do zmechanizowanego cięcia nieosłoniętego 105 A ... 6-10
- Materiały eksploatacyjne do zmechanizowanego cięcia nieosłoniętego 45 A, 65 A, 85 A ... 6-10
- Materiały eksploatacyjne do żłobienia z maksymalnym usuwaniem ... 6-11
- Materiały eksploatacyjne do żłobienia z maksymalną kontrolą ... 6-11
- Osłonięte materiały eksploatacyjne FineCut® ... 6-11
- Nieosłonięte materiały eksploatacyjne FineCut® ... 6-11

Montaż materiałów eksploatacyjnych do palnika zmechanizowanego ... 6-12
Wyrównywanie palnika ... 6-12
Podłączanie przewodu palnika ... 6-13
Korzystanie z wykresów cięcia ... 6-14
- Szacowana kompensacja szerokości szczeliny ... 6-15
- Materiały eksploatacyjne z osłoną 105 A ... 6-17
- Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 105 A (stal miękka) ... 6-18
- Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 105 A (stal nierdzewna) ... 6-19
- Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 105 A (aluminium) ... 6-20
- Materiały eksploatacyjne z osłoną 85 A ... 6-21
- Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 85 A (stal miękka) ... 6-22
- Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 85 A (stal nierdzewna) ... 6-23
- Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 85 A (aluminium) ... 6-24
- Materiały eksploatacyjne z osłoną 65 A ... 6-25
- Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 65 A (stal miękka) ... 6-26
- Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 65 A (stal nierdzewna) ... 6-27
- Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 65 A (aluminium) ... 6-28
- Materiały eksploatacyjne z osłoną 45 A ... 6-29
- Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 45 A (stal miękka) ... 6-30
- Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 45 A (stal nierdzewna) ... 6-31
- Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 45 A (aluminium) ... 6-32

Materiały eksploatacyjne FineCut® 6-33
Materiały eksploatacyjne FineCut (stal miękka) 6-34
Materiały eksploatacyjne FineCut (stal nierdzewna) 6-35
Materiały eksploatacyjne FineCut do cięcia z małą szybkością (stal miękka) 6-36
Materiały eksploatacyjne FineCut do cięcia z małą szybkością (stal nierdzewna) 6-37
Materiały eksploatacyjne bez osłony 105 A 6-38
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 105 A (stal miękka) 6-39
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 105 A (stal nierdzewna) 6-40
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 105 A (aluminium) 6-41
Materiały eksploatacyjne bez osłony 85 A 6-42
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 85 A (stal miękka) 6-43
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 85 A (stal nierdzewna) 6-44
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 85 A (aluminium) 6-45
Materiały eksploatacyjne bez osłony 65 A 6-46
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 65 A (stal miękka) 6-47
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 65 A (stal nierdzewna) 6-48
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 65 A (aluminium) 6-49
Materiały eksploatacyjne bez osłony 45 A 6-50
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 45 A (stal miękka) 6-51
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 45 A (stal nierdzewna) 6-52
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 45 A (aluminium) 6-53

Rozdział 7
Cięcie zmechanizowane

Podłączanie opcjonalnego włącznika zdalnego 7-2
Podłączanie opcjonalnego kabla przejściowego maszyny 7-3
Układ wyprowadzeń interfejsu maszyny 7-4
Ustawianie pięciopozycyjnego dzielnika napięcia 7-6
Dostęp do napięcia pierwotnego łuku 7-7
Podłączanie opcjonalnego szeregowego kabla przejściowego RS485 maszyny 7-7
Obsługa palnika zmechanizowanego 7-8
Ustawianie palnika i stołu 7-8
Rozpoznawanie i optymalizacja jakości cięcia 7-8
Kąt cięcia lub kąt ukosu 7-9
Żużel 7-9
Przebijanie elementu obrabianego za pomocą palnika zmechanizowanego 7-10
Najczęstsze błędy popełniane podczas cięcia zmechanizowanego 7-11

Rozdział 8
Rozwiązywanie problemów i testy systemu

Elementy sterujące i wskaźniki ... 8-3
Opis działania systemu ... 8-4
Informacje ogólne ... 8-4
Opis funkcjonalny trójfazowych zasilaczy 200–600 V CSA ... 8-4
Opis funkcjonalny trójfazowych zasilaczy 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE ... 8-5
Opis funkcjonalny trójfazowych zasilaczy 400 V CE, 380 V CCC ... 8-5
Sekwencja operacji ... 8-6
Przygotowanie do rozwiązywania problemów ... 8-7
Sprzęt do testowania ... 8-7
Rozwiązywanie problemów — procedury i sekwencje postępowania ... 8-7
Kontrola powierzchni zewnętrznych ... 8-9
Kontrola wnętrza zasilacza ... 8-9
Wstępna kontrola rezystancji ... 8-9
Sprawdzanie włącznika/wyłącznika zasilania ... 8-9
Tester firmy Hypertherm do tranzystorów IGBT ... 8-12
Wskaźniki LED i testy sprzętu ... 8-12
Przygotowanie do testu tranzystora IGBT ... 8-13
Testowanie tranzystora IGBT przy użyciu testera firmy Hypertherm ... 8-14
Rozwiązywanie problemów związanych z testerem firmy Hypertherm do tranzystorów IGBT ... 8-14
Schemat budowy testera tranzystorów IGBT ... 8-15
Testowanie tranzystorów IGBT przy użyciu testera innego niż tester firmy Hypertherm ... 8-16
Wygląd zasilacza 200–600 V CSA ... 8-17
Wygląd zasilacza 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE ... 8-18
Wygląd zasilacza 380 V CCC, 400 V CE ... 8-19
Wygląd zasilacza 200–600 V CSA (bez płyty zasilającej) ... 8-20
Wygląd zasilacza 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE (bez płyty zasilającej) ... 8-21
Wygląd zasilacza 380 V CCC, 400 V CE (bez płyty zasilającej) ... 8-22
Kody usterek ... 8-23
Wyświetlanie ekranu serwisowego ... 8-23
Ważne ikony usterek ... 8-24
Trwa zimny restart ... 8-24
Kody usterek i rozwiązania ... 8-25
Czynności rozwiązywania problemów ... 8-36

Testy systemu 8-42
Test nr 1 — wejście napięcia 8-43
Test nr 2 — szyna zasilania prądem stałym 8-44
Test nr 3 — diody wyjścia 8-47
Test nr 4 — czujnik temperatury modułu PFC i inwertora 8-48
Test 5 — obwód przetwornicy zaporowej (niskie napięcia prądu stałego) 8-51
Test nr 6 — zablokowanie palnika w położeniu otwartym (TSO) lub w położeniu zamkniętym (TSC) 8-53
Test nr 7 — sygnał rozruchu 8-55
Test nr 8 — przełącznik nasadki palnika 8-56
Test nr 9 — regulator elektroniczny 8-57
Test nr 10 — czujnik ciśnienia 8-58
Test nr 11 — wentylator 8-59
Test nr 12 — przełącznik pomocniczy 8-60

Rozdział 9
Wymiana komponentów zasilacza

Wymiana wkładki filtra powietrza i pułapki filtra powietrza 9-3
Wymiana złącza przewodu roboczego 9-3
Montaż opcjonalnego zestawu filtru 9-3
Wymiana obudowy zasilacza 9-3
Wymiana bariery ekranującej z tworzywa Mylar® 9-3
Montaż kabla przejściowego maszyny z płytą dzielnika napięcia 9-4
Montaż kabla przejściowego maszyny 9-4
Montaż szeregowego kabla przejściowego RS485 9-4
Wymiana kabla zasilającego 9-5
Wymiana złącza ochrony przed odkształceniami 9-5
Wymiana włącznika/wyłącznika zasilania 9-6
Wymiana tablicy sterowniczej 9-6
Wymiana płyty cyfrowego procesora sygnałowego 9-6
Wymiana płyty zasilającej 9-7
Wymiana wejściowego mostka diodowego 9-7
Wymiana wyjściowego mostka diodowego 9-8
Wymiana tranzystora IGBT łuku pilota 9-8
Wymiana modułu tranzystora IGBT inwertora 9-8
Wymiana tranzystora IGBT modułu PFC 9-9
Wymiana rezystora ograniczającego 9-9
Wymiana rezystora tłumiącego 9-9

Wymiana czujnika termicznego....9-10
Wymiana osłony wentylatora....9-10
Wymiana osłony wentylatora....9-10
Wymiana przetwornika ciśnienia....9-11
Wymiana przełącznika ciśnienia....9-11
Wymienić zespół filtra powietrza....9-11
Wymienić zawór elektromagnetyczny....9-12
Wymiana rur gazu....9-12
Wymiana kondensatora na płytce zasilającej....9-12
Wymiana kondensatorów zastępczych....9-13
Wymiana gniazdka szybkiego odłączania palnika....9-13
Wymiana gniazdka przewodu roboczego....9-13
Wymiana wyjściowej cewki indukcyjnej....9-14
Wymiana transformatora....9-14
Wymiana cewki indukcyjnej modułu PFC....9-14
Wymiana panelu przedniego....9-15
Wymiana panelu tylnego....9-15
Montaż kabla przejściowego maszyny na potrzeby pierwotnego napięcia łuku....9-15

Rozdział 10
Wymiana komponentów palnika

Palnik ręczny: Wymiana przełącznika startu....10-2
Palnik ręczny: Wymiana przełącznika czujnikowego nasadki....10-2
Palnik ręczny: Wymiana rękojeści....10-2
Palnik ręczny: Wymiana spustu....10-3
Palnik ręczny: Wymiana korpusu palnika....10-3
Palnik ręczny: Wymiana przewodu palnika....10-3
Palnik ręczny: Wymiana obudowy złącza szybkiego odłączania....10-4
Palnik zmechanizowany: Wymiana tulei obsady....10-4
Palnik zmechanizowany: Wymiana przełącznika czujnikowego nasadki....10-4
Palnik zmechanizowany: Wymiana korpusu palnika....10-4
Palnik zmechanizowany: Wymiana złączki....10-5
Palnik zmechanizowany: Wymiana zębatki....10-5
Palnik zmechanizowany: Wymiana tulei pozycjonującej....10-5
Palnik zmechanizowany: Wymiana przewodu palnika....10-6
Palnik zmechanizowany: Wymiana obudowy złącza szybkiego odłączania....10-6

Rozdział 11
Części

Części zasilacza 11-2
Widok od zewnątrz z przodu 11-2
Widok od zewnątrz z tyłu 11-3
Wnętrze zasilacza od strony z płytą zasilającą (200–600 V CSA) 11-5
Wnętrze zasilacza od strony z płytą zasilającą (230–400 V CE) 11-6
Wnętrze zasilacza od strony z płytą zasilającą (400 V CE / 380 V CCC) 11-7
Wnętrze, strona z wentylatorem 11-8
Zespół radiatora 11-10
Komponenty radiatora zasilacza 200–600 V CSA 11-10
Komponenty radiatora zasilacza 230–400 V CE 11-11
Komponenty radiatora zasilacza 400 V CE / 380 V CCC 11-12
Części zamienne do palnika ręcznego Duramax 75° 11-13
Części zamienne do palnika ręcznego Duramax 15° 11-14
Materiały eksploatayjne do palnika ręcznego 11-15
Części zamienne do palnika zmechanizowanego Duramax 180° pełnej długości 11-16
Części zamienne do małego palnika zmechanizowanego Duramax 180° 11-18
Materiały eksploatacyjne do palnika zmechanizowanego 11-20
Akcesoria 11-21
Etykiety do systemu Powermax105 11-21
Części mające bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo 11-22
200–600 V CSA 11-22
230–400 V CE 11-23
400 V CE / 380 V CCC 11-24
Zasilanie wentylatora 11-25
Zalecane części zapasowe 11-26

Rozdział 12
Schematy okablowania

Ogólny schemat czasowy działania systemu Powermax 12-3
Schemat (CSA, 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE) 12-4
Schemat (380 V CCC, 400 V CE) 12-5

Rozdział 1

SPECYFIKACJE

W tym rozdziale:

Informacje związane z bezpieczeństwem 1-2
Opis systemu 1-2
Gdzie znaleźć potrzebne informacje 1-3
Wymiary zasilacza 1-4
Masy komponentów (systemy 105 A) 1-5
Parametry zasilacza Powermax105 1-6
Wymiary palnika ręcznego Duramax 75° 1-8
Wymiary palnika ręcznego Duramax 15° 1-8
Wymiary palnika zmechanizowanego Duramax 180° pełnej długości 1-9
Wymiary małego palnika zmechanizowanego Duramax 180° 1-9
Specyfikacje cięcia systemu Powermax105 1-10
Symbole i oznaczenia 1-11
Poziomy hałasu 1-12
Symbole IEC 1-12

Informacje związane z bezpieczeństwem

Przed rozpoczęciem konfiguracji i eksploatacji systemu firmy Hypertherm należy się zapoznać z ważnymi informacjami o bezpieczeństwie wymienionymi w *Podręczniku bezpieczeństwa i zgodności* dołączonym do systemu.

Opis systemu

Powermax105 to ręczny lub zmechanizowany przenośny system cięcia plazmowego o mocy 105 A przeznaczony do szerokiego zakresu zastosowań. W systemach Powermax do cięcia metali przewodzących, takich jak stal miękka, stal nierdzewna czy aluminium, jest wykorzystywane powietrze lub azot. Technologia Smart Sense™ zapewnia automatyczne dostosowanie ciśnienia gazu do trybu cięcia i długości przewodu palnika.

System Powermax105 zapewnia możliwość cięcia elementów o grubości do 38 mm oraz przebijania elementów o grubości do 22 mm. System FastConnect™ umożliwia błyskawiczne podłączenie palnika do zasilacza w przypadku wymiany palnika.

Typowy ręczny system Powermax zawiera palnik ręczny 75° z serii Duramax™ oraz zestaw materiałów eksploatacyjnych i przewód roboczy. Materiały informacyjne zawierają: podręcznik operatora, skrócony przewodnik ustawiania, kartę rejestracyjną, płytę konfiguracyjną DVD oraz podręcznik bezpieczeństwa.

Typowy zmechanizowany system Powermax zawiera palnik zmechanizowany 180° pełnej długości z serii Duramax z zestawem materiałów eksploatacyjnych, przewód roboczy oraz zdalny włącznik. Materiały informacyjne zawierają: podręcznik operatora, skrócony przewodnik ustawiania, kartę rejestracyjną, płytę konfiguracyjną DVD oraz podręcznik bezpieczeństwa.

Informacje o innych konfiguracjach systemu można uzyskać u dystrybutora produktów firmy Hypertherm. Na zamówienie są dostępne dodatkowe warianty palników, materiały eksploatacyjne i akcesoria, np. przewodnik po zagadnieniach związanych z cięciem plazmowym. Listę części zamiennych i opcjonalnych można znaleźć w rozdziale *Części*.

Zasilacze Powermax105 są dostarczane bez wtyczki na końcu kabla zasilającego. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale *Ustawienie zasilania.*

Uwaga: Niektóre konfiguracje są dostarczane bez kabla zasilającego. Aby zachować zgodność z wymogami zasilania, należy zamontować kabel zasilający zatwierdzony do modelu Powermax105:

- 230–400 V CE (zestaw 228886)
- 380 V CCC (zestaw 228962)

Do 3-fazowych systemów Powermax105 są zaliczane następujące modele:

CSA	▪ Model 200–600 V CSA to uniwersalny zasilacz, który automatycznie dostosowuje się do pracy w warunkach napięcia od 200 do 600 V AC.
CE	▪ Model 400 V CE pracuje wyłącznie z napięciem 400 V. ▪ Model 230–400 V CE automatycznie dostosowuje się do pracy w warunkach napięcia od 230 do 400 V.
CE/CCC	Model 230–400 V CE/CCC automatycznie dostosowuje się do pracy w warunkach napięcia od 230 do 400 V.
CCC	▪ Model 380 V CCC pracuje wyłącznie z napięciem 380 V.

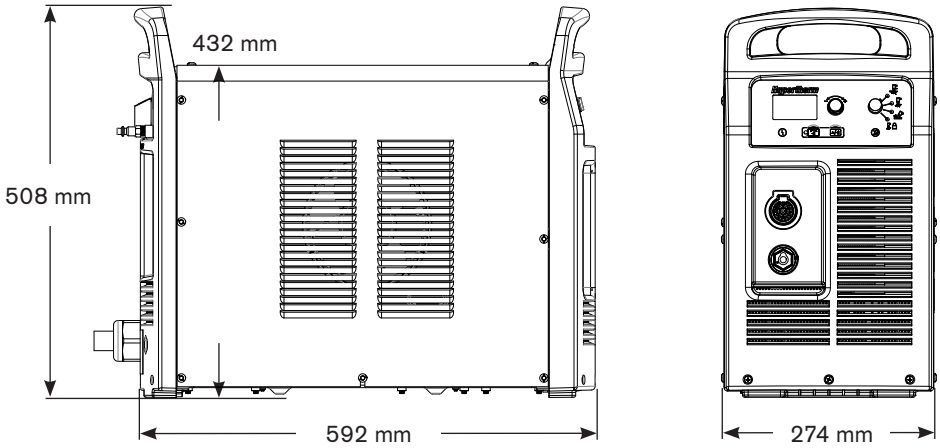
Gdzie znaleźć potrzebne informacje

W tym rozdziale można znaleźć specyfikacje systemu, takie jak wymiary, masy, szczegółowe specyfikacje elektryczne oraz szybkości cięcia. Aby uzyskać więcej informacji na temat:

- wymogów konfiguracyjnych, w tym wymogów dotyczących zasilania, uziemienia, kabla zasilającego, przewodu przedłużającego oraz zaleceń związanych z agregatem prądotwórczym — patrz rozdział *Ustawienie zasilania.*
- materiałów eksploatacyjnych do palnika ręcznego i zmechanizowanego, wykresów cięcia oraz ustawiania palnika — patrz rozdział *Ustawianie palnika ręcznego* lub *Ustawianie palnika zmechanizowanego.*
- elementów sterujących i diod kontrolnych LED, etapów obsługi systemu oraz wskazówek dotyczących jakości cięcia — patrz rozdziały *Podstawowa obsługa systemu*, *Cięcie ręczne* i *Cięcie zmechanizowane.*

W podręczniku znajdują się również tematy dotyczące rozwiązywania problemów z systemem i zamawiania części.

Wymiary zasilacza



Masy komponentów (systemy 105 A)

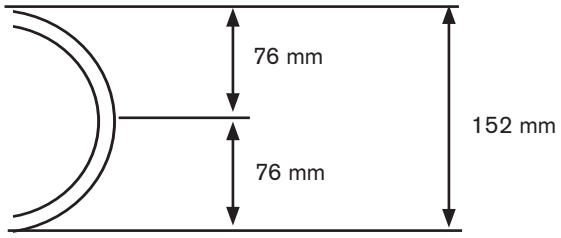
	200–600 V CSA	230–400 V CE	400 V CE	380 V CCC	380 V CCC / 230–400 V CE
Zasilacz	40 kg	39 kg	35 kg	Z kablem zasilającym 35 kg Bez kabla zasilającego 34 kg	Bez kabla zasilającego 36 kg
Palnik 7,6 m z przewodem roboczym 7,6 m	45 kg	45 kg	41 kg	Z kablem zasilającym 41 kg Bez kabla zasilającego 39 kg	Bez kabla zasilającego 42 kg

Palnik ręczny z przewodem długości 7,6 m	3,3 kg
Palnik ręczny z przewodem długości 15 m	5,9 kg
Palnik ręczny z przewodem długości 23 m	8,4 kg

Palnik zmechanizowany z przewodem długości 4,6 m	2,4 kg
Palnik zmechanizowany z przewodem długości 7,6 m	3,4 kg
Palnik zmechanizowany z przewodem długości 11 m	4,5 kg
Palnik zmechanizowany z przewodem długości 15 m	6,2 kg
Palnik zmechanizowany z przewodem długości 23 m	8,7 kg

Przewód roboczy 7,6 m	2,4 kg
Przewód roboczy 15 m	4,4 kg
Przewód roboczy 23 m	6,1 kg

Zalecany minimalny promień gięcia przewodów palnika Powermax105 wynosi 76 mm



Średnica = 2 x promień = 152 mm

Parametry zasilacza Powermax105

Znamionowe napięcie obwodu otwartego (U_0)	200–600 V CSA 230–400 V CE 380 V CCC / 230–400 V CE 400 V CE 380 V CCC	300 V DC 288 V DC 288 V DC 292 V DC 280 V DC
Charakterystyka wyjściowa[1]	Opadająca	
Znamionowy prąd wyjściowy (I_2)	30–105 A	
Znamionowe napięcie wyjściowe (U_2)	160 V DC	
Cykl pracy przy 40°C	200–600 V CSA	80% przy 105 A, 480–600 V, 3 fazy 70% przy 105 A, 240 V, 3 fazy 54% przy 105 A, 208 V, 3 fazy 50% przy 105 A, 200 V, 3 fazy 100% przy 94 A, 480–600 V, 3 fazy 100% przy 88 A, 240 V, 3 fazy 100% przy 77 A, 208 V, 3 fazy 100% przy 74 A, 200 V, 3 fazy
	230–400 V CE lub 380 V CCC / 230–400 V CE	80% przy 105 A, 400 V, 3 fazy 70% przy 105 A, 230 V, 3 fazy 100% przy 94 A, 400 V, 3 fazy 100% przy 88 A, 230 V, 3 fazy
	400 V CE	80% przy 105 A, 400 V, 3 fazy 100% przy 94 A, 400 V, 3 fazy
	380 V CCC	80% przy 105 A, 380 V, 3 fazy 100% przy 94 A, 380 V, 3 fazy
Temperatura robocza	Od –10°C do 40°C	
Temperatura przechowywania	Od –25°C do 55°C	
Współczynnik mocy 200–600 V CSA, 3 fazy 230–400 V CE, 3 fazy 380 V CCC / 230–400 V CE, 3 fazy 400 V CE, 3 fazy 380 V CCC, 3 fazy	 0,94–0,77 0,94–0,92 0,94–0,92 0,94 0,94	

R_{sce} — stosunek zwarcia (tylko modele CE)	U_1 — V, prąd zmienny, RMS, 3 fazy	R_{sce}
	230–400 V CE	275
	400 V CE	230

Klasyfikacja EMC wg CISPR 11 (tylko modele CE)†		Klasa A	
Napięcie wejścia (U_1) / prąd wejściowy (I_1) przy napięciu znamionowym ($U_{2\ MAKS.}$, $I_{2\ MAKS.}$) (więcej informacji w rozdziale *Ustawienie zasilania*).	200–600 V CSA	200/208/240/480/600 V, 3 fazy, 50/60 Hz 58/56/49/25/22 A	
	380 V CCC / 230–400 V CE**,*****	230–400 V, 3 fazym 50/60 Hz 50/29 A	
	230–400 V CE**,*****	230–400 V, 3 fazym 50/60 Hz 50/29 A	
	400 V CE***, ‡	400 V, 3 fazy, 50/60 Hz 28 A	
	380 V CCC	380 V, 3 fazy, 50/60 Hz 30 A	
Typ gazu	Powietrze		Azot
Jakość gazu	Czyste, suche, bezolejowe wg ISO 8573-1 Klasa 1.2.2		Czystość 99,95%
Zalecana szybkość przepływu gazu wlotowego / ciśnienie	Cięcie: 460 scfh; 220 l/min przy 5,9 bara Żłobienie z maksymalnym usuwaniem: 480 scfh; 230 l/min przy 4,8 bara Żłobienie z maksymalną kontrolą: 480 scfh; 230 l/min przy 4,8 bara		

* Przedstawiana w formie wykresu napięcia wyjściowego w zależności od natężenia prądu wyjściowego.

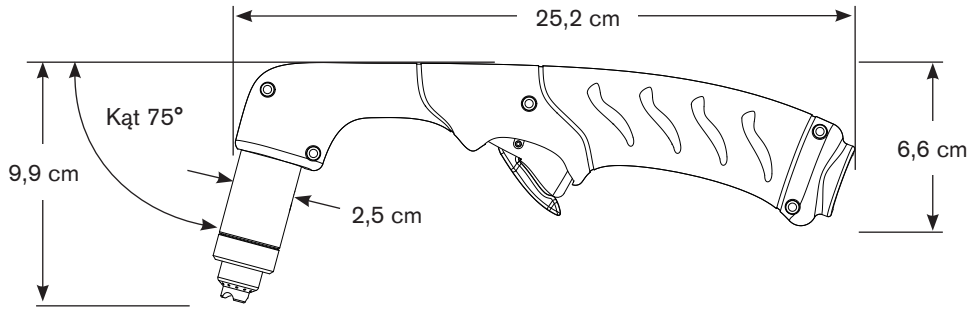
** Wyposażenie spełnia wymogi normy IEC 61000-3-12, o ile moc zwarciowa S_{sc} jest wyższa lub równa 5528 kVA w miejscu doprowadzenia zasilania z sieci zewnętrznej. Instalator lub użytkownik urządzenia ma obowiązek upewnić się, zasięgając informacji u operatora sieci dystrybucyjnej, że urządzenie jest podłączone do zasilania o mocy zwarciowej S_{sc} wyższej lub równej 5528 kVA.

*** Ten produkt jest zgodny z technicznymi wymogami normy IEC 61000-3-3 i nie podlega warunkom przyłączania warunkowego.

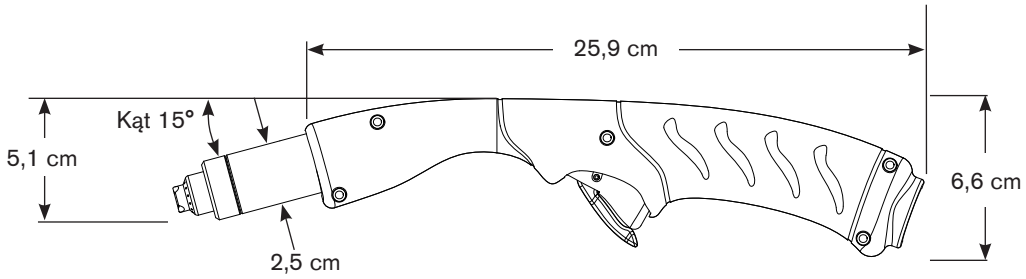
† OSTRZEŻENIE: Wyposażenie klasy A nie jest przeznaczone do eksploatacji w budynkach mieszkalnych, w których energia elektryczna jest doprowadzana z sieci niskiego napięcia. W takich budynkach istnieje potencjalne ryzyko powstania problemów z kompatybilnością elektromagnetyczną w związku z występowaniem zakłóceń przewodzonych i wypromieniowywanych.

‡ Wyposażenie spełnia wymogi normy IEC 61000-3-12, o ile moc zwarciowa S_{sc} jest wyższa lub równa 4462 kVA w miejscu doprowadzenia zasilania z sieci zewnętrznej. Instalator lub użytkownik urządzenia ma obowiązek upewnić się, zasięgając informacji u operatora sieci dystrybucyjnej, że urządzenie jest podłączone do zasilania o mocy zwarciowej S_{sc} wyższej lub równej 4462 kVA.

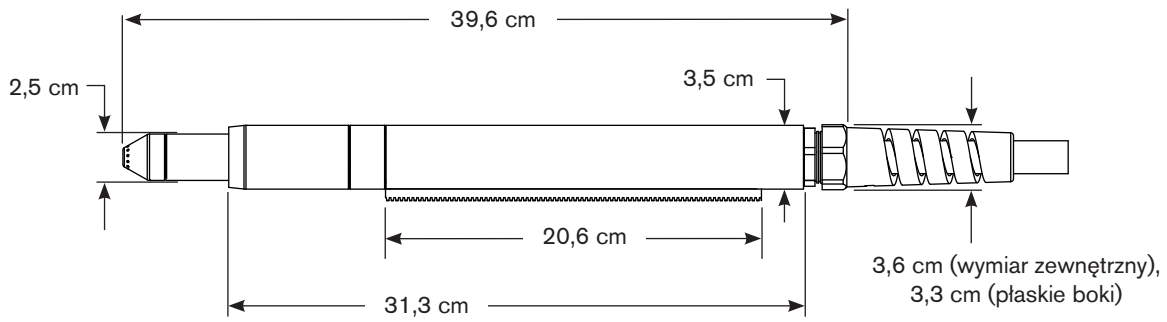
Wymiary palnika ręcznego Duramax 75°



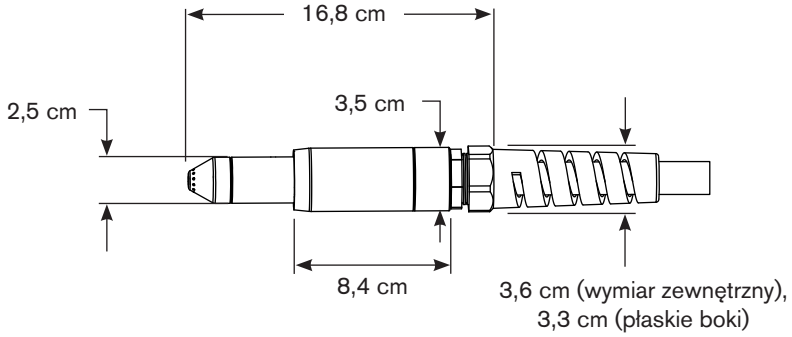
Wymiary palnika ręcznego Duramax 15°



Wymiary palnika zmechanizowanego Duramax 180° pełnej długości



Wymiary małego palnika zmechanizowanego Duramax 180°



Specyfikacje cięcia systemu Powermax105

Wydajność cięcia palnika ręcznego (grubość materiału)	
Zalecana grubość cięcia przy szybkości 500 mm/min*	32 mm
Zalecana grubość cięcia przy szybkości 250 mm/min*	38 mm
Możliwość odcinania przy prędkości 125 mm/min*	50 mm
Wydajność przebijania (grubość materiału)	
Wydajność przebijania przy cięciu ręcznym lub zmechanizowanym z programowalnym kontrolerem wysokości palnika	22 mm
Wydajność przebijania przy cięciu zmechanizowanym bez programowalnego kontrolera wysokości palnika	20 mm
Maksymalna szybkość cięcia (stal miękka)**	
6 mm	5600 mm/min
12 mm	2400 mm/min
20 mm	1300 mm/min
25 mm	760 mm/min
32 mm	510 mm/min
Wydajność żłobienia	
Maksymalne usuwanie — szybkość usuwania metalu w przypadku stali miękkiej (65 A)	4,8 kg/godz.
Maksymalna kontrola — szybkość usuwania metalu w przypadku stali miękkiej (65 A)	3,4 kg/godz.
Maksymalne usuwanie — szybkość usuwania metalu w przypadku stali miękkiej (85 A)	8,8 kg/godz.
Maksymalna kontrola — szybkość usuwania metalu w przypadku stali miękkiej (85 A)	6,2 kg/godz.
Maksymalne usuwanie — szybkość usuwania metalu w przypadku stali miękkiej (105 A)	9,8 kg/godz.
Maksymalna kontrola — szybkość usuwania metalu w przypadku stali miękkiej (105 A)	6,9 kg/godz.
Masy palnika serii Duramax **(zobacz strona 1-5** *Masy komponentów (systemy 105 A)*	
Cykl pracy i napięcie (zobacz strona 1-6 *Parametry zasilacza Powermax105)*	

* Szybkości dotyczące grubości cięcia nie oznaczają zawsze maksymalnych szybkości. Są to szybkości, jakie należy uzyskać w celu zachowania parametrów znamionowych przy tej grubości.

** Maksymalne szybkości cięcia uzyskano na podstawie prób przeprowadzonych w laboratoriach firmy Hypertherm. Rzeczywista szybkość cięcia może być inna w zależności od określonego zastosowania.

Symbole i oznaczenia

Na tabliczce znamionowej produktu 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 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. UL lub TÜV.



Oznaczenie CE

Oznaczenie CE informuje o zgodności produktu z dyrektywami i normami obowiązującymi w Unii Europejskiej. Tylko te wersje produktów, 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 z oznaczeniem CE oraz znakiem zgodności EAC są zgodne z wymogami bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej dotyczącymi eksportu do Rosji, Białorusi i Kazachstanu.



Oznaczenie GOST-TR

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



Oznaczenie C-Tick

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



Serbskie oznaczenie AAA

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

Poziomy hałasu

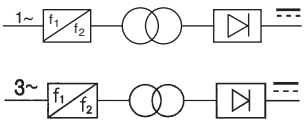
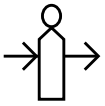
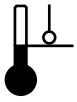
Ten system plazmowy może przekroczyć dopuszczalne poziomy hałasu określone przez przepisy krajowe i lokalne. Podczas cięcia lub żłobienia należy zawsze stosować odpowiedni sprzęt ochrony słuchu. Wszystkie pomiary hałasu zależą od konkretnych warunków otoczenia, w których jest używany system. Patrz także punkt *Hałas może uszkodzić słuch* w *Podręczniku bezpieczeństwa i zgodności* dołączonym do systemu. Szczegółowe informacje dotyczące każdego z produktów można znaleźć w bibliotece dokumentów Hypertherm na stronie:

https://www.hypertherm.com/

Z rozwijanego menu należy wybrać odpowiedni produkt, z menu kategorii (Category) należy wybrać pozycję „Regulatory", a następnie z menu rozwijanego podkategorii (Sub Category) należy wybrać pozycję „Acoustical Noise Data Sheets".

Symbole IEC

Na tabliczce znamionowej, etykietach, przełącznikach, diodach kontrolnych LED oraz ekranie LCD zasilacza mogą się pojawiać następujące symbole.

	Prąd stały (DC)		Zasilanie włączone (ON)
	Prąd zmienny (AC)		Zasilanie wyłączone (OFF)
	Cięcie palnikiem plazmowym		Zasilacz inwertorowy — jedno- lub trójfazowy
	Cięcie płyt metalowych		Krzywa napięcia/natężenia, charakterystyka „opadająca"
	Cięcie siatki		Zasilanie jest włączone (ON) (dioda LED)
	Żłobienie		Usterka systemu (dioda LED)
	Złącze zasilania prądem zmiennym		Usterka ciśnienia gazu wlotowego (LCD)
	Zestyk zewnętrznego przewodu ochronnego (uziemienia)		Brakujące lub poluzowane materiały eksploatacyjne (LCD)
			Temperatura zasilacza poza zakresem (LCD)

Rozdział 2

USTAWIENIE ZASILANIA

W tym rozdziale:

Rozpakowanie systemu Powermax 2-2
- Reklamacje 2-2
- Zawartość 2-3

Miejsce ustawienia zasilacza 2-4
Przygotowanie zasilania 2-4
- Montaż włącznika/wyłącznika sieciowego 2-5
- Wymagania dotyczące uziemienia 2-5

Doprowadzanie zasilania do systemu Powermax105 2-6
- Trójfazowy kabel zasilający i instalacja wtyczki 2-8

Zalecenia dotyczące przewodu przedłużającego 2-9
- Specyfikacje przewodu przedłużającego 2-9
- Zalecenia dotyczące agregatu prądotwórczego 2-10

Przygotowanie zasilania gazem 2-11
- Dodatkowa filtracja gazu 2-11
- Podłączenie zasilania gazem 2-13

Rozpakowanie systemu Powermax

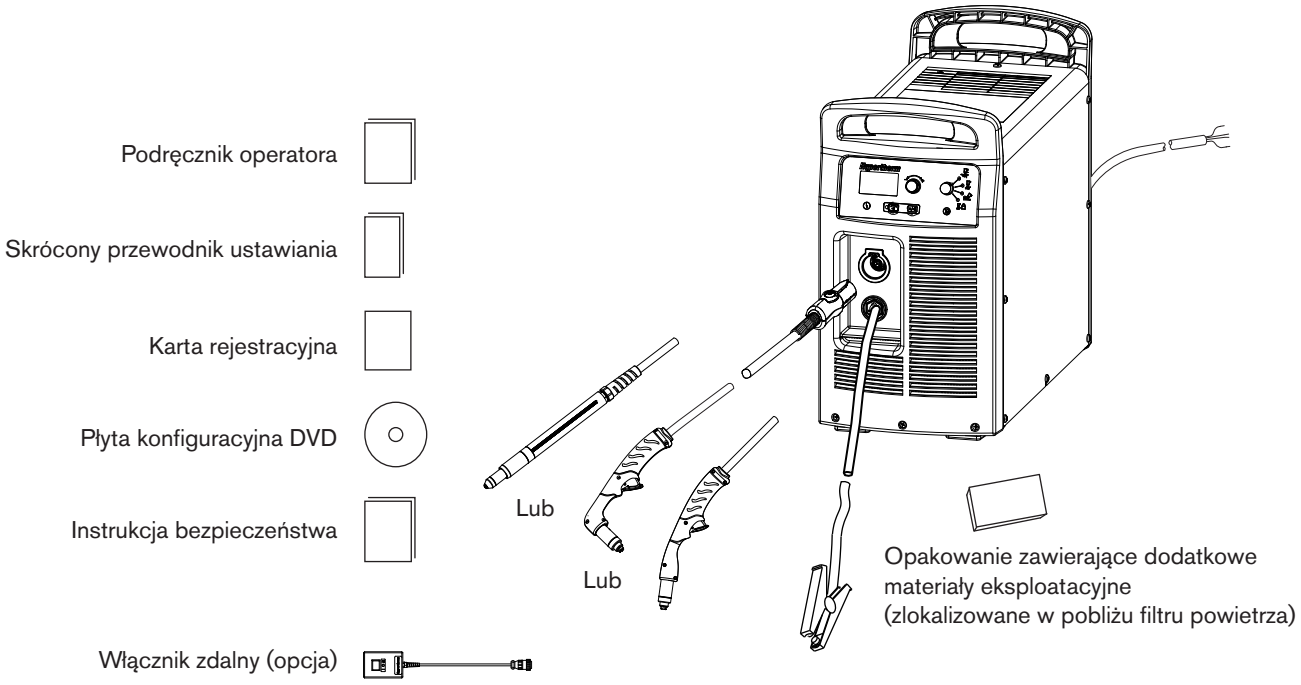
1. Należy sprawdzić, czy wszystkie zamówione elementy zostały dostarczone i czy są w dobrym stanie. Jeżeli jakakolwiek z części jest uszkodzona lub nie została dostarczona, należy się skontaktować z dystrybutorem.
2. Należy sprawdzić, czy zasilacz nie został uszkodzony podczas transportu. W przypadku wykrycia śladów uszkodzenia należy przeczytać temat *Reklamacje* poniżej. Wszelka korespondencja związana z niniejszym wyposażeniem musi zawierać numer modelu oraz numer seryjny, które są umieszczone z tyłu zasilacza.
3. Przed rozpoczęciem konfiguracji i eksploatacji systemu firmy Hypertherm należy się zapoznać z ważnymi informacjami o bezpieczeństwie wymienionymi w *Podręczniku bezpieczeństwa i zgodności* dołączonym do systemu.

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. W przypadku pytań należy się skontaktować z najbliższym biurem Hypertherm. Dane kontaktowe biur można znaleźć na początku niniejszej instrukcji.
- **Reklamacje dotyczące uszkodzonych lub brakujących towarów** — jeżeli jakikolwiek komponent został uszkodzony lub zagubiony, należy się skontaktować z dystrybutorem Hypertherm. W przypadku pytań należy się skontaktować z najbliższym biurem Hypertherm. Dane kontaktowe biur można znaleźć na początku niniejszej instrukcji.

Zawartość

Na poniższej ilustracji pokazano typowe komponenty systemu. Na palnikach dostarczanych z nowymi systemami jest założona winylowa nakrywka. Materiały eksploatacyjne znajdują się w zestawie materiałów eksploatacyjnych.



Miejsce ustawienia zasilacza

Zasilacz należy umieścić w pobliżu gniazdka sieciowego odpowiedniego do instalacji:

- 200–600 V (3 fazy, certyfikat CSA)
- 230–400 V (3 fazy, certyfikat CE)
- 380/230–400 V (3 fazy, certyfikat CCC/CE) bez kabla zasilającego

  Uwaga: Aby zachować zgodność z wymogami CE, należy zamontować zestaw kabla zasilającego nr 228886.
- 400 V (3 fazy, certyfikat CE)
- 380 V (3 fazy, certyfikat CCC)

Zasilacz jest wyposażony w kabel zasilający o długości 3 m (zależnie od modelu). W celu zapewnienia odpowiedniej wentylacji wokół zasilacza należy pozostawić pas wolnej przestrzeni o szerokości co najmniej 0,25 m.

Zasilacza nie należy narażać na kontakt z deszczem ani śniegiem.

Aby chronić zasilacz przed wywróceniem, nie należy go stawiać na podłożu nachylonym pod kątem większym niż 10°.

Przygotowanie zasilania

Parametry prądu wejściowego urządzenia Hypertherm (oznaczenie HYP na tabliczce znamionowej) służą do określania wymiaru przewodu zasilającego oraz warunków instalacji. Parametry HYP określa się w warunkach maksymalnego obciążenia roboczego, a do celów związanych z instalacją wykorzystuje się wyższą wartość natężenia prądu wejściowego.

Maksymalne napięcie wyjściowe zależy od napięcia wejścia oraz natężenia prądu w obwodzie. Ponieważ wartość poboru prądu zmienia się w czasie uruchomienia, zaleca się zastosowanie bezpieczników zwłocznych zgodnie z wartościami podanymi w tabelach na stronie 2-6. Bezpieczniki zwłoczne wytrzymują krótkotrwały wzrost natężenia prądu do wartości przekraczającej nawet dziesięciokrotnie wartość znamionową bezpiecznika.



Przestroga: Instalację należy zabezpieczyć bezpiecznikami zwłocznymi o odpowiednich parametrach oraz włącznikiem/wyłącznikiem sieciowym.

Montaż włącznika/wyłącznika sieciowego

Włącznik/wyłącznik sieciowy należy stosować w każdym zasilaczu, tak aby operator mógł w nagłym wypadku szybko wyłączyć zasilanie urządzenia. Wyłącznik należy umieścić w miejscu łatwo dostępnym dla operatora. Instalacja musi być wykonana przez uprawnionego elektryka i zgodnie z odpowiednimi przepisami krajowymi oraz lokalnymi. Wartość prądu wyłączenia wyłącznika musi być większa lub równa wartości znamionowej bezpieczników dotyczącej pracy ciągłej. Wyłącznik powinien dodatkowo:

- izolować sprzęt elektryczny i odłączać wszystkie przewody pod napięciem, gdy znajduje się w położeniu wyłączenia (OFF)
- mieć jedną pozycję wyłączenia (OFF) i jedną włączenia (ON), wyraźnie oznaczone symbolami „O" (wyłączony) i „I" (włączony)
- być wyposażony w zewnętrzny uchwyt umożliwiający zablokowanie go w pozycji wyłączenia (OFF)
- być wyposażony w mechanizm zabezpieczający pełniący funkcję wyłącznika zatrzymania awaryjnego
- być wyposażony w odpowiednie bezpieczniki zwłoczne — zalecane rozmiary bezpieczników znajdują się na stronie 2-6 *Doprowadzanie zasilania do systemu Powermax105*.

Wymagania dotyczące uziemienia

W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracy, prawidłowej obsługi oraz w celu zminimalizowania skutków zakłóceń elektromagnetycznych zasilacz musi zostać odpowiednio uziemiony.

- Zasilacz należy uziemić kablem zasilającym zgodnie z przepisami krajowymi i lokalnymi.
- Instalacja trójfazowa musi być poprowadzona kablami 4-żyłowymi z przewodem ochronnym (uziemiającym) w kolorze zielonym lub zielono-żółtym. Musi także spełniać wymogi przepisów krajowych i lokalnych.
- Więcej informacji na temat uziemienia można znaleźć w dołączonym do systemu oddzielnym *Podręczniku bezpieczeństwa i zgodności*.

Doprowadzanie zasilania do systemu Powermax105

Do 3-fazowych systemów Powermax105 są zaliczane następujące modele:

- CSA to uniwersalny zasilacz, który automatycznie dostosowuje się do pracy w warunkach napięcia od 200 do 600 V AC.
- Model 230–400 V CE automatycznie dostosowuje się do pracy w warunkach napięcia od 230 do 400 V.
- Model 380 V CCC / 230–400 V CE automatycznie dostosowuje się do pracy w warunkach napięcia od 230 do 400 V.

  Uwaga: Aby zachować zgodność z wymogami CE, należy zamontować zestaw kabla zasilającego nr 228886.
- Model 400 V CE pracuje wyłącznie z napięciem 400 V.
- Model 380 V CCC pracuje wyłącznie z napięciem 380 V.

Parametry znamionowe urządzenia to 30–105 A, 160 V DC.

200–600 V CSA,					
Napięcie wejścia (V)	200	208	240	480	600
Prąd wejściowy (A) przy znamionowej mocy wyjściowej (16,8 kW)	58	56	49	25	22
Prąd wejściowy (A) podczas rozciągania łuku	82	82	78	40	35
Bezpiecznik, zwłoczny (A)	80	80	80	40	40

230–400 V CE		
Napięcie wejścia (V)	230	400
Prąd wejściowy (A) przy znamionowej mocy wyjściowej (16,8 kW)	50	29
Prąd wejściowy (A) podczas rozciągania łuku	80	46
Bezpiecznik, zwłoczny (A)	80	50

380 V CCC/230–400 V CE			
Napięcie wejścia (V)	230	400	380
Prąd wejściowy (A) przy znamionowej mocy wyjściowej (16,8 kW)	50	29	30
Prąd wejściowy (A) podczas rozciągania łuku	80	46	42
Bezpiecznik, zwłoczny (A)	80	50	50

400 V CE	
Napięcie wejścia (V)	400
Prąd wejściowy (A) przy znamionowej mocy wyjściowej (16,8 kW)	28
Prąd wejściowy (A) podczas rozciągania łuku	44
Bezpiecznik, zwłoczny (A)	50

380 V CCC	
Napięcie wejścia (V)	380
Prąd wejściowy (A) przy znamionowej mocy wyjściowej (16,8 kW)	30
Prąd wejściowy (A) podczas rozciągania łuku	42
Bezpiecznik, zwłoczny (A)	50

Trójfazowy kabel zasilający i instalacja wtyczki

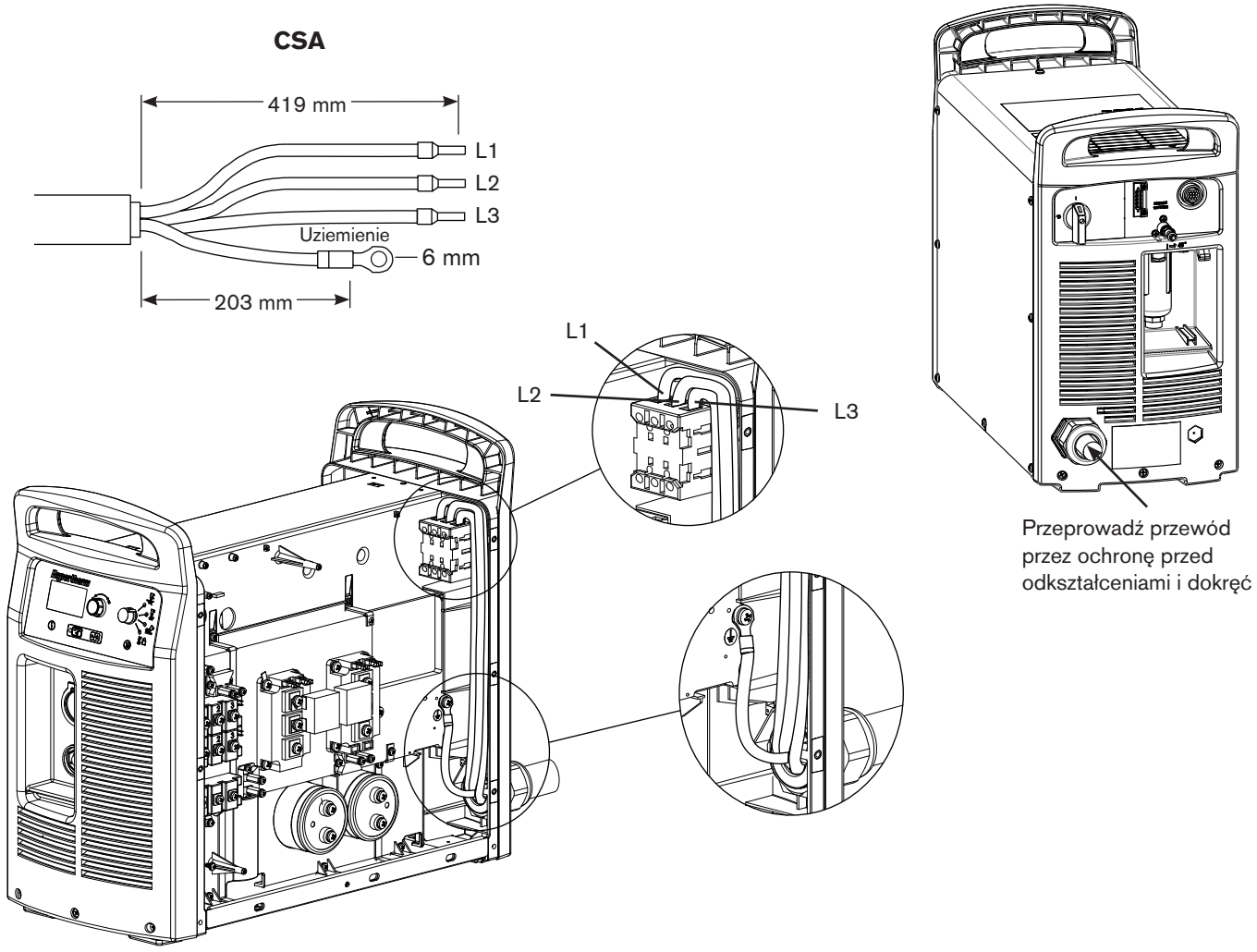
Zasilacze Powermax105 są dostarczane z następującymi kablami zasilającymi:

- Model CSA: 4-żyłowy kabel zasilający o przekroju 6 AWG
- 230–400 V CE: 4-żyłowy kabel zasilający HAR o przekroju 10 mm^2
- Modele 380 V CCC / 230–400 V CE są dostarczane bez kabla zasilającego.

  Uwaga: Aby zachować zgodność z wymogami CE, należy zamontować zestaw kabla zasilającego nr 228886.
- 400 V CE: 4-żyłowy kabel zasilający HAR o przekroju 6 mm^2
- 380 V CCC: 4-żyłowy kabel zasilający CCC o przekroju 6 mm^2 (niektóre modele są dostarczane bez kabla zasilającego)

Aby korzystać z systemu Powermax105, należy założyć wtyczkę zgodną z lokalnymi przepisami elektroenergetycznymi. Połączenie wtyczki z kablem zasilającym powinno być wykonane przez uprawnionego elektryka.

Należy usunąć izolację i przygotować kabel zasilający w sposób pokazany poniżej.



Zalecenia dotyczące przewodu przedłużającego

Przekrój przewodu przedłużającego musi być odpowiednio dobrany do długości przewodu i napięcia instalacji. Należy używać przewodu spełniającego wymogi przepisów krajowych i lokalnych.

W przedstawionej dalej tabeli zamieszczono zalecenia w zakresie grubości przewodów dotyczące różnych długości i napięć wejścia. Długości podane w tabelach dotyczą długości samego przewodu przedłużającego. Nie dotyczą kabla zasilającego zasilacza.

Specyfikacje przewodu przedłużającego

Długość przewodu przedłużającego		**< 3 m**	**3–7,5 m**	**7,5–15 m**	**15–30 m**	**30–45 m**
200–600 V CSA						
Napięcie wejścia (VAC)	**Faza**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**
200–240	3	16	16	16	25	35
480–600	3	6	6	6	6	6
230–400 V CE						
Napięcie wejścia (VAC)	**Faza**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**
230	3	16	16	16	25	25
400	3	10	10	10	10	10
380 V CCC / 230–400 V CE						
Napięcie wejścia (VAC)	**Faza**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**
230	3	16	16	16	25	25
400	3	10	10	10	10	10
380	3	10	10	10	10	10
400 V CE						
Napięcie wejścia (VAC)	**Faza**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**
400	3	10	10	10	10	10
380 V CCC						
Napięcie wejścia (VAC)	**Faza**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**	**mm²**
380	3	10	10	10	10	10

Zalecenia dotyczące agregatu prądotwórczego

Agregaty prądotwórcze do urządzeń Powermax105 powinny spełniać następujące wymogi:

200–600 V CSA

Trójfazowy, 50/60 Hz, 200–600 V AC (wartość zalecana do najwyższej wydajności: 480 VAC)

230–400 V CE

Trójfazowy, 50/60 Hz, 230–400 V AC (wartość zalecana do najwyższej wydajności: 400 VAC)

380 V CCC / 230–400 V CE

Trójfazowy, 50/60 Hz, 230–400 V AC (wartość zalecana do najwyższej wydajności: 400 VAC)

400 V CE

Trójfazowy, 50/60 Hz, 400 V AC (wartość zalecana do najwyższej wydajności: 400 VAC)

380 V CCC

Trójfazowy, 50/60 Hz, 380 V AC (wartość zalecana do najwyższej wydajności: 380 VAC)

Moc znamionowa silnika	Prąd wyjściowy systemu	Wydajność (rozciągliwość łuku)
30 kW	105 A	Pełna
22,5–25	105 A	Ograniczona
20 kW	85 A	Pełna
15 kW	70 A	Ograniczona
15 kW	65 A	Pełna
12 kW	65 A	Ograniczona
12 kW	40 A	Pełna
8 kW	40 A	Ograniczona
8 kW	30 A	Pełna

Uwaga: Prąd cięcia należy dobrać odpowiednio do parametrów, wieku i stanu generatora.

W razie awarii generatora podczas pracy, szybkie wyłączenie (OFF), a następnie szybkie włączenie (ON) zasilania (tzw. „szybki reset”) może nie wystarczyć do usunięcia usterki. Dlatego po wyłączeniu (OFF) zasilania należy zaczekać od 60 do 70 sekund przed ponownym włączeniem (ON).

Przygotowanie zasilania gazem

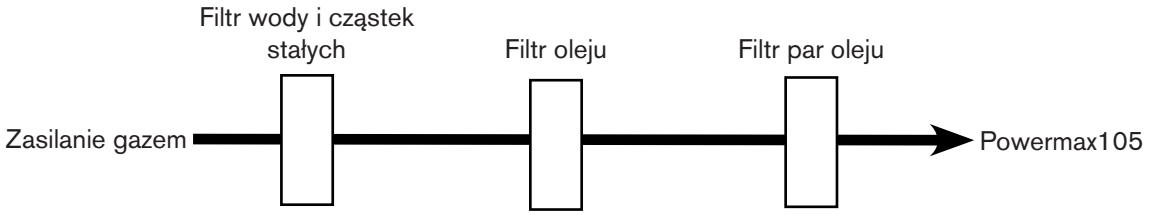
Powietrze może być dostarczane ze sprężarki lub z butli pod wysokim ciśnieniem. W obu przypadkach należy zastosować regulator wysokiego ciśnienia i zapewnić dostarczanie gazu do wlotu powietrza zasilacza.

Jeżeli jakość zasilania jest niska, dochodzi do spadku szybkości i jakości cięcia, ograniczenia grubości cięcia oraz skrócenia trwałości materiałów eksploatacyjnych. Aby uniknąć tych problemów, należy stosować opcjonalny system filtrowania powietrza. Patrz temat *Dodatkowa filtracja gazu* poniżej.

W celu zapewnienia optymalnej wydajności urządzenia parametry gazu powinny być zgodne z wymogami klasy 1.2.2 wg normy ISO 8573-1:2010 (tj. maksymalna liczba cząstek stałych w m^3 < 20 000 przy wielkości cząstek w zakresie od 0,1 do 0,5 mikrona, < 400 przy wielkości cząstek w zakresie od 0,5 do 1 mikrona oraz < 10 przy wielkości cząstek w zakresie od 1 do 5 mikronów). Maksymalna wartość punktu rosy pary wodnej musi być mniejsza niż –40°C. Maksymalna zawartość oleju (aerozolu, płynów i pary) nie powinna przekraczać 0,1 mg/m^3.

Dodatkowa filtracja gazu

Jeżeli warunki występujące w miejscu eksploatacji powodują przedostawanie się wilgoci, oleju lub innych zanieczyszczeń do przewodu gazowego, konieczne jest wprowadzenie 3-stopniowego systemu filtru koalescencyjnego. Poniżej przedstawiono schemat budowy systemu filtru 3-stopniowego do usuwania zanieczyszczeń z układu zasilania gazem.



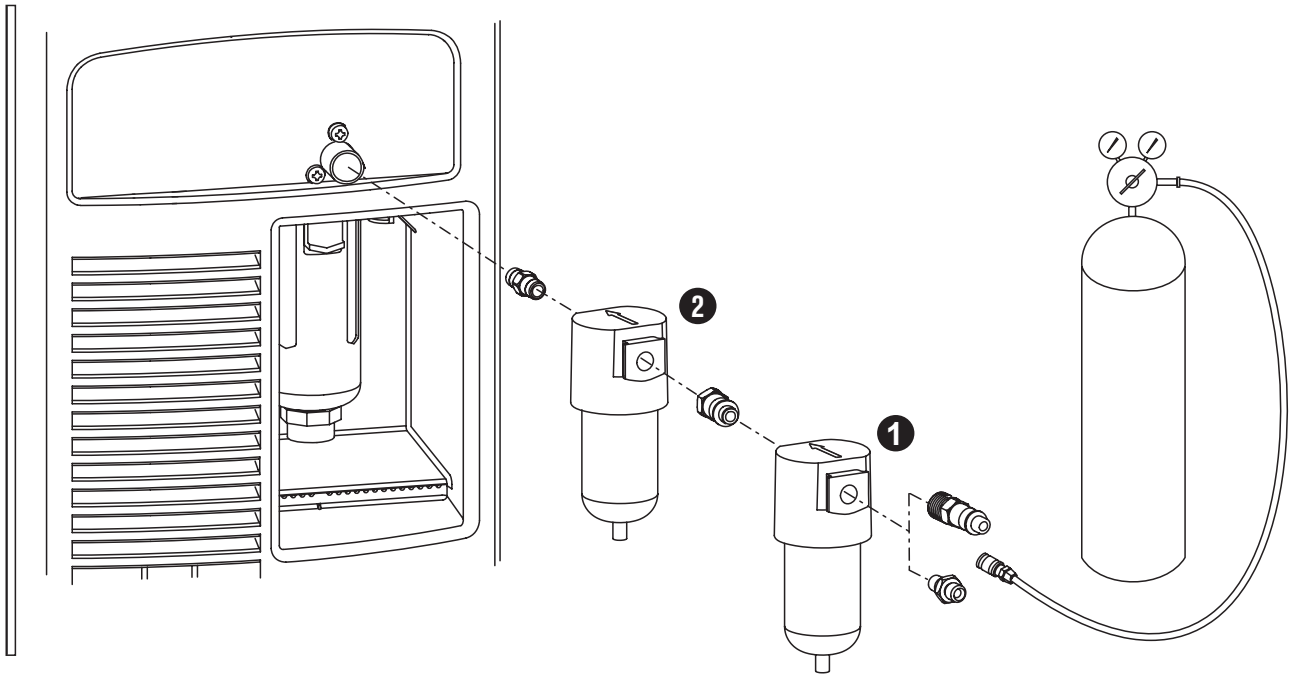
System filtrujący należy instalować między źródłem zasilania gazem a zasilaczem. Zastosowanie dodatkowej filtracji może zwiększyć wymagane minimalne ciśnienie gazu wlotowego.

Hypertherm oferuje następujące opcjonalne zestawy filtrów zewnętrznych:

1. Zestaw filtra powietrza do usuwania wilgoci Eliminizer (128647) pozwala usunąć wodę i zanieczyszczenia ze źródła zasilania gazem. Więcej informacji można znaleźć w Biuletynie na temat ulepszeń nr 804180.
2. Zestaw filtra powietrza do usuwania oleju (428719) pozwala usunąć olej, opary oleju i zanieczyszczenia ze źródła zasilania gazem. Więcej informacji można znaleźć w Biuletynie na temat ulepszeń nr 809610.

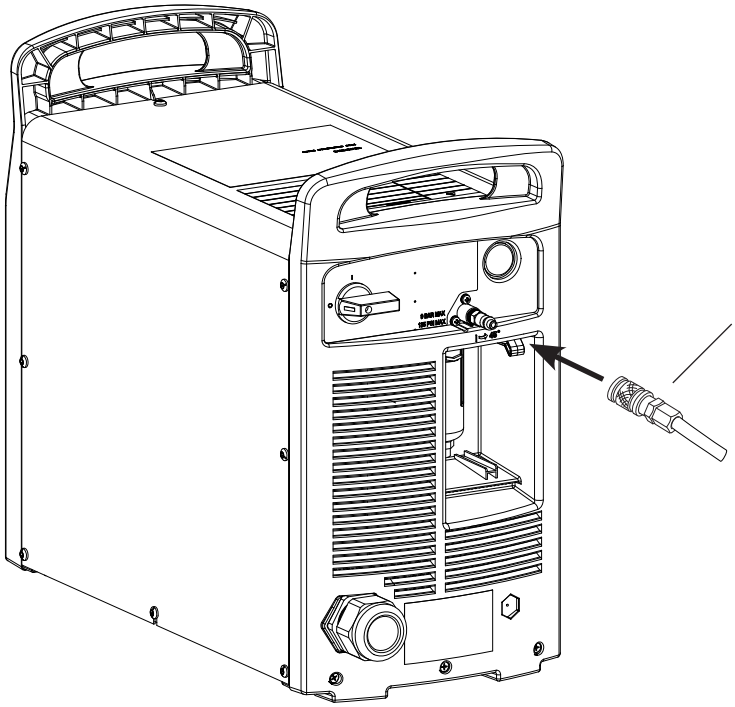
Uwaga: Informacje o dodatkowych częściach związanych z tymi zestawami filtrów znajdują się na stronie 11-21 *Akcesoria.*

W przypadku stosowania obu filtrów zewnętrznych należy je zainstalować w pokazanej kolejności. Pozwoli to uniknąć uszkodzenia sprzętu i przewodu gazu.



Podłączenie zasilania gazem

Jako węża zasilania gazem należy użyć węża gazu obojętnego oraz szybkozłączki o średnicy wewnętrznej 9,5 mm z gwintem 1/4 NPT lub szybkozłączki 1/4 NPT x G-1/4 BSPP (wersje CE).



Zalecane ciśnienie wlotowe w czasie doprowadzania gazu wynosi od 5,9 do 9,3 bara.



OSTRZEŻENIE

Ciśnienie zasilania gazem nie może przekroczyć 9,3 bara. Przekroczenie wartości ciśnienia może doprowadzić do eksplozji pułapki filtru.

Minimalne ciśnienie wlotowe (w czasie przepływu gazu)

W tabeli przedstawiono minimalne wymagane wartości ciśnienia wlotowego w przypadku, gdy nie jest możliwe osiągnięcie zalecanej wartości.

	Długość przewodu palnika		
	7,6 m	**15,2 m**	**22,9 m**
Cięcie	5,2 bara	5,5 bara	5,9 bara
Żłobienie z maksymalnym usuwaniem	4,1 bara	4,5 bara	4,8 bara
Żłobienie z maksymalną kontrolą	4,1 bara	4,5 bara	4,8 bara

Szybkości przepływu gazu

Cięcie	220 slpm przy min. 5,9 bara
Żłobienie z maksymalnym usuwaniem	230 slpm przy min. 4,8 bara
Żłobienie z maksymalną kontrolą	230 slpm przy min. 4,8 bara

Rozdział 3

PODSTAWOWA OBSŁUGA SYSTEMU

W tym rozdziale:

Elementy sterujące i wskaźniki 3-2
- Elementy sterujące z tyłu urządzenia 3-2
- Elementy sterujące i diody kontrolne LED z przodu urządzenia 3-2
- Ekran stanu 3-4

Obsługa systemu Powermax105 3-6
- Podłączanie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i przewodu palnika 3-6
- Podłączenie przewodu roboczego do zasilacza 3-7
- Podłączenie zacisku roboczego do elementu obrabianego 3-8
- Włączanie systemu (ON) 3-9
- Ustawianie przełącznika trybu pracy 3-9
- Sprawdzanie wskaźników 3-10
- Ręczna regulacja ciśnienia gazu 3-10
- Regulacja natężenia prądu 3-11

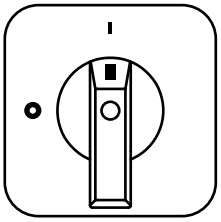
Funkcja wykrywania końca trwałości elektrody 3-11

Ograniczenia dotyczące cyklu pracy 3-12

Elementy sterujące i wskaźniki

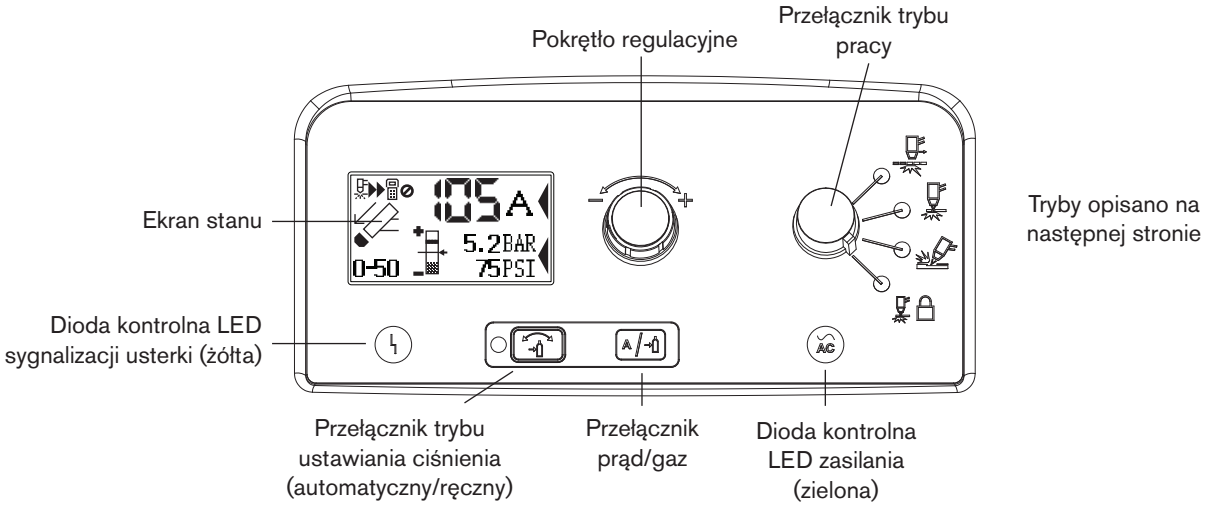
Zasilacze Powermax105 są wyposażone w następujące elementy: włącznik/wyłącznik, pokrętło regulacyjne, przełącznik trybu ustawiania ciśnienia (automatyczny/ręczny), przełącznik prąd/gaz, przełącznik trybu pracy, diody kontrolne LED oraz ekran stanu. Te elementy sterujące i wskaźniki opisano na kolejnych stronach.

Elementy sterujące z tyłu urządzenia



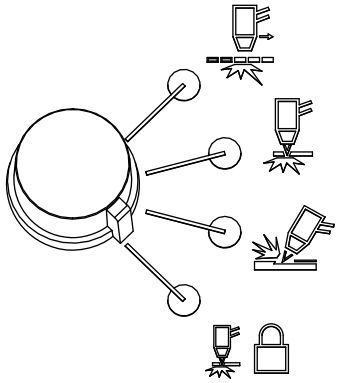
Włącznik (I) / wyłącznik (O) zasilania (ON/OFF)
Włącza zasilacz i jego obwody sterujące.

Elementy sterujące i diody kontrolne LED z przodu urządzenia



Dioda kontrolna LED sygnalizacji usterek (żółta)
Gdy świeci, informuje o usterce zasilacza.

Dioda kontrolna LED zasilania (zielona)
Gdy świeci, informuje, że włącznik/wyłącznik zasilania jest ustawiony w położeniu I (włączone — ON) oraz że są aktywne blokady bezpieczeństwa. Gdy miga, informuje o usterce zasilacza.



Przełącznik trybu pracy
Przełącznik trybu pracy można ustawić w jednym z czterech położeń:

- Ciągły łuk pilota. Do cięcia siatki lub kraty.
- Nieciągły łuk pilota. Do cięcia i przebijania metalowych płyt. Jest to standardowe ustawienie do cięcia ciągniętego.
- Żłobienie. Do żłobienia płyt metalowych.
- Blokada palnika. Działanie jak w przypadku nieciągłego łuku pilota, ale po zwolnieniu spustu palnika podczas cięcia pozostaje on zablokowany w położeniu włączonym (ON). Palnik gaśnie w momencie utraty transferu lub próby ponownej aktywacji.

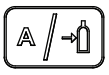


Przełącznik trybu ustawiania ciśnienia (automatyczny/ręczny)
Przełącznik umożliwia zmianę trybu ręcznego na automatyczny i odwrotnie. W trybie automatycznym zasilacz automatycznie ustawia ciśnienie gazu na podstawie typu palnika i długości przewodu, a pokrętło regulacyjne służy wyłącznie do ustawiania wartości natężenia prądu. W trybie ręcznym pokrętło regulacyjne służy zarówno do ustawiania wartości ciśnienia gazu, jak i natężenia prądu. W trybie ręcznym świeci dioda kontrolna LED.

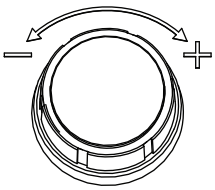
Uwaga: Tryb ręczny powinien być używany przez doświadczonych użytkowników, którzy wymagają optymalizacji ustawienia gazu (pominięcia automatycznego ustawienia gazu) względem określonego zastosowania cięcia.

Po przełączeniu z trybu ręcznego do trybu automatycznego zasilacz automatycznie ustawi ciśnienie gazu, a natężenie prądu nie ulegnie zmianie. Po przełączeniu z trybu automatycznego do trybu ręcznego zasilacz przywróci poprzednie ustawienie ciśnienia gazu, a ustawienie natężenia prądu nie ulegnie zmianie.

Po przywróceniu zasilania zasilacz przywraca poprzednie ustawienia trybu, ciśnienia gazu i natężenia prądu.



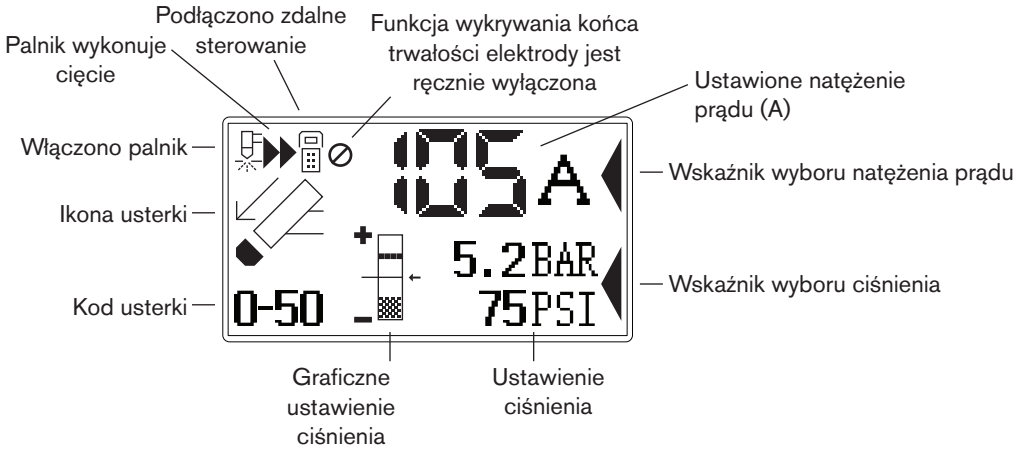
Przełącznik prąd/gaz
W trybie ręcznym służy do przełączania między trybem ręcznej regulacji wartości natężenia prądu a trybem ręcznej regulacji wartości ciśnienia gazu.



Pokrętło regulacyjne
To pokrętło służy do zmiany wartości natężenia prądu. W trybie ręcznym to pokrętło może być również używane do zmiany wartości ciśnienia gazu z pominięciem automatycznego ustawienia w określonych zastosowaniach.

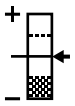
Ekran stanu

Na ekranie stanu są widoczne informacje o usterkach oraz o stanie systemu.



Wskaźniki ciśnienia gazu

W trybie ręcznym ciśnienie gazu jest wyświetlane w barach i funtach na cal kwadratowy. Ciśnienie gazu jest również przedstawiane graficznie za pomocą wskaźnika słupka ciśnienia gazu.



Słupek ciśnienia gazu
Gdy strzałka jest wyśrodkowana na pionowym słupku (ciśnienie odniesienia względem automatycznie ustawionego ciśnienia), ciśnienie gazu jest ustawione na wstępnie dobraną wartość (określoną fabrycznie). Jeśli ciśnienie jest wyższe niż wstępnie dobrana wartość, strzałka jest wyświetlana powyżej środkowego punktu na słupku. Jeśli ciśnienie jest niższe niż wstępnie dobrana wartość, strzałka jest wyświetlana poniżej środkowego punktu na słupku.

Uwaga: W trybie automatycznym zasilacz ustawia wstępnie dobraną wartość ciśnienia. Aby zmienić ciśnienie zgodnie z wymaganiami dotyczącymi określonego zadania cięcia, należy zastosować tryb ręczny. Zobacz strona 3-10 *Ręczna regulacja ciśnienia gazu.*

Ikony stanu systemu

Na ekranie są wyświetlane ikony informujące o stanie systemu.



Włączono palnik
Informuje o odebraniu sygnału włączenia przez palnik i o aktywacji łuku pilota.



Palnik wykonuje cięcie
Informuje o transferze łuku tnącego na metal i o wykonywaniu cięcia palnikiem.



Zdalne sterowanie
Informuje, że zasilacz jest sterowany przez zdalny moduł sterowania lub system CNC za pośrednictwem komunikacji szeregowej. Wszystkie lokalne elementy sterujące są wyłączone.



Funkcja wykrywania końca trwałości elektrody wyłączona
Informuje, że funkcja wykrywania końca trwałości elektrody jest ręcznie wyłączona.

Kody usterek

Gdy występuje usterka zasilacza lub palnika, system wyświetla w lewym dolnym rogu ekranu stanu kod usterki, powyżej którego jest widoczna odpowiadająca mu ikona usterki. Pierwsza cyfra to zawsze zero. Pozostałe dwie cyfry określają problem. Informacje o kodach usterek znajdują się w dalszej części podręcznika.

Uwaga: Jest wyświetlany tylko jeden kod usterki. Jeśli jednocześnie występuje więcej usterek, jest wyświetlany tylko kod usterek o najwyższym priorytecie.

Ikony usterek

Poniżej opisano ikony usterek wyświetlane po lewej stronie ekranu stanu. Identyfikację usterki ułatwia również kod usterki. Informacje o rozwiązywaniu problemów znajdują się w dalszej części podręcznika.



Ostrzeżenie
System nadal działa.



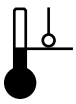
Usterka
System przestał wykonywać cięcie. Jeśli nie można naprawić problemu i ponownie uruchomić systemu, należy się skontaktować z dystrybutorem lub działem pomocy technicznej firmy Hypertherm.



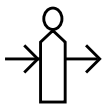
Awaria
System wymaga serwisu. Należy się skontaktować z dystrybutorem lub działem pomocy technicznej firmy Hypertherm.



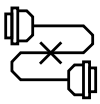
Czujnik nasadki palnika
Informuje o poluzowaniu, nieprawidłowej instalacji lub braku materiałów eksploatacyjnych. Należy wyłączyć zasilanie (OFF), prawidłowo zainstalować materiały eksploatacyjne, a następnie ponownie włączyć (ON) system w celu zresetowania zasilacza.



Temperatura
Informuje, że temperatura modułu mocy zasilacza znajduje się poza dopuszczalnym zakresem roboczym.



Gaz
Informuje, że gaz jest odłączony z tyłu zasilacza lub występuje problem dotyczący zasilania gazem.



Wewnętrzny błąd komunikacji przez interfejs szeregowy
Informuje o problemie komunikacji przez interfejs szeregowy między płytą sterującą a płytą cyfrowego procesora sygnałowego (DSP).

Obsługa systemu Powermax105

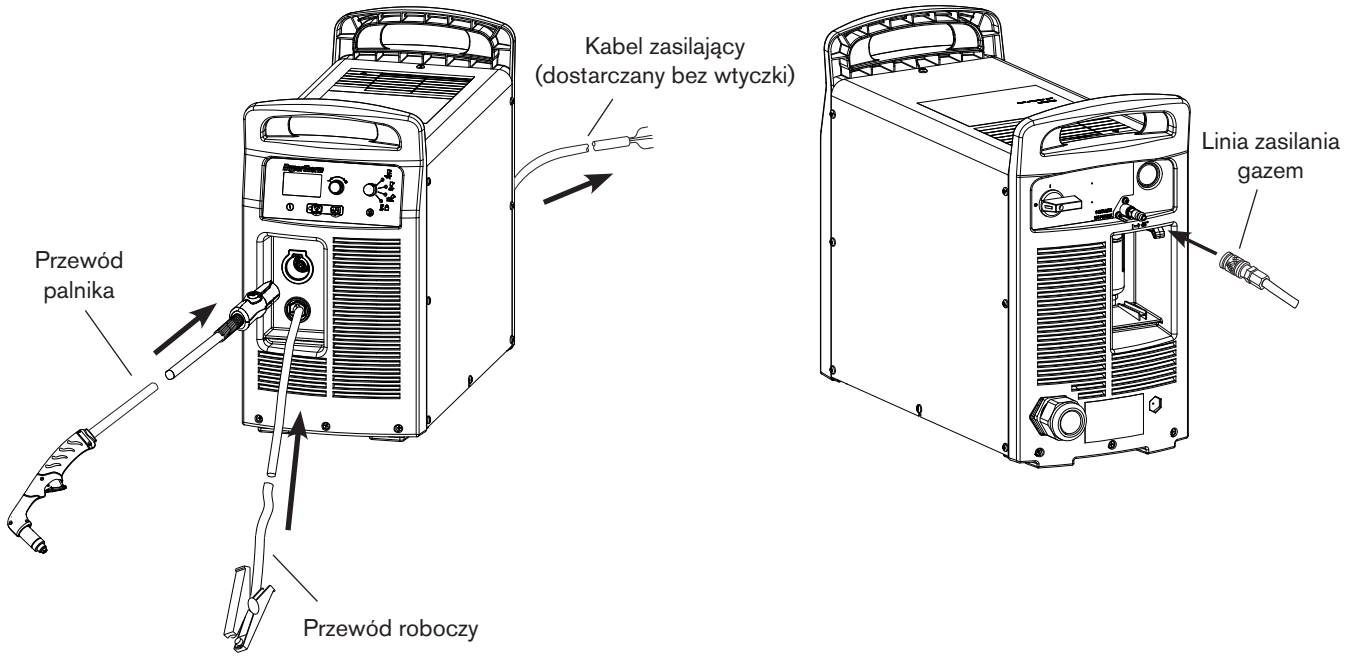
Aby rozpocząć cięcie lub żłobienie za pomocą systemu Powermax, należy postępować zgodnie z poniższym opisem.

Uwaga: W tym rozdziale znajdują się podstawowe instrukcje użytkowania. Przed rozpoczęciem używania systemu Powermax w środowisku produkcyjnym należy się zapoznać z rozdziałem *Ustawianie palnika ręcznego* lub *Ustawianie palnika zmechanizowanego.*

Podłączanie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i przewodu palnika

Informacje dotyczące podłączania odpowiedniej wtyczki do kabla zasilającego znajdują się w rozdziale *Ustawienie zasilania*.

Należy podłączyć kabel zasilający oraz przewód zasilania gazem. Więcej informacji dotyczących wymogów elektrycznych oraz wymogów zasilania gazem w systemie Powermax można znaleźć w rozdziale *Ustawienie zasilania*. Aby podłączyć palnik, należy włożyć złącze FastConnect™ do gniazdka z przodu zasilacza. Opis podłączania przewodu roboczego znajduje się w kolejnym rozdziale.

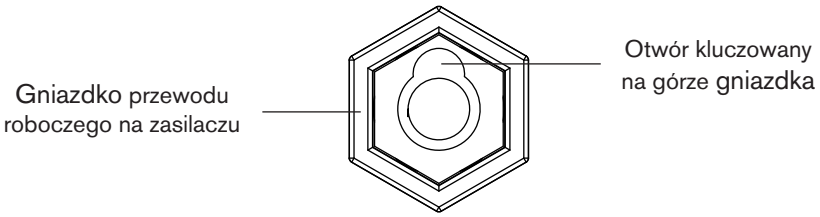


Podłączenie przewodu roboczego do zasilacza

Przestroga: Należy się upewnić, że przewód roboczy jest odpowiedni do używanego zasilacza. W przypadku systemu Powermax105 należy stosować przewód roboczy typu 105 A. Wartość natężenia prądu jest oznaczona w pobliżu gumowej osłony ochronnej złącza przewodu roboczego.

1. Włóż złącze przewodu roboczego do gniazdka z przodu zasilacza.

   Uwaga: Gniazdko ma kształt klucza. Wyrównaj klucz złącza przewodu roboczego z otworem na górze gniazdka zasilacza.



2. Aby zapewnić optymalne połączenie elektryczne, całkowicie włóż złącze przewodu roboczego do gniazdka zasilacza i obróć zgodnie z ruchem wskazówek zegara o ok. 1/4 obrotu, aż do oporu.

Przestroga: Aby zapobiec przegrzaniu, należy się upewnić, że przewód roboczy jest całkowicie włożony do gniazdka.

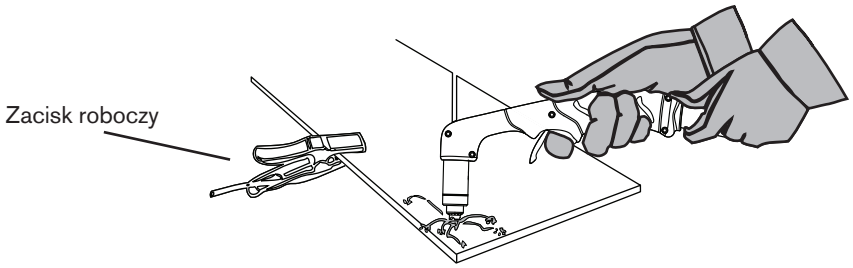
Podłączenie zacisku roboczego do elementu obrabianego

Podczas cięcia zacisk roboczy musi być podłączony do elementu obrabianego. Jeśli system Powermax105 jest używany ze stołem cięcia, przewód roboczy można podłączyć bezpośrednio do stołu, co wyklucza konieczność podłączania zacisku roboczego do elementu obrabianego. Więcej informacji można znaleźć w instrukcji producenta stołu.

Należy pamiętać o następujących kwestiach:

- Zacisk roboczy i element obrabiany muszą zapewniać prawidłowy styk metal do metalu. Aby zapewnić prawidłowy styk przewodu roboczego z elementem obrabianym, należy usunąć z niego rdzę, kurz, lakier, powłoki ochronne oraz pozostałe zanieczyszczenia.
- W celu zapewnienia najlepszej jakości cięcia zacisk roboczy należy przymocować możliwie najbliżej ciętego obszaru.

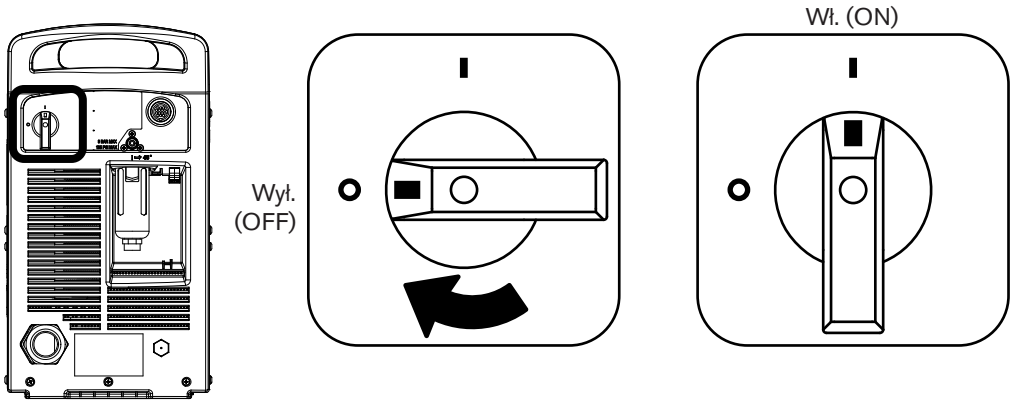
Przestroga: Zacisku roboczego nie wolno mocować do tej części elementu obrabianego, która zostanie odcięta.



Przestroga: Nie mocować zacisku roboczego pod wodą. Jeśli zasilacz znajduje się poniżej zacisku roboczego, woda może dostać się do zasilacza przez przewód roboczy i spowodować poważne uszkodzenia.

Włączanie systemu (ON)

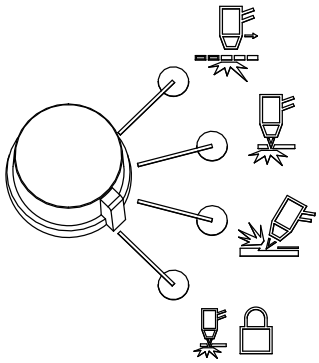
Ustawić włącznik/wyłącznik (ON/OFF) w położeniu włączenia (I) (ON).



Ustawianie przełącznika trybu pracy

Przełącznik trybu pracy służy do wybierania typu wykonywanych czynności.

W automatycznym trybie ustawiania ciśnienia gazu technologia Smart Sense™ zapewnia optymalne warunki cięcia, automatycznie dobierając ciśnienie gazu w zależności od wybranego trybu cięcia oraz długości przewodu palnika.



Do cięcia siatek, krat, metali z otworami lub do wykonywania innych czynności wymagających ciągłego łuku pilota. Używanie tego trybu do cięcia zwykłych płyt metalowych powoduje skrócenie żywotności materiałów eksploatacyjnych.

Do cięcia i przebijania metalu. Jest to standardowe ustawienie do cięcia ciągniętego.

Do żłobienia metalu. (Uwaga: Korzystanie z tego trybu podczas cięcia powoduje słabą jakość cięcia).

Blokuje palnik w położeniu włączonym (zapłon). Jeśli jest wybrana ta opcja, w celu aktywacji palnika należy nacisnąć spust. Następnie można zwolnić spust, kontynuując cięcie. Aby wyłączyć łuk, należy ponownie nacisnąć spust. Palnik gaśnie w momencie utraty transferu.

Sprawdzanie wskaźników

Należy sprawdzić następujące kwestie:

- Świeci zielona dioda kontrolna LED zasilania z przodu zasilacza.
- Dioda kontrolna LED sygnalizacji usterki *nie* świeci.
- Na ekranie stanu nie są widoczne żadne ikony usterek.

Jeśli na ekranie stanu jest widoczna ikona usterki, świeci dioda kontrolna LED sygnalizacji usterki lub miga dioda kontrolna LED zasilania, przed kontynuowaniem pracy należy usunąć usterkę. Więcej informacji o rozwiązywaniu problemów znajduje się w dalszej części podręcznika.

Ręczna regulacja ciśnienia gazu

W przypadku normalnej pracy ciśnienie gazu jest automatyczne regulowane przez zasilacz. Jeśli określone zastosowanie wymaga ręcznego dobrania ciśnienia gazu, można w tym celu skorzystać z trybu ręcznego.

Uwaga: Tryb ręczny powinien być używany przez doświadczonych użytkowników, którzy wymagają optymalizacji ustawienia gazu (pominięcia automatycznego ustawienia gazu) względem określonego zastosowania cięcia.

Po przełączeniu z trybu ręcznego do trybu automatycznego zasilacz automatycznie ustawi ciśnienie gazu, a natężenie prądu nie ulegnie zmianie. Po przełączeniu z trybu automatycznego do trybu ręcznego zasilacz przywróci poprzednie ustawienie ciśnienia gazu, a ustawienie natężenia prądu nie ulegnie zmianie.

Po przywróceniu zasilania zasilacz przywraca poprzednie ustawienia trybu, ciśnienia gazu i natężenia prądu.

Aby zmienić ustawienie ciśnienia:

1. Naciśnij przełącznik trybu ustawiania ciśnienia (automatyczny/ręczny) tak, aby umieszczona obok niego kontrolka LED zaczęła świecić. Zobacz schemat na stronie 3-2 *Elementy sterujące i diody kontrolne LED z przodu urządzenia*.
2. Naciskaj przełącznik prąd/gaz, aż wskaźnik wyboru na ekranie stanu znajdzie się obok odpowiedniego ustawienia ciśnienia gazu.
3. Obróć pokrętło regulacyjne, aby ustawić odpowiedni poziom ciśnienia gazu. Podczas regulowania ciśnienia obserwuj strzałkę na słupkowym wskaźniku ciśnienia.

Regulacja natężenia prądu

Aby wybrać natężenie prądu odpowiednie do określonego zastosowania cięcia, należy użyć pokrętła regulacyjnego.

Jeśli system jest obsługiwany w trybie ręcznym, w celu zmiany natężenia prądu należy wykonać przedstawione niżej czynności.

1. Naciskaj przełącznik prąd/gaz, aż wskaźnik wyboru na ekranie stanu znajdzie się obok odpowiedniego ustawienia natężenia prądu.
2. Obróć pokrętło regulacyjne, aby zmienić natężenie prądu.
3. Jeśli chcesz wyłączyć tryb ręczny, naciśnij przełącznik trybu ustawiania ciśnienia (automatyczny/ręczny). Kontrolka LED zgaśnie.

   Uwaga: Po wyłączeniu trybu ręcznego zostanie przywrócona fabrycznie dobrana wartość ciśnienia gazu.

Podczas przełączania między trybem ręcznym i automatycznym zasilacz zachowuje bieżące ustawienie natężenia prądu. Po przywróceniu zasilania zasilacz włącza poprzednio aktywny tryb (automatyczny lub ręczny) i przywraca poprzednie ustawienie natężenia prądu.

Funkcja wykrywania końca trwałości elektrody

Funkcja wykrywania końca trwałości elektrody w systemie Powermax105 chroni palnik i element obrabiany przed uszkodzeniami, automatycznie odłączając zasilanie palnika, gdy elektroda osiągnie koniec okresu użytkowania. Na ekranie stanu na panelu przednim jest wtedy również wyświetlany kod usterki 0-32. Jeśli ustawione natężenie prądu jest mniejsze niż 55 A, ta funkcja jest automatycznie wyłączona, a na ekranie stanu nie jest wyświetlana jej ikona.

Aby ręcznie wyłączyć tę funkcję, należy pięciokrotnie nacisnąć przełącznik prąd/gaz (patrz poniższa ilustracja) na panelu kontrolnym. System musi działać w trybie automatycznym, a przełącznik musi być naciskany w odstępach nie krótszych niż jedna sekunda. Aby ponownie włączyć funkcję, należy powtórzyć procedurę. Gdy funkcja zostanie ręcznie wyłączona, na ekranie stanu jest widoczna ikona (patrz poniższa ilustracja).



Ograniczenia dotyczące cyklu pracy

Cykl pracy to wyrażony w minutach czas, przez jaki łuk plazmowy może pozostać aktywny w ciągu 10-minutowego czasu pracy w temperaturze otoczenia równej 40°C.

W systemie Powermax105:

- Przy natężeniu prądu równym 105 A (480–600 V CSA, 400 V CE, 380 V CCC) łuk może być aktywny przez 8 z 10 minut, nie powodując przegrzania urządzenia (80% cykl pracy).
- Przy natężeniu prądu równym 94 A (480–600 V CSA, 400 V CE, 380 V CCC) łuk może być aktywny przez 10 z 10 minut (100%).

Kompletna lista specyfikacji cyklu pracy znajduje się w rozdziale *Specyfikacje*.

Po przekroczeniu cyklu pracy zasilacz się przegrzewa, na ekranie stanu jest wyświetlana ikona błędu temperatury, następuje wyłączenie łuku i kontynuowanie pracy wentylatora chłodzącego. Cięcia nie można wznowić, aż do zniknięcia ikony błędu temperatury i zgaśnięcia diody kontrolnej LED sygnalizacji usterki.

Rozdział 4

USTAWIANIE PALNIKA RĘCZNEGO

W tym rozdziale:

Wprowadzenie 4-2
Trwałość materiałów eksploatacyjnych 4-2
    Elektrody CopperPlus™ do palników Duramax 4-2
Komponenty palnika ręcznego 4-3
Wybór materiałów eksploatacyjnych do palnika ręcznego 4-4
Materiały eksploatacyjne do palnika ręcznego 4-5
    Materiały eksploatacyjne do cięcia ciągniętego 105 A 4-5
    Materiały eksploatacyjne do cięcia ciągniętego 45 A, 65 A, 85 A 4-5
    Materiały eksploatacyjne do żłobienia z maksymalnym usuwaniem 4-5
    Materiały eksploatacyjne do żłobienia z maksymalną kontrolą 4-5
    Materiały eksploatacyjne FineCut® 4-6
    Materiały eksploatacyjne HyAccess 65 A 4-6
Instalacja materiałów eksploatacyjnych do palnika ręcznego 4-7
Podłączanie przewodu palnika 4-8

Wprowadzenie

Do systemów Powermax105 są dostępne palniki ręczne z serii Duramax™. Złącze szybkiego odłączania FastConnect™ umożliwia błyskawiczny demontaż palnika na czas przenoszenia systemu lub w celu wymiany palnika, jeśli charakter pracy wymaga zastosowania różnych palników. Palniki są chłodzone powietrzem otoczenia i nie wymagają stosowania osobnego systemu chłodzenia.

W niniejszym rozdziale opisano procedurę ustawiania palnika ręcznego i doboru materiałów eksploatacyjnych odpowiednich do prowadzonych prac.

Trwałość materiałów eksploatacyjnych

Częstotliwość wymiany materiałów eksploatacyjnych palnika zależy od kilku czynników:

- grubości ciętego metalu
- średniej długości cięcia
- jakości powietrza (obecność oleju, wilgoci lub innych zanieczyszczeń)
- tego, czy jest wykonywane przebijanie metalu czy cięcie rozpoczynane od krawędzi
- prawidłowego roboczego odsunięcia palnika podczas żłobienia lub cięcia z wykorzystaniem nieosłoniętych materiałów eksploatacyjnych
- prawidłowej wysokości przebijania
- od tego, czy cięcie wykonywane jest w trybie „ciągłego łuku pilota” czy w trybie zwykłym (cięcie w trybie ciągłego łuku pilota powoduje szybsze zużycie materiałów eksploatacyjnych)

W normalnych warunkach w czasie cięcia ręcznego zużyciu ulega najpierw dysza. Przyjmuje się, że w przypadku cięcia ręcznego trwałość zestawu materiałów eksploatacyjnych wynosi około 1–3 godzin rzeczywistej pracy przy „włączonym łuku”.

Więcej informacji na temat prawidłowych technik cięcia można znaleźć w rozdziale *Cięcie ręczne*.

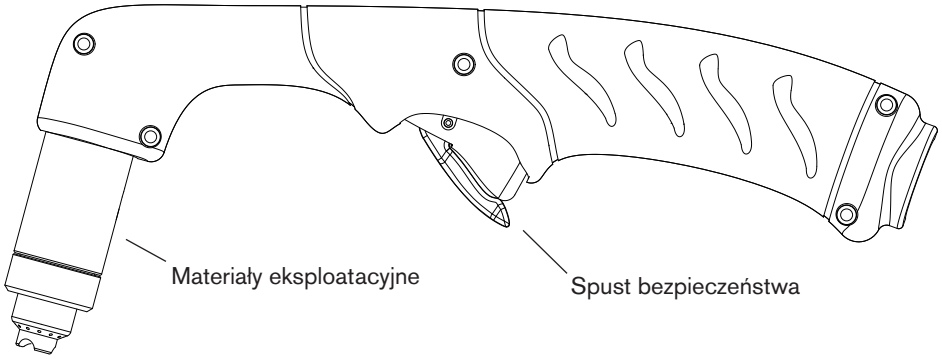
Elektrody CopperPlus™ do palników Duramax

Elektroda CopperPlus (część o numerze 220777) zapewnia co najmniej dwukrotnie większą trwałość materiałów eksploatacyjnych w porównaniu do standardowych materiałów eksploatacyjnych (materiałów eksploatacyjnych Hypertherm przeznaczonych do danego systemu). Elektroda jest przeznaczona wyłącznie do stosowania z palnikami Duramax podczas cięcia metalu o grubości nie większej niż 12 mm. Jest zgodna z nastawami prądu od 40 A do 105 A.

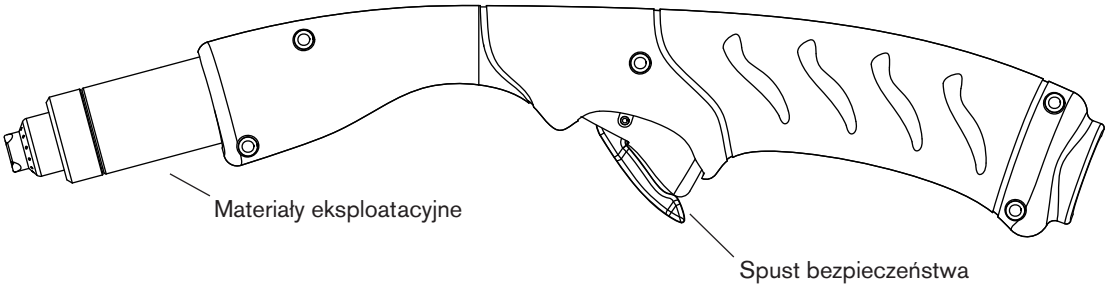
Komponenty palnika ręcznego

Uwaga: Palniki są dostarczane bez zainstalowanych materiałów eksploatacyjnych.

Palnik ręczny Duramax 75°



Palnik ręczny Duramax 15°



Wybór materiałów eksploatacyjnych do palnika ręcznego

Firma Hypertherm dostarcza z systemem zestaw materiałów eksploatacyjnych. W obu wariantach palników ręcznych pokazanych na poprzedniej stronie są stosowane takie same materiały eksploatacyjne.

W palnikach ręcznych stosuje się materiały eksploatacyjne z osłoną (osłonięte). Dzięki temu jest końcówkę palnika można ciągnąć po powierzchni metalu.

Materiały eksploatacyjne do cięcia ręcznego pokazano na następnej stronie. Należy zauważyć, że do cięcia, żłobienia oraz zastosowań FineCut® stosuje się tę samą nasadkę oraz elektrodę. Różne są jedynie takie elementy, jak osłona, dysza i pierścień zawirowujący.

W celu uzyskania najlepszej jakości cięcia materiałów o mniejszej grubości (średnio 4 mm lub mniej) można zastosować materiały eksploatacyjne FineCut lub skorzystać z dyszy 45 A z odpowiednim zmniejszeniem natężenia prądu.

Te 2 zestawy materiałów eksploatacyjnych do żłobienia można stosować zarówno podczas cięcia ręcznego, jak i cięcia zmechanizowanego:

- Żłobienie z maksymalnym usuwaniem — do agresywnego usuwania metalu, uzyskania głębokich profilów żłobienia oraz do ekstremalnego czyszczenia metali.
- Żłobienie z maksymalną kontrolą — do precyzyjnego usuwania metalu, uzyskania płytszych profilów żłobienia oraz do lekkiego czyszczenia materiałów.

Do cięcia i żłobienia w trudno dostępnych i ograniczonych przestrzeniach służą materiały eksploatacyjne HyAccess™. Te materiały eksploatacyjne pracujące z prądem o natężeniu 65 A zapewniają średnio o około 7,5 cm większy zasięg niż materiały eksploatacyjne ogólnego przeznaczenia (standardowe). Podczas pracy z napięciem 240 V można oczekiwać uzyskania średnio takiej samej grubości cięcia i jakości cięcia jak w przypadku materiałów eksploatacyjnych ogólnego przeznaczenia.

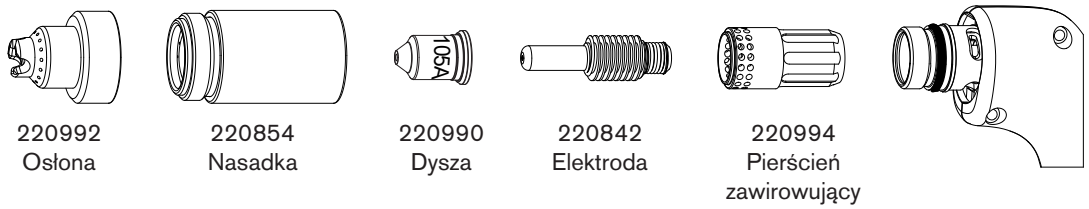
Są dostępne dwie dysze HyAccess:

- Jedna dysza standardowa zaprojektowana z myślą o wielu procesach cięcia
- Jedna dysza żłobiąca przeznaczona specjalnie do żłobienia

Gdy zużyje się końcówka jakiejkolwiek dyszy, należy wymienić całą dyszę.

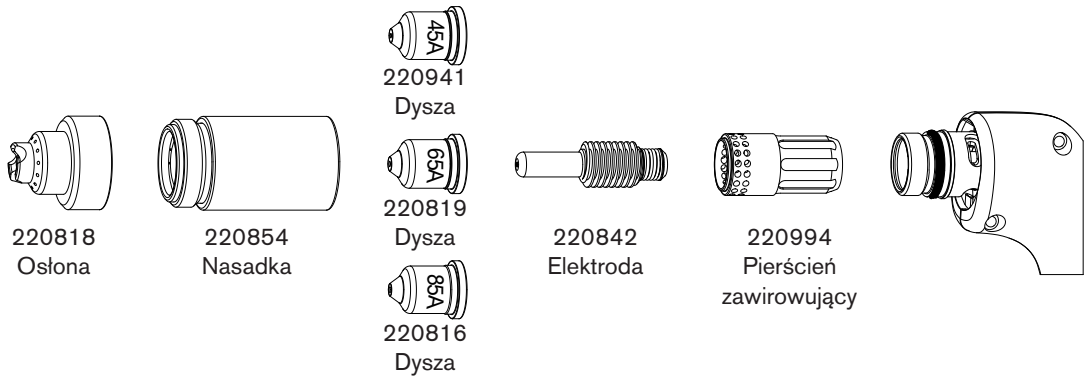
Materiały eksploatacyjne do palnika ręcznego

Materiały eksploatacyjne do cięcia ciągniętego 105 A



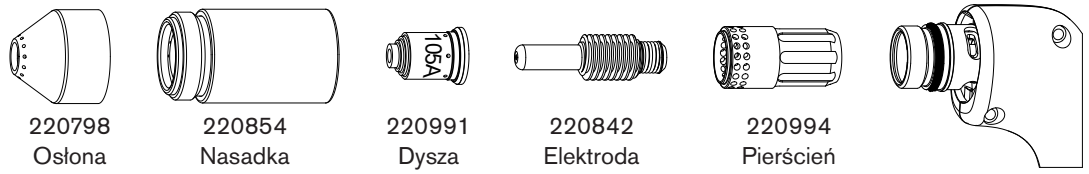
220992 Osłona | 220854 Nasadka | 220990 Dysza | 220842 Elektroda | 220994 Pierścień zawirowujący

Materiały eksploatacyjne do cięcia ciągniętego 45 A, 65 A, 85 A



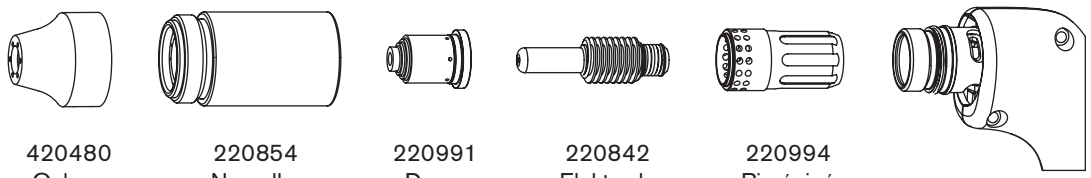
220818 Osłona | 220854 Nasadka | 220941 Dysza | 220819 Dysza | 220816 Dysza | 220842 Elektroda | 220994 Pierścień zawirowujący

Materiały eksploatacyjne do żłobienia z maksymalnym usuwaniem



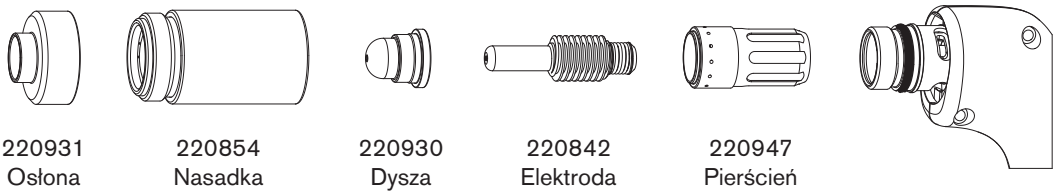
220798 Osłona | 220854 Nasadka | 220991 Dysza | 220842 Elektroda | 220994 Pierścień zawirowujący

Materiały eksploatacyjne do żłobienia z maksymalną kontrolą



420480 Osłona | 220854 Nasadka | 220991 Dysza | 220842 Elektroda | 220994 Pierścień zawirowujący

Materiały eksploatacyjne FineCut®



220931
Osłona

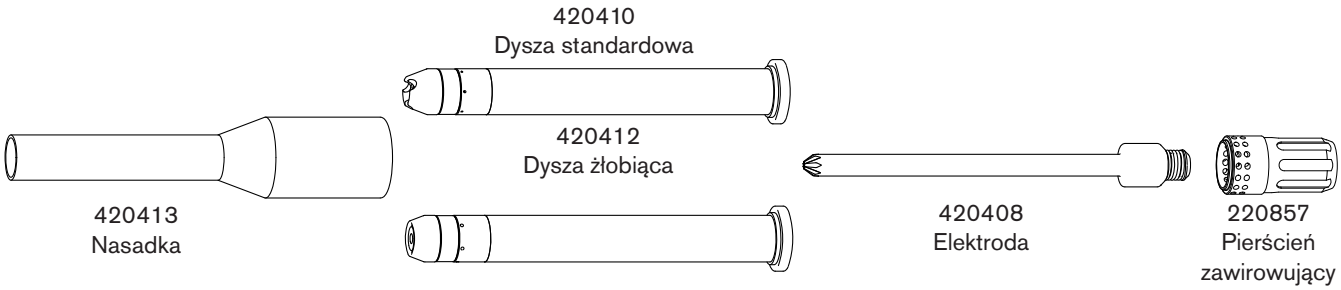
220854
Nasadka

220930
Dysza

220842
Elektroda

220947
Pierścień
zawirowujący

Materiały eksploatacyjne HyAccess 65 A



420410
Dysza standardowa

420412
Dysza żłobiąca

420413
Nasadka

420408
Elektroda

220857
Pierścień
zawirowujący

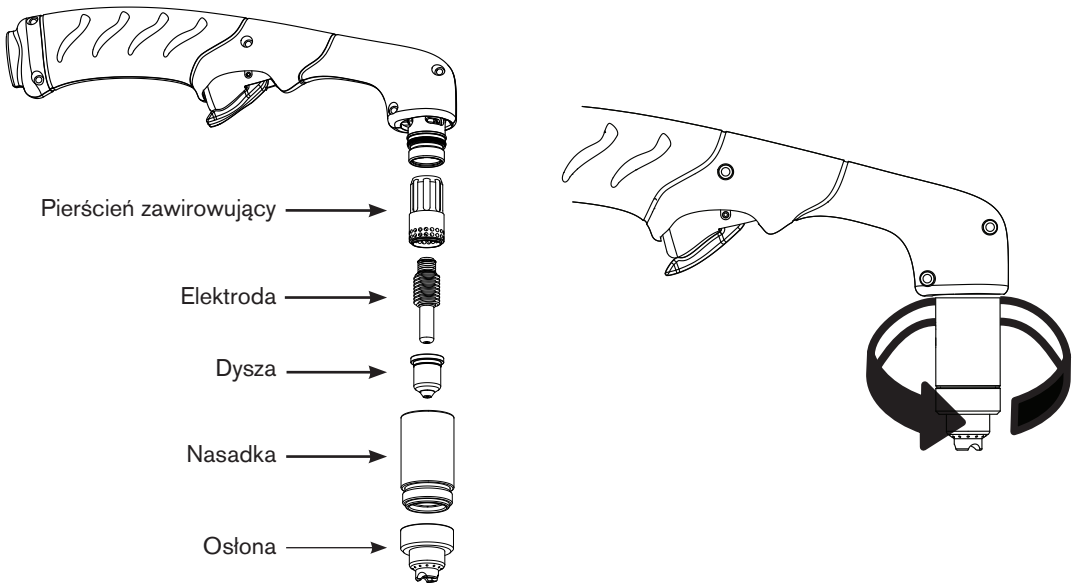
Instalacja materiałów eksploatacyjnych do palnika ręcznego

OSTRZEŻENIE:
PALNIKI O BEZPOŚREDNIEJ AKTYWACJI
ŁUK PLAZMOWY MOŻE SPOWODOWAĆ OBRAŻENIA I POPARZENIA

Łuk plazmowy powstaje natychmiast po aktywacji spustu palnika. Przed rozpoczęciem wymiany materiałów eksploatacyjnych należy się upewnić, że zasilanie jest wyłączone (OFF).

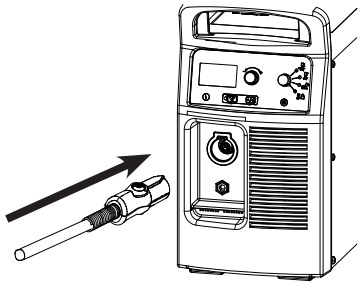
Aby korzystać z palnika ręcznego, należy zainstalować komplet materiałów eksploatacyjnych: osłonę, nasadkę, dyszę, elektrodę i pierścień zawirowujący. Palniki są dostarczane bez zainstalowanych materiałów eksploatacyjnych. Przed instalacją materiałów eksploatacyjnych należy zdjąć winylową nakrywkę.

Po ustawieniu wyłącznika zasilania w położeniu OFF (O) należy zainstalować materiały eksploatacyjne palnika w przedstawiony poniżej sposób.

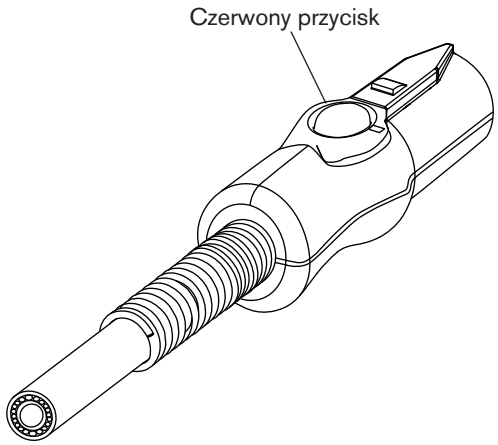


Podłączanie przewodu palnika

Zasilacz Powermax105 jest wyposażony w system szybkiego odłączania FastConnect™, który umożliwia bardzo szybkie podłączenie i odłączenie przewodów palnika ręcznego lub zmechanizowanego. Przed podłączeniem lub odłączeniem palnika należy pamiętać, aby wyłączyć (OFF) zasilanie systemu. Aby podłączyć palnik, należy podłączyć złącze do gniazdka z przodu zasilacza.



Aby zdemontować palnik, należy nacisnąć czerwony przycisk na złączu, a następnie wyjąć je z gniazdka.



Rozdział 5

CIĘCIE RĘCZNE

W tym rozdziale:

Obsługa palnika ręcznego 5-2
Obsługa spustu bezpieczeństwa 5-2
Wskazówki dotyczące cięcia palnikiem ręcznym 5-3
Rozpoczynanie cięcia od krawędzi elementu obrabianego 5-4
Przebijanie elementu obrabianego 5-5
Żłobienie elementu obrabianego 5-6
    Profil żłobienia 5-7
    Zmiana profilu żłobienia 5-8
Najczęstsze błędy popełniane podczas cięcia ręcznego 5-8

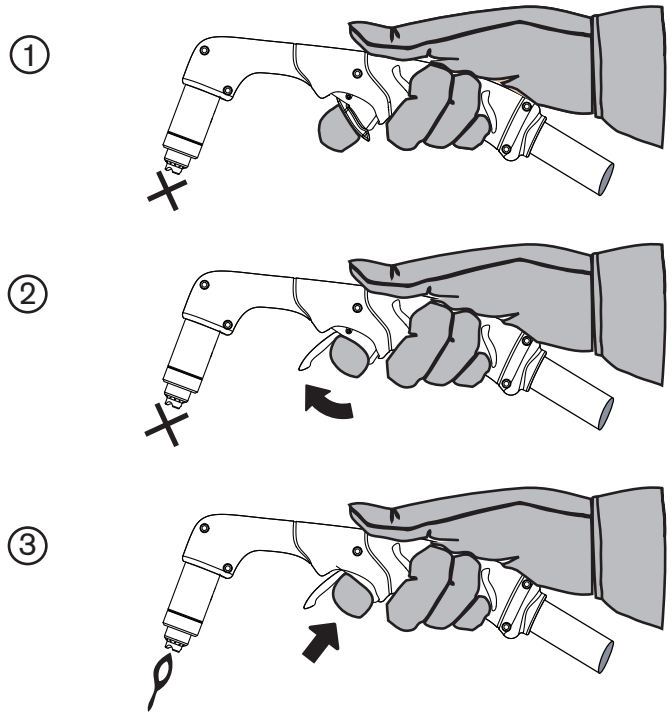
Obsługa palnika ręcznego

OSTRZEŻENIE:
PALNIKI O BEZPOŚREDNIEJ AKTYWACJI
ŁUK PLAZMOWY MOŻE SPOWODOWAĆ OBRAŻENIA I POPARZENIA

Łuk plazmowy powstaje natychmiast po aktywacji spustu palnika.
Może on szybko przeciąć rękawice i skórę.
- **Należy zakładać prawidłowy i odpowiedni sprzęt ochronny.**
- **Nie należy się zbliżać do końcówki palnika.**
- **Nie wolno przytrzymywać elementu obrabianego ani umieszczać rąk na ścieżce cięcia.**
- **Palnika nie wolno nigdy kierować w swoją stronę ani w stronę innych osób.**

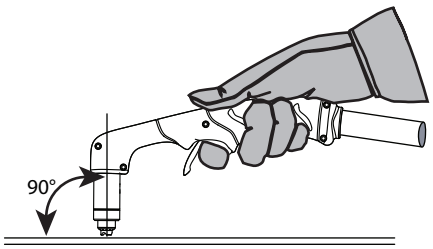
Obsługa spustu bezpieczeństwa

Palniki ręczne są wyposażone w spust bezpieczeństwa zapobiegający przypadkowemu zapłonowi. Gdy palnik jest gotowy do użytku, należy przesunąć ochronną osłonę spustu do przodu (w kierunku głowicy palnika) i nacisnąć czerwony spust palnika, jak pokazano poniżej.

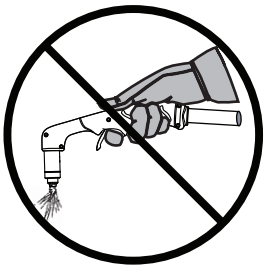


Wskazówki dotyczące cięcia palnikiem ręcznym

- W celu zapewnienia stabilnego cięcia końcówkę palnika należy ostrożnie ciągnąć (przesuwać) wzdłuż elementu obrabianego.
- Podczas cięcia należy sprawdzać, czy ze spodniej części elementu obrabianego nie wydostają się iskry. Podczas cięcia za palnikiem powinny z opóźnieniem występować niewielkie iskry (15–30° odchylenia od pionu).
- Jeśli z elementu obrabianego rozpryskują iskry, palnik należy przesuwać wolniej lub ustawić wyższe natężenie prądu wyjściowego.
- Korzystając z palnika ręcznego Duramax 75° lub Duramax 15°, należy go trzymać prostopadle do elementu obrabianego, tak aby dysza była ustawiona pod kątem 90° do powierzchni cięcia. Podczas cięcia palnikiem należy obserwować łuk tnący.

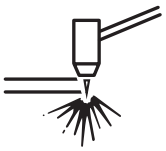


- Niepotrzebne włączanie palnika powoduje skrócenie żywotności dyszy i elektrody.

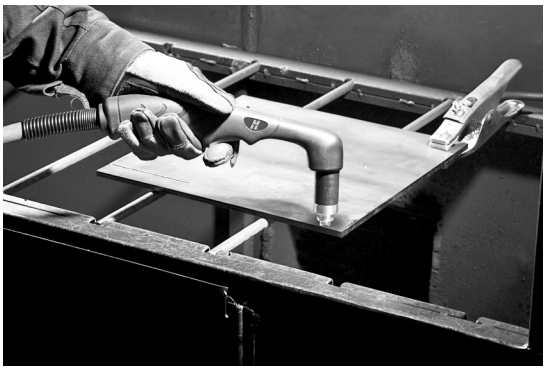


- Ciągnięcie lub przesuwanie palnika wzdłuż cięcia jest łatwiejsze niż popychanie.
- W celu uzyskania prostoliniowych cięć należy zastosować odpowiednią prowadnicę, np. liniał mierniczy. Do cięcia okręgów należy stosować wzornik lub przystawkę do wycinania otworów (cyrkiel do cięcia po okręgu). Numery części prowadnic firmy Hypertherm do cięcia plazmowego okręgów i do cięcia skośnego znajdują się w rozdziale *Części*.

Rozpoczynanie cięcia od krawędzi elementu obrabianego



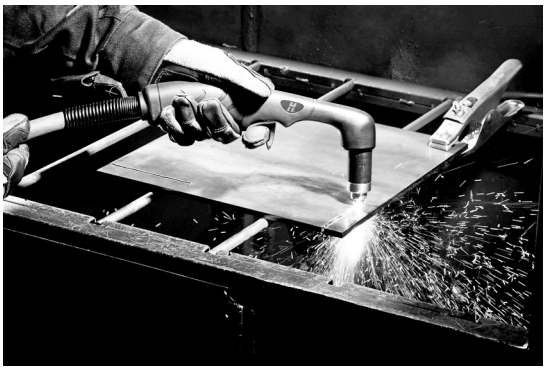
1. Przy zacisku roboczym przymocowanym do elementu obrabianego ustaw dyszę palnika prostopadle (90°) do krawędzi elementu obrabianego.



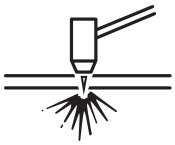
2. Naciśnij spust palnika, aby aktywować łuk. Zatrzymaj palnik przy krawędzi, aż łuk całkowicie przetnie element obrabiany.



3. Ostrożnie przeciągaj końcówkę palnika wzdłuż elementu obrabianego, kontynuując cięcie. Utrzymuj stałe, równe tempo cięcia.



Przebijanie elementu obrabianego



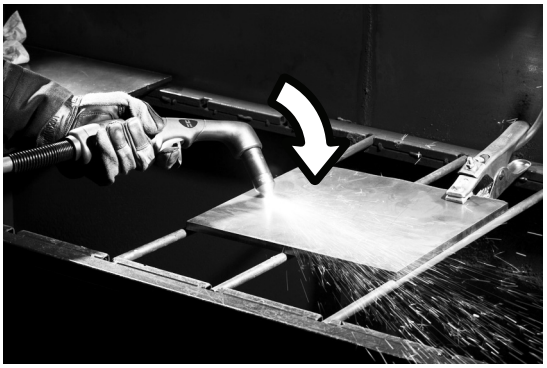
OSTRZEŻENIE:

ISKRY I GORĄCY METAL MOGĄ USZKODZIĆ WZROK I POPARZYĆ SKÓRĘ. Po włączeniu palnika ustawionego pod kątem z jego dyszy zaczną rozpryskiwać iskry i gorący metal. Palnika nie należy kierować w swoją stronę ani w stronę innych osób.

1. Przy zacisku roboczym przymocowanym do elementu obrabianego, przed włączeniem palnika, ustaw go pod kątem ok. 30° do elementu obrabianego, a końcówkę palnika w odległości 1,5 mm od elementu obrabianego.



2. Włącz palnik, utrzymując odpowiedni kąt względem elementu obrabianego. Powoli obróć palnik do położenia prostopadłego (90°).



3. Trzymaj palnik w takim położeniu, stale naciskając spust. Gdy z elementu obrabianego zaczną się wydobywać iskry, łuk przebił materiał.

4. Po zakończeniu przebijania ostrożnie przesuń dyszę wzdłuż elementu obrabianego, aby kontynuować cięcie.



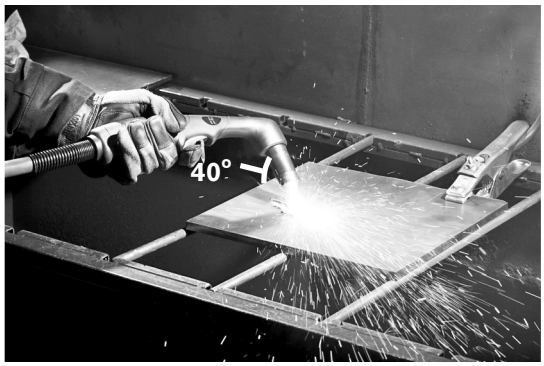
Żłobienie elementu obrabianego



OSTRZEŻENIE:

ISKRY I GORĄCY METAL MOGĄ USZKODZIĆ WZROK I POPARZYĆ SKÓRĘ. Po włączeniu palnika ustawionego pod kątem z jego dyszy zaczną rozpryskiwać iskry i gorący metal. Palnika nie należy kierować w swoją stronę ani w stronę innych osób.

1. Przed włączeniem palnika ustaw go tak, aby jego końcówka znajdowała się w odległości 1,5 mm od elementu obrabianego.



2. Ustaw palnik pod kątem 40° względem elementu obrabianego z dyszą oddaloną od elementu o około 6–12 mm. Naciśnij spust, aby aktywować łuk pilota. Nanieś łuk na element obrabiany.



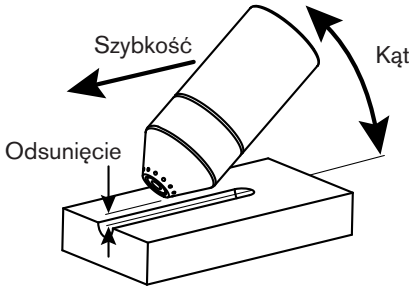
3. Oddal palnik i rozciągnij łuk do 32 mm. Przesuń łuk plazmowy w kierunku tworzonego żłobienia. Zwiększ odsunięcie, aby utworzyć bardziej płytki i szerszy ślad żłobienia.

   Utrzymuj niewielką odległość między końcówką palnika i stopionym metalem, aby uniknąć skrócenia żywotności materiału eksploatacyjnego i uszkodzenia palnika.

   Zmiana kąta palnika powoduje zmianę wymiarów żłobień.

Profil żłobienia

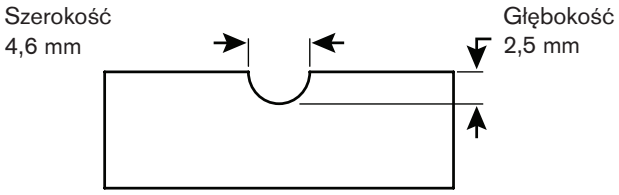
Profil żłobienia można zmieniać, zmieniając: szybkość przesuwania palnika nad elementem roboczym, odsunięcie robocze między palnikiem a elementem obrabianym, kąt palnika względem elementu obrabianego oraz wyjściowe natężenie prądu zasilacza.



Parametry robocze	
Szybkość	50,8–63,5 cm/min
Odsunięcie	6,4–9,5 mm
Kąt	35–40°

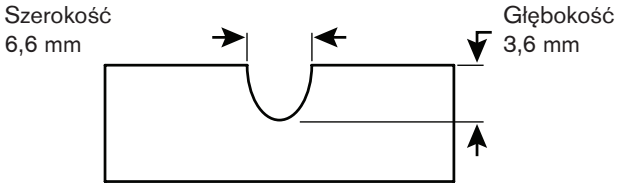
Typowy profil żłobienia z maksymalną kontrolą przy natężeniu prądu równym 65 A

Szybkość usuwania materiału w przypadku stali miękkiej 3,4 kg/godz.



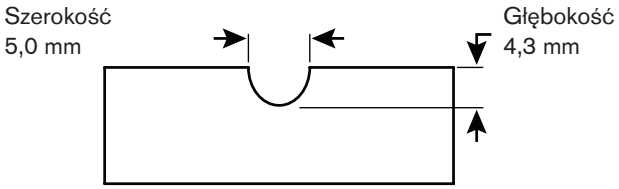
Typowy profil żłobienia z maksymalnym usuwaniem przy natężeniu prądu równym 65 A

Szybkość usuwania materiału w przypadku stali miękkiej 4,8 kg/godz.



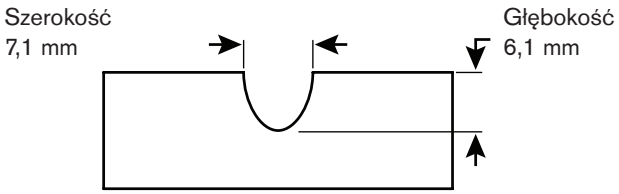
Typowy profil żłobienia z maksymalną kontrolą przy natężeniu prądu równym 85 A

Szybkość usuwania materiału w przypadku stali miękkiej 6,2 kg/godz.



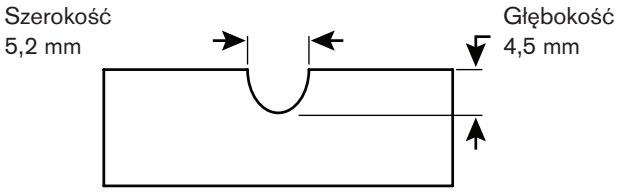
Typowy profil żłobienia z maksymalnym usuwaniem przy natężeniu prądu równym 85 A

Szybkość usuwania materiału w przypadku stali miękkiej 8,8 kg/godz.



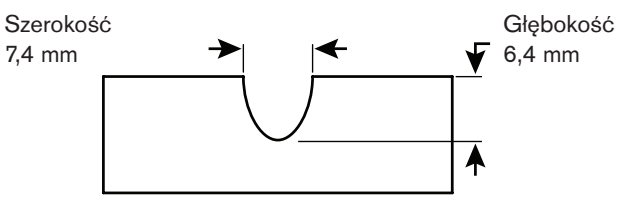
Typowy profil żłobienia z maksymalną kontrolą przy natężeniu prądu równym 105 A

Szybkość usuwania materiału w przypadku stali miękkiej 6,9 kg/godz.



Typowy profil żłobienia z maksymalnym usuwaniem przy natężeniu prądu równym 105 A

Szybkość usuwania materiału w przypadku stali miękkiej 9,8 kg/godz.



Zmiana profilu żłobienia

Wymienione poniżej działania mają sprawdzony wpływ na profil żłobienia:

- **Zwiększenie szybkości** palnika powoduje **zmniejszenie szerokości** i **zmniejszenie głębokości**.
- **Zmniejszenie szybkości** palnika powoduje **zwiększenie szerokości** i **zwiększenie głębokości**.
- **Zwiększenie odsunięcia** palnika powoduje **zwiększenie szerokości** i **zmniejszenie głębokości**.
- **Zmniejszenie odsunięcia** palnika powoduje **zmniejszenie szerokości** i **zwiększenie głębokości**.
- **Zwiększenie kąta** ustawienia palnika (bardziej pionowo) powoduje **zmniejszenie szerokości** i **zwiększenie głębokości**.
- **Zmniejszenie kąta** ustawienia palnika (mniej pionowo) powoduje **zwiększenie szerokości** i **zmniejszenie głębokości**.
- **Zwiększenie natężenia prądu** zasilacza powoduje **zwiększenie szerokości** i **zwiększenie głębokości**.
- **Zmniejszenie natężenia prądu** zasilacza powoduje **zmniejszenie szerokości** i **zmniejszenie głębokości**.

Najczęstsze błędy popełniane podczas cięcia ręcznego

Palnik nie przecina całkowicie elementu obrabianego. Przyczyny mogą być następujące:

- zbyt duża szybkość cięcia;
- zużycie materiałów eksploatacyjnych;
- cięty metal jest zbyt gruby względem wybranego natężenia prądu;
- zainstalowano materiały eksploatacyjne do żłobienia, a nie do cięcia kontaktowego;
- zacisk roboczy nie jest prawidłowo przymocowany do elementu obrabianego;
- ciśnienie gazu lub szybkość przepływu gazu są za niskie.

Jakość cięcia jest słaba. Przyczyny mogą być następujące:

- cięty metal jest zbyt gruby względem natężenia prądu;
- zastosowano nieodpowiednie materiały eksploatacyjne (na przykład zamiast materiałów eksploatacyjnych do cięcia kontaktowego, zainstalowano materiały eksploatacyjne do żłobienia);
- palnik jest przesuwany zbyt wolno lub zbyt szybko.

Łuk jest rozpylony, a żywotność materiałów eksploatacyjnych jest krótsza niż oczekiwana. Przyczyny mogą być następujące:

- zawilgocenia źródła zasilania gazem;
- nieprawidłowe ciśnienie gazu;
- nieprawidłowo zamontowane materiały eksploatacyjne.

Rozdział 6

USTAWIANIE PALNIKA ZMECHANIZOWANEGO

W tym rozdziale:

Wprowadzenie 6-3
Trwałość materiałów eksploatacyjnych 6-3
Elektrody CopperPlus™ do palników Duramax 6-3
Komponenty palnika zmechanizowanego 6-4
Przekształcanie palnika zmechanizowanego pełnej długości w mały palnik zmechanizowany 6-5
Montaż palnika 6-7
Wybór materiałów eksploatacyjnych do palnika zmechanizowanego 6-9
Materiały eksploatacyjne do palnika zmechanizowanego 6-9
- Materiały eksploatacyjne do zmechanizowanego cięcia osłoniętego 105 A 6-9
- Materiały eksploatacyjne do zmechanizowanego cięcia osłoniętego 45 A, 65 A, 85 A 6-9
- Materiały eksploatacyjne do zmechanizowanego cięcia osłoniętego 105 A z kontaktem omowym 6-10
- Materiały eksploatacyjne do zmechanizowanego cięcia osłoniętego 45 A, 65 A, 85 A z kontaktem omowym 6-10
- Materiały eksploatacyjne do zmechanizowanego cięcia nieosłoniętego 105 A 6-10
- Materiały eksploatacyjne do zmechanizowanego cięcia nieosłoniętego 45 A, 65 A, 85 A 6-10
- Materiały eksploatacyjne do żłobienia z maksymalnym usuwaniem 6-11
- Materiały eksploatacyjne do żłobienia z maksymalną kontrolą 6-11
- Osłonięte materiały eksploatacyjne FineCut® 6-11
- Nieosłonięte materiały eksploatacyjne FineCut® 6-11

Montaż materiałów eksploatacyjnych do palnika zmechanizowanego 6-12
Wyrównywanie palnika 6-12
Podłączanie przewodu palnika 6-13
Korzystanie z wykresów cięcia 6-14
- Szacowana kompensacja szerokości szczeliny 6-15
- Materiały eksploatacyjne z osłoną 105 A 6-17
- Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 105 A (stal miękka) 6-18
- Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 105 A (stal nierdzewna) 6-19
- Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 105 A (aluminium) 6-20
- Materiały eksploatacyjne z osłoną 85 A 6-21
- Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 85 A (stal miękka) 6-22
- Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 85 A (stal nierdzewna) 6-23
- Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 85 A (aluminium) 6-24

Materiały eksploatacyjne z osłoną 65 A 6-25
Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 65 A (stal miękka) 6-26
Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 65 A (stal nierdzewna) 6-27
Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 65 A (aluminium) 6-28
Materiały eksploatacyjne z osłoną 45 A 6-29
Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 45 A (stal miękka) 6-30
Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 45 A (stal nierdzewna) 6-31
Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 45 A (aluminium) 6-32
Materiały eksploatacyjne FineCut® 6-33
Materiały eksploatacyjne FineCut (stal miękka) 6-34
Materiały eksploatacyjne FineCut (stal nierdzewna) 6-35
Materiały eksploatacyjne FineCut do cięcia z małą szybkością (stal miękka) 6-36
Materiały eksploatacyjne FineCut do cięcia z małą szybkością (stal nierdzewna) 6-37
Materiały eksploatacyjne bez osłony 105 A 6-38
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 105 A (stal miękka) 6-39
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 105 A (stal nierdzewna) 6-40
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 105 A (aluminium) 6-41
Materiały eksploatacyjne bez osłony 85 A 6-42
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 85 A (stal miękka) 6-43
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 85 A (stal nierdzewna) 6-44
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 85 A (aluminium) 6-45
Materiały eksploatacyjne bez osłony 65 A 6-46
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 65 A (stal miękka) 6-47
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 65 A (stal nierdzewna) 6-48
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 65 A (aluminium) 6-49
Materiały eksploatacyjne bez osłony 45 A 6-50
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 45 A (stal miękka) 6-51
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 45 A (stal nierdzewna) 6-52
Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 45 A (aluminium) 6-53

Wprowadzenie

Do systemów Powermax105 są dostępne palniki zmechanizowane z serii Duramax™. Złącze szybkiego odłączania FastConnect™ umożliwia błyskawiczny demontaż palnika na czas przenoszenia systemu lub w celu wymiany palnika, jeśli charakter pracy wymaga zastosowania różnych palników. Palniki są chłodzone powietrzem otoczenia i nie wymagają stosowania osobnego systemu chłodzenia.

W niniejszym rozdziale opisano procedurę ustawiania palnika zmechanizowanego i doboru materiałów eksploatacyjnych odpowiednich do prowadzonych prac.

Trwałość materiałów eksploatacyjnych

Częstotliwość wymiany materiałów eksploatacyjnych palnika zależy od kilku czynników:

- grubości ciętego metalu
- średniej długości cięcia
- jakości powietrza (obecność oleju, wilgoci lub innych zanieczyszczeń)
- tego, czy jest wykonywane przebijanie metalu czy cięcie rozpoczynane od krawędzi
- prawidłowego roboczego odsunięcia palnika podczas żłobienia lub cięcia z wykorzystaniem nieosłoniętych materiałów eksploatacyjnych
- prawidłowej wysokości przebijania
- od tego, czy cięcie wykonywane jest w trybie „ciągłego łuku pilota” czy w trybie zwykłym (cięcie w trybie ciągłego łuku pilota powoduje szybsze zużycie materiałów eksploatacyjnych)

W normalnych warunkach w czasie cięcia zmechanizowanego zużyciu ulega najpierw elektroda. Ogólnie w przypadku cięcia zmechanizowanego trwałość materiałów eksploatacyjnych wynosi od 1 do 5 godzin, zależnie od wykonywanej pracy.

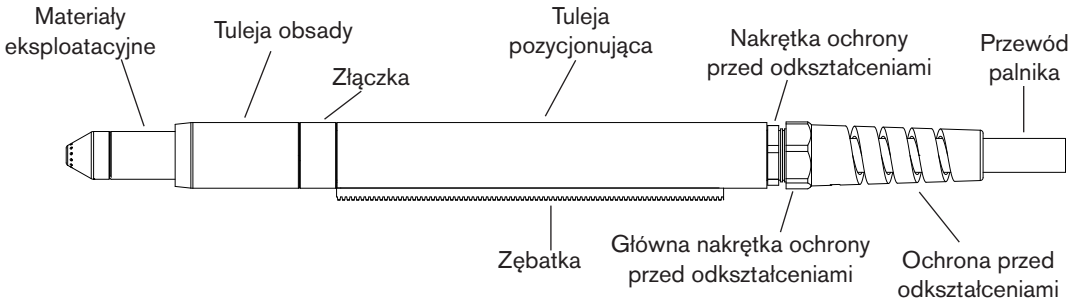
Więcej informacji na temat prawidłowych technik cięcia można znaleźć w rozdziale *Cięcie zmechanizowane*.

Elektrody CopperPlus™ do palników Duramax

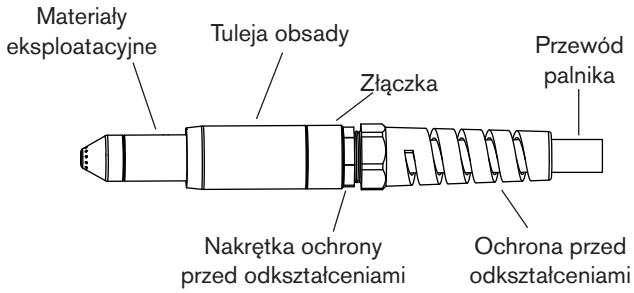
Elektroda CopperPlus (część o numerze 220777) zapewnia co najmniej dwukrotnie większą trwałość materiałów eksploatacyjnych w porównaniu do standardowych materiałów eksploatacyjnych (materiałów eksploatacyjnych Hypertherm przeznaczonych do danego systemu). Elektroda jest przeznaczona wyłącznie do stosowania z palnikami Duramax podczas cięcia metalu o grubości nie większej niż 12 mm. Jest zgodna z nastawami prądu od 40 A do 105 A.

Komponenty palnika zmechanizowanego

Palnik zmechanizowany Duramax 180° pełnej długości



Mały palnik zmechanizowany Duramax 180°



Przed rozpoczęciem użytkowania palnika zmechanizowanego w dowolnym wariancie należy:

- Zamocować palnik do stołu cięcia lub innego wyposażenia.
- Wybrać i zainstalować materiały eksploatacyjne.
- Wyrównać palnik prostopadle do płyty.
- Podłączyć przewód palnika do zasilacza.
- Skonfigurować zasilacz do zdalnego uruchomienia za pomocą włącznika zdalnego lub kabla przejściowego maszyny.

Przekształcanie palnika zmechanizowanego pełnej długości w mały palnik zmechanizowany

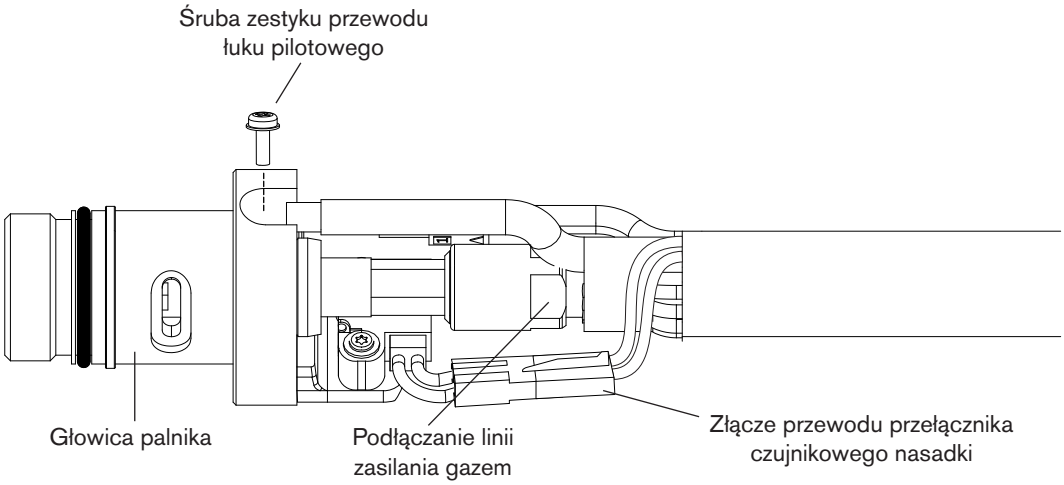
Palnik zmechanizowany pełnej długości można przekształcić w mały palnik, usuwając tuleję pozycjonującą.

Uwaga: W przypadku przekształcania palnika zmechanizowanego pełnej długości na mały palnik z jednoczesnym mocowaniem palnika należy pominąć ten temat i zapoznać się z instrukcjami na stronie 6-7 *Montaż palnika*.

Należy zobaczyć ilustracje na stronie 6-4 *Komponenty palnika zmechanizowanego* i postępować zgodnie ze znajdującymi się tam instrukcjami.

Uwaga: W czasie odłączania i podłączania elementów palnika należy utrzymać to samo ustawienie głowicy palnika względem jego przewodu. Skręcenie głowicy palnika względem jego przewodu może spowodować uszkodzenie.

1. Odłącz przewód palnika od zasilacza i usuń z palnika materiały eksploatacyjne.
2. Odkręć nakrętkę ochrony przed odkształceniami i zsuń ochronę przed odkształceniami wzdłuż przewodu palnika.
3. Odkręć nakrętkę ochrony przed odkształceniami z tulei pozycjonującej i zsuń nakrętkę wzdłuż przewodu palnika.
4. Odkręć tuleję pozycjonującą od złączki.
5. Odkręć złączkę od tulei obsady.
6. Odkręć trzy śruby z końca tulei obsady od strony materiałów eksploatacyjnych i zsuń tuleję obsady z przedniego końca korpusu palnika.



7. Odłącz złącze przewodu przełącznika czujnikowego nasadki.
8. Wykręć śrubę mocującą przewód pilota palnika do korpusu palnika.

9. Kluczem 1/4 cala oraz kluczem 3/8 cala lub kluczem nastawnym odkręć nakrętkę mocującą przewód zasilania gazem do przewodu palnika. Korpus palnika odłóż na bok.
10. Zsuń złączkę i tuleję pozycjonującą z przedniej części przewodu palnika.
11. Nasuń złączkę na przewód palnika.
12. Ponownie podłącz przewód gazowy do przewodu palnika.
13. Ponownie zamocuj przewód pilota palnika do korpusu palnika za pomocą śruby.
14. Ponownie podłącz złącze przewodu przełącznika czujnikowego nasadki.
15. Nasuń tuleję obsady na przednią część korpusu palnika. Zrównaj szczelinę z przodu tulei obsady (obok jednego z trzech otworów na śruby) z ruchomym trzpieniem czujnika założenia kołpaka na korpusie palnika.
16. Zamocuj tuleję obsady do korpusu palnika za pomocą trzech śrub.
17. Wkręć złączkę w tuleję obsady.
18. Wkręć nakrętkę ochrony przed odkształceniami w złączkę.
19. Wkręć ochronę przed odkształceniami w nakrętkę.

Montaż palnika

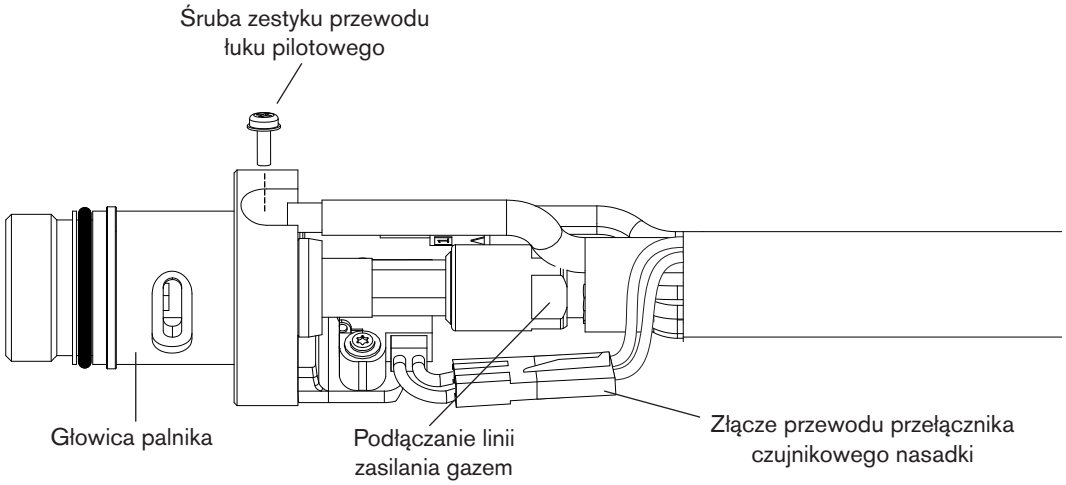
W zależności od typu stołu cięcia może być konieczne rozłożenie palnika, tak aby można go było przeprowadzić przez tor i zamocować. Jeżeli tor stołu cięcia jest na tyle szeroki, że przeprowadzenie palnika nie wymaga odłączania korpusu palnika od przewodu, palnik należy przeprowadzić bez rozłączania, a następnie zamocować do podnośnika zgodnie z instrukcjami producenta.

Uwaga: Palniki zmechanizowane Duramax można mocować do różnych stołów X-Y, wypalaczy ścieżkowych, ukosowarek rur i innych urządzeń. Montaż palnika należy przeprowadzać zgodnie z instrukcjami producenta, a w razie konieczności zgodnie z zamieszczonymi niżej instrukcjami demontażu.

Jeżeli jest konieczne rozłożenie i złożenie palnika, należy się zapoznać z rysunkami zamieszczonymi na stronie 6-4 *Komponenty palnika zmechanizowanego* i postępować zgodnie ze znajdującymi się tam instrukcjami.

Uwaga: W czasie odłączania i podłączania elementów palnika należy utrzymać to samo ustawienie głowicy palnika względem jego przewodu. Skręcenie głowicy palnika względem jego przewodu może spowodować uszkodzenie.

1. Odłącz przewód palnika od zasilacza i usuń z palnika materiały eksploatacyjne.
2. Odkręć nakrętkę ochrony przed odkształceniami i zsuń ochronę przed odkształceniami wzdłuż przewodu palnika.
3. Odkręć nakrętkę ochrony przed odkształceniami z tulei pozycjonującej (palnik zmechanizowany pełnej długości) i zsuń nakrętkę wzdłuż przewodu palnika.
4. Odkręć tuleję pozycjonującą od złączki.
5. Odkręć złączkę od tulei obsady.
6. Odkręć trzy śruby z końca tulei obsady od strony materiałów eksploatacyjnych i zsuń tuleję obsady z przedniego końca korpusu palnika.



7. Odłącz złącze przewodu przełącznika czujnikowego nasadki.
8. Wykręć śrubę mocującą przewód pilota palnika do korpusu palnika.
9. Kluczem 1/4 cala oraz kluczem 3/8 cala lub kluczem nastawnym odkręć nakrętkę mocującą przewód zasilania gazem do przewodu palnika. Korpus palnika odłóż na bok.

   Uwaga: Koniec przewodu gazowego na przewodzie palnika oklej taśmą, aby zapobiec przedostawaniu się zanieczyszczeń do wnętrza przewodu gazowego podczas przeprowadzania go przez tor.

10. Zsuń złączkę, tuleję pozycjonującą (palnik zmechanizowany pełnej długości), nakrętkę ochrony przed odkształceniami i samą ochronę przed odkształceniami z przedniego końca przewodu palnika.
11. Jeśli zębatka palnika zmechanizowanego pełnej długości nie będzie potrzebna, zsuń ją z tulei pozycjonującej w stronę końca tulei od strony materiałów eksploatacyjnych.
12. Przeprowadź przewód palnika przez tor stołu cięcia.
13. Nasuń nakrętkę ochrony przed odkształceniami i samą ochronę przed odkształceniami na przewód palnika.
14. W przypadku mocowania palnika zmechanizowanego pełnej długości nasuń tuleję pozycjonującą na głowicę palnika. W przypadku mocowania palnika zmechanizowanego pełnej długości wkręć tuleję pozycjonującą w złączkę.
15. Nasuń złączkę na przewód palnika.
16. Ponownie podłącz przewód gazowy do przewodu palnika.
17. Ponownie zamocuj przewód pilota palnika do korpusu palnika za pomocą śruby.
18. Ponownie podłącz złącze przewodu przełącznika czujnikowego nasadki.
19. Nasuń tuleję obsady na przednią część korpusu palnika. Zrównaj szczelinę z przodu tulei obsady (obok jednego z trzech otworów na śruby) z ruchomym trzpieniem czujnika założenia kołpaka na korpusie palnika.
20. Zamocuj tuleję obsady do korpusu palnika za pomocą trzech śrub.
21. Wkręć złączkę w tuleję obsady.
22. W przypadku mocowania palnika zmechanizowanego pełnej długości wkręć tuleję pozycjonującą w złączkę. W przypadku mocowania małego palnika zmechanizowanego nakrętka ochrony przed odkształceniami jest mocowana bezpośrednio do złączki w kolejnej czynności.
23. Ponownie zamocuj nakrętkę ochrony przed odkształceniami i samą ochronę przed odkształceniami.
24. Zamocuj palnik do podnośnika zgodnie z instrukcjami producenta.

Wybór materiałów eksploatacyjnych do palnika zmechanizowanego

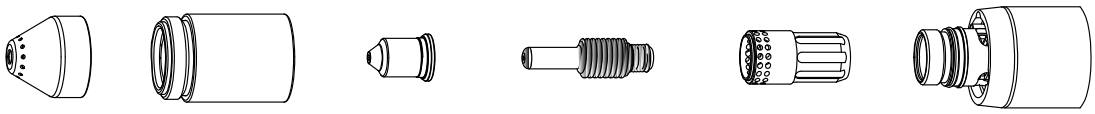
Systemy Powermax z palnikami zmechanizowanymi Duramax 180° pełnej długości i małymi palnikami zmechanizowanymi Duramax 180° są dostarczane z zestawem materiałów eksploatacyjnych. Dodatkowo jest dostępna nasadka z kontaktem omowym przeznaczona do stosowania razem z osłoniętymi materiałami eksploatacyjnymi.

W przypadku osłoniętych materiałów eksploatacyjnych podczas cięcia końcówka palnika może mieć kontakt z metalem. W przypadku nieosłoniętych materiałów eksploatacyjnych palnik musi się znajdować w małej odległości od metalu (ok. 2–3 mm). Z reguły trwałość nieosłoniętych materiałów eksploatacyjnych jest mniejsza niż osłoniętych. W zależności od zamówionego systemu użytkownik może otrzymać podstawowy zestaw materiałów eksploatacyjnych z nasadką standardową lub nasadką z kontaktem omowym.

W obu wariantach palników zmechanizowanych są stosowane takie same materiały eksploatacyjne.

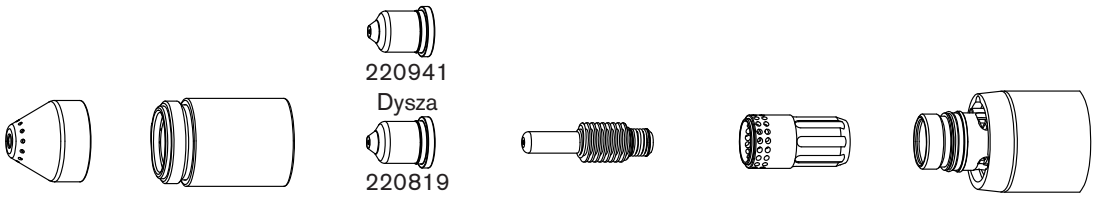
Materiały eksploatacyjne do palnika zmechanizowanego

Materiały eksploatacyjne do zmechanizowanego cięcia osłoniętego 105 A



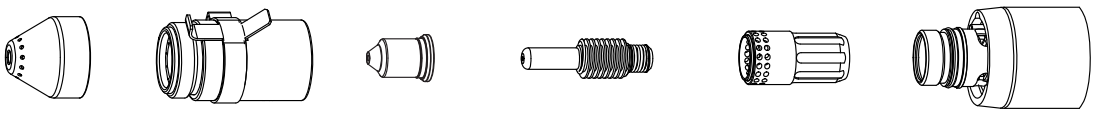
220993 Osłona | 220854 Nasadka | 220990 Dysza | 220842 Elektroda | 220994 Pierścień zawirowujący

Materiały eksploatacyjne do zmechanizowanego cięcia osłoniętego 45 A, 65 A, 85 A



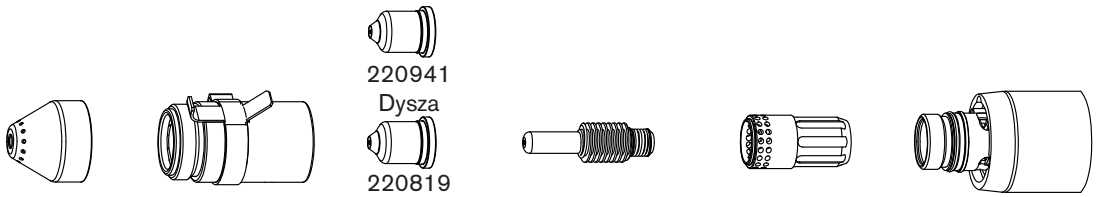
220817 Osłona | 220854 Nasadka | 220941 Dysza | 220819 Dysza | 220816 Dysza | 220842 Elektroda | 220994 Pierścień zawirowujący

Materiały eksploatacyjne do zmechanizowanego cięcia osłoniętego 105 A z kontaktem omowym



220993 Osłona | 220953 Nasadka z kontaktem omowym | 220990 Dysza | 220842 Elektroda | 220994 Pierścień zawirowujący

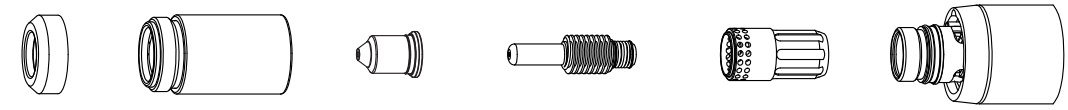
Materiały eksploatacyjne do zmechanizowanego cięcia osłoniętego 45 A, 65 A, 85 A z kontaktem omowym



220941 Dysza
220819 Dysza
220816 Dysza

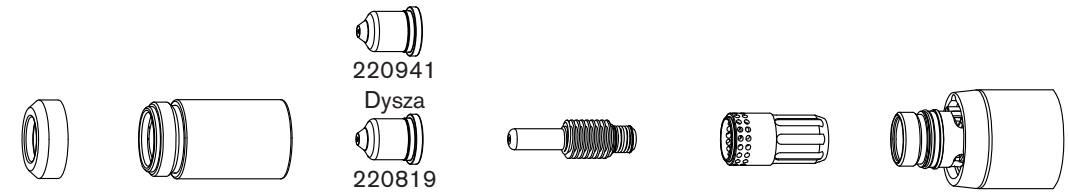
220817 Osłona | 220953 Nasadka z kontaktem omowym | 220842 Elektroda | 220994 Pierścień zawirowujący

Materiały eksploatacyjne do zmechanizowanego cięcia nieosłoniętego 105 A



220955 Deflektor | 220854 Nasadka | 220990 Dysza | 220842 Elektroda | 220994 Pierścień zawirowujący

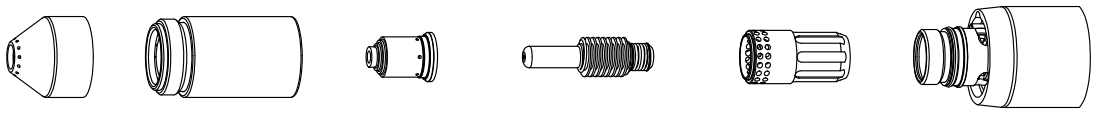
Materiały eksploatacyjne do zmechanizowanego cięcia nieosłoniętego 45 A, 65 A, 85 A



220941 Dysza
220819 Dysza
220816 Dysza

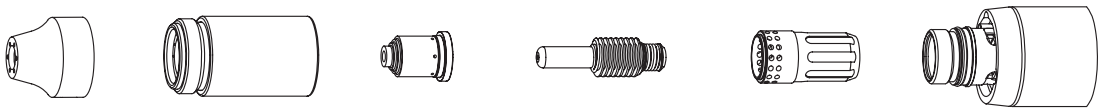
220955 Deflektor | 220854 Nasadka | 220842 Elektroda | 220994 Pierścień zawirowujący

Materiały eksploatacyjne do żłobienia z maksymalnym usuwaniem



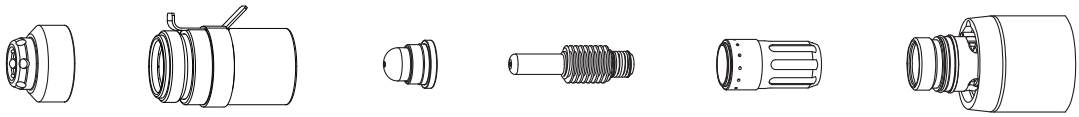
220798 Osłona | 220854 Nasadka | 220991 Dysza | 220842 Elektroda | 220994 Pierścień zawirowujący

Materiały eksploatacyjne do żłobienia z maksymalną kontrolą



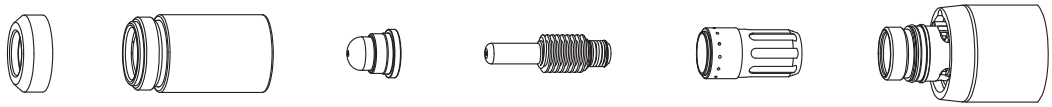
420480 Osłona | 220854 Nasadka | 220991 Dysza | 220842 Elektroda | 220994 Pierścień zawirowujący

Osłonięte materiały eksploatacyjne FineCut®



220948 Osłona | 220953 Nasadka z kontaktem omowym | 220930 Dysza | 220842 Elektroda | 220947 Pierścień zawirowujący

Nieosłonięte materiały eksploatacyjne FineCut®



220955 Deflektor | 220854 Nasadka | 220930 Dysza | 220842 Elektroda | 220947 Pierścień zawirowujący

Montaż materiałów eksploatacyjnych do palnika zmechanizowanego

OSTRZEŻENIE:
PALNIKI O BEZPOŚREDNIEJ AKTYWACJI
ŁUK PLAZMOWY MOŻE SPOWODOWAĆ OBRAŻENIA I POPARZENIA

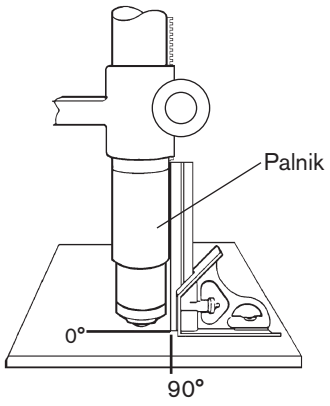
Łuk plazmowy powstaje natychmiast po włączeniu palnika. Przed rozpoczęciem wymiany materiałów eksploatacyjnych należy się upewnić, że zasilanie jest wyłączone (OFF).

Aby korzystać z palnika zmechanizowanego, należy zainstalować komplet materiałów eksploatacyjnych: osłonę, nasadkę, dyszę, elektrodę i pierścień zawirowujący.

Po ustawieniu wyłącznika zasilania w położeniu OFF (O) zainstaluj materiały eksploatacyjne do palnika zmechanizowanego w taki sposób, jak w przypadku materiałów eksploatacyjnych do palnika ręcznego. Zobacz rozdział *Ustawianie palnika ręcznego.*

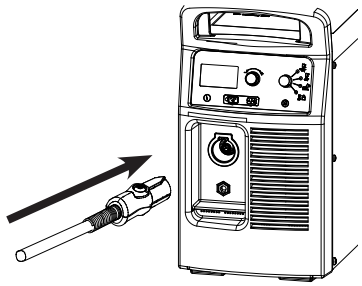
Wyrównywanie palnika

Aby uzyskać cięcie pionowe, należy zamocować palnik zmechanizowany prostopadle do elementu obrabianego. Aby ustawić palnik pod kątami 0° i 90°, należy użyć kątownika.

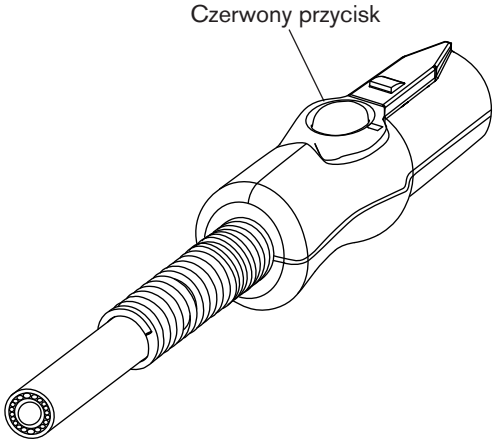


Podłączanie przewodu palnika

Zasilacz Powermax105 jest wyposażony w system szybkiego odłączania FastConnect™, który umożliwia bardzo szybkie podłączenie i odłączenie przewodów palnika ręcznego lub zmechanizowanego. Przed podłączeniem lub odłączeniem palnika należy pamiętać, aby wyłączyć (OFF) zasilanie systemu. Aby podłączyć palnik, należy podłączyć złącze do gniazdka z przodu zasilacza.



Aby zdemontować palnik, należy nacisnąć czerwony przycisk na złączu, a następnie wyjąć je z gniazdka.



Korzystanie z wykresów cięcia

W dalszej części dokumentu zamieszczono wykresy cięcia dotyczące każdego zestawu materiałów eksploatacyjnych do palnika zmechanizowanego. Każdy zestaw wykresów jest poprzedzony schematem materiałów eksploatacyjnych z numerami części. W przypadku materiału eksploatacyjnego każdego typu są dostępne wykresy odpowiadające stali miękkiej, stali nierdzewnej i aluminium (wartości podano w metrycznym i brytyjskim systemie miar).

Uwaga: Wykresy cięcia dotyczące stosowania gazu F5 do cięcia stali nierdzewnej można znaleźć w uwagach związanych z użytkowaniem (809060) Stosowanie gazu F5 do cięcia stali nierdzewnej. Dokument ten można pobrać z Biblioteki dokumentów znajdującej się pod adresem www.hypertherm.com.

Na każdym wykresie znajdują się następujące informacje:

- Nastawa natężenia prądu — z wyjątkiem wykresów dotyczących materiałów eksploatacyjnych FineCut ustawienie natężenia prądu na górze po lewej ma zastosowanie do wszystkich ustawień podanych na bieżącej stronie. W przypadku materiałów eksploatacyjnych FineCut na wykresach cięcia są podane nastawy natężenia prądu dotyczące każdej grubości, zarówno w procesie 45, jak i 40 (45, 40 lub 30 dla małej szybkości).
- Grubość materiału — grubość elementu obrabianego (ciętej metalowej płyty).
- Robocze odsunięcie palnika — w przypadku materiałów eksploatacyjnych osłoniętych odległość od końcówki osłony do elementu obrabianego podczas cięcia. W przypadku materiałów eksploatacyjnych nieosłoniętych odległość od końcówki dyszy do elementu obrabianego podczas cięcia.
- Początkowa wysokość przebijania — odległość od końcówki osłony (w przypadku materiałów eksploatacyjnych osłoniętych) lub końcówki dyszy (w przypadku materiałów eksploatacyjnych nieosłoniętych) do elementu obrabianego podczas aktywacji palnika, przed jego obniżeniem na wysokość cięcia.
- Opóźnienie przy przebijaniu — czas, przez jaki włączony palnik pozostaje w bezruchu na wysokości przebijania przed rozpoczęciem ruchu cięcia.
- Ustawienia najlepszej jakości (szybkość cięcia i napięcie) — ustawienia zapewniające punkt początkowy do wyznaczenia najlepszej jakości cięcia (najlepszy kąt, najmniejsza ilość żużlu, najlepsze wykończenie ciętej powierzchni). Aby uzyskać oczekiwane wyniki, szybkość należy dostosować do warunków cięcia i stołu roboczego.
- Ustawienia produkcji (szybkość cięcia i napięcie) — od 70% do 80% maksymalnych szybkości znamionowych. Wybranie takich szybkości zapewnia największą liczbę ciętych części, ale niekoniecznie najlepszą możliwą jakość cięcia.

Uwaga: Napięcie łuku zwiększa się wraz ze wzrostem stopnia zużycia materiałów eksploatacyjnych. Ustawienie napięcia należy zwiększyć w celu uzyskania prawidłowego roboczego odsunięcia palnika.

Na każdym wykresie cięcia znajdują się szybkości przepływu dotyczący gorącego i zimnego powietrza.

- Szybkość przepływu gorącego powietrza — plazma włączona, system działa przy prądzie roboczym, system jest w stanie stabilnym przy domyślnym ciśnieniu systemu (tryb automatyczny).
- Szybkość przepływu zimnego powietrza — plazma jest wyłączona, system jest w stanie stabilnym, a powietrze przepływa przez palnik przy domyślnym ciśnieniu systemu.

Uwaga: Firma Hypertherm zgromadziła poniższe dane na drodze prób przeprowadzonych w warunkach laboratoryjnych z zastosowaniem nowych materiałów eksploatacyjnych.

Szacowana kompensacja szerokości szczeliny

Szerokości podane w tabelach służą jako odniesienie. Dane uzyskano z zastosowaniem ustawień „najlepszej jakości". Różnice między instalacjami i składem materiału mogą powodować, że rzeczywiste wyniki będą się różnić od przedstawionych w tabelach.

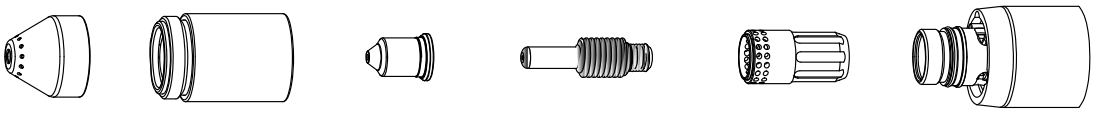
Szacowana kompensacja szerokości szczeliny — system metryczny (mm)

Proces	Grubość (mm)										
	0,5	1	2	3	6	8	10	12	16	20	25
	Stal miękka										
105 A z osłoną					2,1	2,2	2,2	2,2	2,5	2,7	3,3
85 A z osłoną				1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	
65 A z osłoną			1,6	1,6	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3		
45 A z osłoną	1,1	1,1	1,4	1,5	1,7						
FineCut	0,7	0,7	1,3	1,3							
FineCut z małą szybkością	0,6	0,7	0,7	0,6							
105 A bez osłony					2,1	2,2	2,2	2,2	2,5	2,7	3,3
85 A bez osłony			1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1	2,3		
65 A bez osłony			1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0			
45 A bez osłony	0,5	0,9	1,3	1,3							
Stal nierdzewna											
105 A z osłoną					1,9	2,1	2,3	2,3	2,3	2,6	2,9
85 A z osłoną				1,6	1,8	1,9	2,1	2,3	2,4	2,5	
65 A z osłoną			1,4	1,5	1,8	1,9	2,0	2,2	2,4		
45 A z osłoną	0,9	1,1	1,5	1,6	1,8						
FineCut	0,6	0,6	1,0	1,4							
FineCut z małą szybkością	0,7	0,6	1,3	1,4							
105 A bez osłony					2,0	2,2	2,4	2,5	2,7	2,7	3,1
85 A bez osłony			1,7	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4		
65 A bez osłony			1,6	1,6	1,8	1,8	1,9	2,0			
45 A bez osłony	0,5	1,0	1,3	1,5	1,5						
Aluminium											
105 A z osłoną					2,3	2,3	2,4	2,6	2,7	3,0	3,5
85 A z osłoną				2,0	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4	2,6	
65 A z osłoną			1,9	1,9	1,9	2,0	2,1	2,3	2,5		
45 A z osłoną		1,5	1,5	1,6	1,5						
105 A bez osłony					2,2	2,4	2,5	2,6	2,7	3,0	3,3
85 A bez osłony			1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2		
65 A bez osłony			1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	2,0			
45 A bez osłony		1,6	1,5	1,4	1,5						

Szacowana kompensacja szerokości szczeliny — brytyjski system miar (cale)

Proces	Grubość (cale)										
	22 GA	18 GA	14 GA	10 GA	3/16	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1
	Stal miękka										
105 A z osłoną						0,083	0,088	0,089	0,100	0,101	0,133
85 A z osłoną				0,068	0,071	0,073	0,078	0,090	0,095	0,100	
65 A z osłoną			0,062	0,065	0,068	0,070	0,076	0,088	0,090	0,091	
45 A z osłoną	0,035	0,054	0,055	0,061	0,065	0,066					
FineCut	0,024	0,043	0,049	0,051							
FineCut z małą szybkością	0,025	0,031	0,027	0,051							
105 A bez osłony						0,083	0,097	0,098	0,107	0,111	0,125
85 A bez osłony				0,070	0,073	0,075	0,080	0,085	0,090		
65 A bez osłony			0,062	0,064	0,066	0,068	0,075	0,081			
45 A bez osłony	0,020	0,050	0,051	0,054	0,057	0,059					
Stal nierdzewna											
105 A z osłoną						0,076	0,089	0,091	0,092	0,099	0,113
85 A z osłoną				0,065	0,068	0,070	0,080	0,094	0,095	0,096	
65 A z osłoną			0,056	0,062	0,068	0,073	0,076	0,090	0,093		
45 A z osłoną	0,032	0,055	0,058	0,067	0,069	0,069					
FineCut	0,018	0,036	0,040	0,055							
FineCut z małą szybkością	0,025	0,023	0,021	0,055							
105 A bez osłony						0,080	0,095	0,101	0,106	0,104	0,122
85 A bez osłony			0,066	0,068	0,070	0,072	0,080	0,090	0,095		
65 A bez osłony			0,061	0,064	0,067	0,070	0,072	0,080			
45 A bez osłony	0,020	0,054	0,052	0,060	0,058	0,058					
Aluminium											
		1/32	1/16	1/8	3/16	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1
105 A z osłoną						0,091	0,092	0,102	0,107	0,111	0,138
85 A z osłoną				0,080	0,078	0,075	0,080	0,090	0,095	0,100	
65 A z osłoną			0,073	0,074	0,075	0,076	0,083	0,091	0,100		
45 A z osłoną		0,059	0,061	0,065		0,060					
105 A bez osłony						0,089	0,098	0,102	0,106	0,117	0,132
85 A bez osłony				0,075	0,075	0,075	0,080	0,082	0,088		
65 A bez osłony			0,070	0,070	0,070	0,070	0,072	0,079			
45 A bez osłony		0,062	0,058	0,057		0,061					

Materiały eksploatacyjne z osłoną 105 A



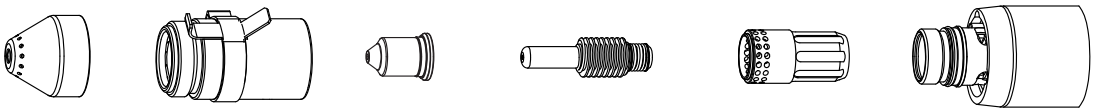
220993
Osłona

220854
Nasadka

220990
Dysza

220842
Elektroda

220994
Pierścień
zawirowujący



220993
Osłona

220953
Nasadka
z kontaktem
omowym

220990
Dysza

220842
Elektroda

220994
Pierścień
zawirowujący

Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 105 A (stal miękka)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	217 / 460
Zimne	250 / 530

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
6	3,2	6,4	200	0,5	4140	144	5090	145
8				0,75	3140	145	3870	145
10					2260	145	2790	145
12					1690	145	2060	148
16				1,0	1060	149	1310	149
20					780	152	940	152
25		Start od krawędzi			550	159	580	158
30					370	162	410	161
32					350	166	370	161
35					290	168	320	165
40					190	173	210	170

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
1/4	0.125	0.25	200	0.5	156	144	192	145
3/8				0.75	94	145	116	145
1/2					62	146	76	148
5/8				1.0	42	149	52	149
3/4					33	151	40	150
7/8				1.25	26	154	30	157
1		Start od krawędzi			21	160	22	158
1-1/8					15	162	17	160
1-1/4					14	166	15	161
1-1/2					9	171	10	168

Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 105 A (stal nierdzewna)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	217 / 460
Zimne	250 / 530

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
6	3,2	6,4	200	0,5	4870	139	6000	141
8					3460	141	4210	142
10					2240	144	2670	142
12				0,6	1490	148	1860	144
16				0,75	950	149	1080	149
20		8,0	250	1,25	660	154	810	152
25		Start od krawędzi			440	158	530	156
30					340	164	360	160
32					300	166	320	163

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
1/4	0.125	0.25	200	0.5	185	139	224	141
3/8					94	143	112	142
1/2					55	148	68	145
5/8				0.75	38	149	43	149
3/4		0.31	250	1.25	28	153	34	151
7/8		Start od krawędzi			22	156	27	153
1					17	158	20	156
1-1/8					14	162	16	159
1-1/4					12	166	13	163

Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 105 A (aluminium)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	217 / 460
Zimne	250 / 530

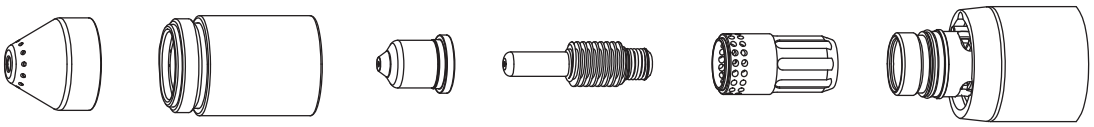
Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
6	3,2	6,4	200	0,5	5980	145	7090	144
8				0,75	4170	149	5020	148
10					2640	152	3280	151
12				1,0	1910	156	2450	154
16					1290	157	1660	155
20				1,25	1020	163	1190	162
25		Start od krawędzi			660	166	790	165
30					430	173	570	171
32					340	175	490	173

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
1/4	0,125	0,25	200	0,5	223	146	265	145
3/8				0,75	110	151	136	150
1/2				1,0	71	156	91	154
5/8					51	157	66	155
3/4				1,25	43	162	50	161
7/8		Start od krawędzi			34	164	40	163
1					25	166	30	165
1-1/8					20	171	25	169
1-1/4					15	175	20	173

Materiały eksploatacyjne z osłoną 85 A



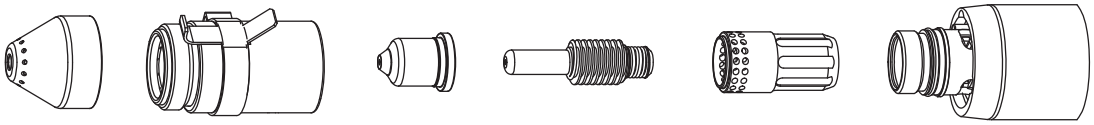
220817
Osłona

220854
Nasadka

220816
Dysza

220842
Elektroda

220994
Pierścień
zawirowujący



220817
Osłona

220953
Nasadka
z kontaktem
omowym

220816
Dysza

220842
Elektroda

220994
Pierścień
zawirowujący

Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 85 A (stal miękka)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	194 / 412
Zimne	236 / 500

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
3	1,5	3,8	250	0,1	6800	122	9200	120
4				0,2	5650	122	7300	122
6				0,5	3600	123	4400	125
8					2500	125	3100	127
10					1680	127	2070	128
12		4,5	300	0,7	1280	130	1600	130
16				1,0	870	134	930	133
20		6,0	400	1,5	570	137	680	136
25		Start od krawędzi			350	142	450	141
30					200	146	300	144

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
10 GA	0,06	0,15	250	0,2	250	122	336	121
3/16				0,2	185	123	220	123
1/4				0,5	130	123	160	126
3/8					70	126	86	127
1/2		0,18	300		45	131	56	131
5/8				1,0	35	134	37	133
3/4		0,24	400	1,5	24	136	29	135
7/8		Start od krawędzi			19	139	22	138
1					13	142	17	141
1-1/8					9	145	13	143
1-1/4					7	148	10	146

Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 85 A (stal nierdzewna)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	194 / 412
Zimne	236 / 500

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
3	1,5	3,8	250	0,1	7500	122	9200	120
4				0,2	6100	122	7500	120
6				0,5	3700	122	4600	122
8					2450	124	3050	124
10		4,5	300		1550	127	1900	126
12				0,7	1100	131	1400	130
16				1,0	700	135	760	134
20		Start od krawędzi			480	138	570	137
25					300	143	370	141

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
10 GA	0,06	0,15	250	0,2	275	122	336	120
3/16					200	122	240	121
1/4				0,5	130	122	164	122
3/8					65	126	80	125
1/2		0,18	300		36	132	48	131
5/8				1,0	28	135	30	134
3/4		Start od krawędzi			20	137	24	136
7/8					16	140	19	139
1					11	143	14	141

Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 85 A (aluminium)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	194 / 412
Zimne	236 / 500

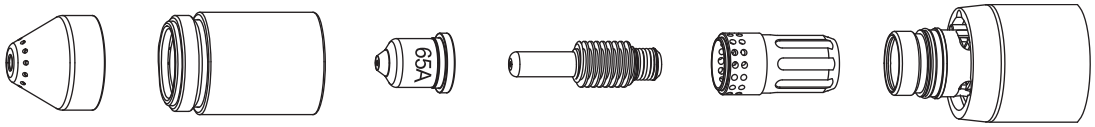
Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
3	1,5	3,8	250	0,1	8000	122	9400	121
4				0,2	6500	123	8000	123
6				0,5	3800	126	4900	126
8					2650	130	3470	129
10		4,5	300		1920	132	2500	131
12				0,7	1450	134	1930	133
16				1,0	950	139	1200	137
20		Start od krawędzi			600	143	880	141
25					380	146	540	144

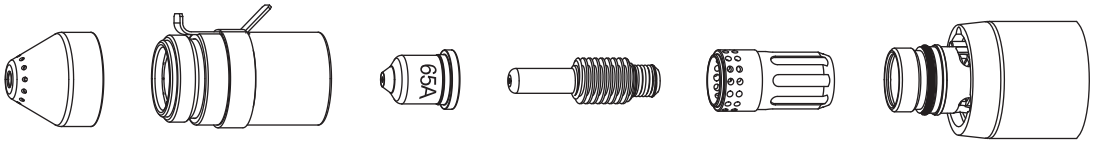
Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
1/8	0,06	0,15	250	0,2	300	122	360	121
1/4				0,5	130	127	172	127
3/8					80	132	104	131
1/2		0,18	300		50	135	68	133
5/8				1,0	38	139	48	137
3/4		Start od krawędzi			25	142	37	140
7/8					20	144	29	142
1					14	146	20	144

Materiały eksploatacyjne z osłoną 65 A



220817 Osłona | 220854 Nasadka | 220819 Dysza | 220842 Elektroda | 220994 Pierścień zawirowujący



220817 Osłona | 220953 Nasadka z kontaktem omowym | 220819 Dysza | 220842 Elektroda | 220994 Pierścień zawirowujący

Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 65 A (stal miękka)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	175 / 370
Zimne	209 / 443

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
2	1,5	3,8	250	0,1	6050	124	7000	121
3				0,2	5200	125	6100	123
4				0,5	4250	125	5100	124
6					2550	127	3240	127
8					1700	129	2230	128
10		4,5	300	0,7	1100	131	1500	129
12				1,2	850	134	1140	131
16		6,0	400	2,0	560	138	650	136
20		Start od krawędzi			350	142	450	142
25					210	145	270	145

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
16 GA	0,06	0,15	250	0,1	260	123	294	121
10 GA					190	125	224	123
3/16				0,2	140	126	168	125
1/4				0,5	90	127	116	127
3/8				0,7	45	130	62	129
1/2		0,18	300	1,2	30	135	40	132
5/8		0,24	400	2,0	23	138	26	136
3/4		Start od krawędzi			15	141	19	141
7/8					12	143	14	143
1					8	145	10	145

Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 65 A (stal nierdzewna)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	175 / 370
Zimne	209 / 443

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
2	1,5	3,8	250	0,1	8100	125	10000	121
3				0,2	6700	125	8260	123
4				0,5	5200	125	6150	124
6					2450	126	2850	126
8				0,7	1500	129	1860	129
10		4,5	300		960	132	1250	132
12				1,2	750	135	920	134
16		Start od krawędzi			500	139	500	139
20					300	143	370	143

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
16 GA	0,06	0,15	250	0,1	345	124	426	121
10 GA					240	125	296	123
3/16				0,2	155	126	168	125
1/4				0,5	80	126	96	126
3/8				0,7	40	131	52	131
1/2		0,18	300	1,2	26	136	32	135
5/8		Start od krawędzi			20	139	20	139
3/4					14	142	15	142

Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 65 A (aluminium)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	175 / 370
Zimne	209 / 443

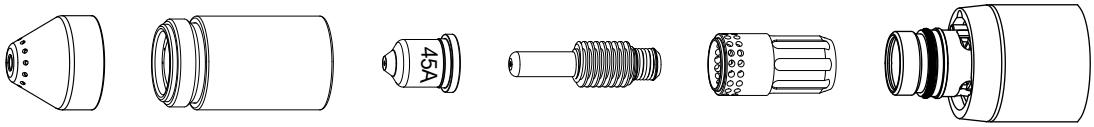
Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
2	1,5	3,8	250	0,1	8800	121	10300	122
3				0,2	7400	124	8800	124
4				0,5	6000	126	7350	125
6					3200	130	4400	128
8				0,7	1950	133	2750	130
10		4,5	300		1200	136	1650	132
12				1,2	1000	138	1330	136
16		Start od krawędzi			650	143	800	141
20					380	147	560	145

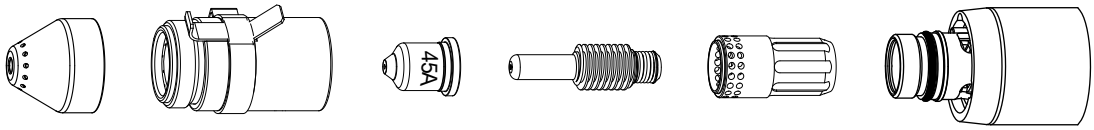
Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
1/16	0,06	0,15	250	0,1	365	121	428	121
1/8					280	124	336	124
1/4				0,5	105	131	152	128
3/8				0,7	50	135	68	131
1/2		0,18	300	1,2	35	139	48	138
5/8		Start od krawędzi			26	143	32	141
3/4					16	146	24	144

Materiały eksploatacyjne z osłoną 45 A



220817 Osłona | 220854 Nasadka | 220941 Dysza | 220842 Elektroda | 220994 Pierścień zawirowujący



220817 Osłona | 220953 Nasadka z kontaktem omowym | 220941 Dysza | 220842 Elektroda | 220994 Pierścień zawirowujący

Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 45 A (stal miękka)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	177 / 376
Zimne	201 / 427

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
0,5	1,5	3,8	250	0,0	9000	128	12500	126
1					9000	128	10800	128
1,5				0,1	9000	130	10200	129
2				0,3	6600	130	7800	129
3				0,4	3850	133	4900	131
4					2200	134	3560	131
6				0,5	1350	137	2050	132

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
26 GA	0,02	0,08	400	0,0	350	128	500	128
22 GA					350	128	450	128
18 GA				0,1	350	129	400	128
16 GA					350	130	400	129
14 GA	0,06	0,15	250	0,2	270	130	320	129
12 GA				0,4	190	133	216	131
10 GA					100	134	164	131
3/16				0,5	70	135	108	132
1/4				0,6	48	137	73	132

Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 45 A (stal nierdzewna)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	177 / 376
Zimne	201 / 427

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
0,5	1,5	3,8	250	0,0	9000	130	12500	129
1					9000	130	10800	130
1,5				0,1	9000	130	10200	130
2				0,3	6000	132	8660	131
3				0,4	3100	132	4400	132
4					2000	134	2600	134
6				0,5	900	140	1020	139

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
26 GA	0,02	0,08	400	0,0	350	130	500	129
22 GA					350	130	450	129
18 GA				0,1	350	130	400	130
16 GA					350	130	400	130
14 GA	0,06	0,15	250	0,2	250	132	360	131
12 GA				0,4	140	132	206	131
10 GA					100	133	134	134
3/16				0,5	52	135	58	135
1/4				0,6	30	141	35	140

Materiały eksploatacyjne do cięcia osłoniętego 45 A (aluminium)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	177 / 376
Zimne	201 / 427

Jednostki metryczne

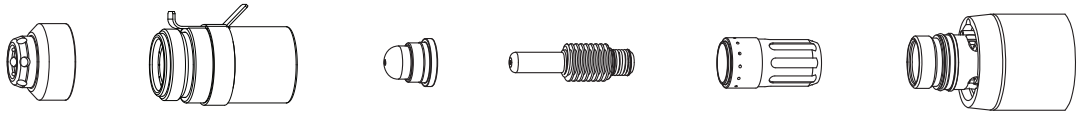
Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
1	1,5	3,8	250	0,0	8250	136	11000	136
2				0,1	6600	136	9200	135
3				0,2	3100	139	6250	134
4				0,4	2200	141	4850	135
6				0,5	1500	142	2800	137

Jednostki anglosaskie

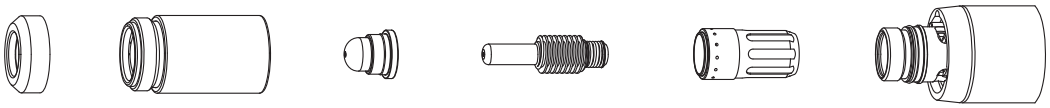
Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
1/32	0,06	0,15	250	0,0	325	136	450	136
1/16				0,1	325	136	400	136
3/32				0,2	200	136	328	134
1/8				0,4	100	140	224	134
1/4				0,5	54	142	96	137

Materiały eksploatacyjne FineCut®

Uwaga: Wykresy cięcia przedstawione w tym rozdziale odnoszą się zarówno do osłoniętych, jak i nieosłoniętych materiałów eksploatacyjnych.



220948 Osłona | 220953 Nasadka z kontaktem omowym | 220930 Dysza | 220842 Elektroda | 220947 Pierścień zawirowujący



220955 Deflektor | 220854 Nasadka | 220930 Dysza | 220842 Elektroda | 220947 Pierścień zawirowujący

Materiały eksploatacyjne FineCut (stal miękka)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	181 / 384
Zimne	191 / 404

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Natężenie prądu	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Zalecana	
						Szybkość cięcia	Napięcie
mm	A	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V
0,5	40	1,5	2,25	150	0,0	8250	78
0,6						8250	78
0,8					0,1	8250	78
1	45				0,2	8250	78
1,5					0,4	6400	78
2						4800	78
3					0,5	2500	78
4					0,6	1900	78

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Natężenie prądu	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Zalecana	
						Szybkość cięcia	Napięcie
	A	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V
26 GA	40	0,06	0,09	150	0,0	325	78
24 GA						325	78
22 GA					0,1	325	78
20 GA						325	78
18 GA	45				0,2	325	78
16 GA					0,4	250	78
14 GA						200	78
12 GA					0,5	120	78
10 GA						95	78

Materiały eksploatacyjne FineCut (stal nierdzewna)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	181 / 384
Zimne	191 / 404

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Natężenie prądu	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Zalecana	
						Szybkość cięcia	Napięcie
mm	A	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V
0,5	40	0,5	2,0	400	0,0	8250	68
0,6						8250	68
0,8					0,1	8250	68
1	45				0,15	8250	68
1,5					0,4	6150	70
2						4800	71
3					0,5	2550	80
4					0,6	1050	84

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Natężenie prądu	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Zalecana	
						Szybkość cięcia	Napięcie
	A	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V
26 GA	40	0,02	0,08	400	0,0	325	68
24 GA						325	68
22 GA					0,1	325	68
20 GA						325	68
18 GA	45				0,2	325	68
16 GA					0,4	240	70
14 GA						200	70
12 GA					0,5	120	80
10 GA					0,6	75	80

Materiały eksploatacyjne FineCut do cięcia z małą szybkością (stal miękka)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	181 / 384
Zimne	191 / 404

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Natężenie prądu	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Zalecana	
						Szybkość cięcia	Napięcie
mm	A	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V
0,5	30	1,5	2,25	150	0,0	3800	69
0,6						3800	68
0,8					0,1	3800	70
1 *	40				0,2	3800	72
1,5 *					0,4	3800	75
2	45					3700	76
3					0,5	2750	78
4					0,6	1900	78

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Natężenie prądu	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Zalecana	
						Szybkość cięcia	Napięcie
	A	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V
26 GA	30	0,06	0,09	150	0,0	150	70
24 GA						150	68
22 GA					0,1	150	70
20 GA						150	71
18 GA	40				0,2	150	73
16 GA*					0,4	150	75
14 GA*	45					150	76
12 GA					0,5	120	78
10 GA						95	78

*Cięcie nie jest pozbawione żużlu.

Materiały eksploatacyjne FineCut do cięcia z małą szybkością (stal nierdzewna)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	181 / 384
Zimne	191 / 404

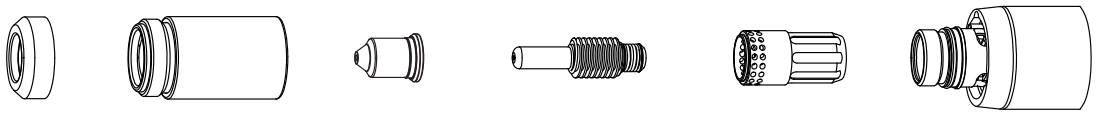
Jednostki metryczne

Grubość materiału	Natężenie prądu	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Zalecana	
						Szybkość cięcia	Napięcie
mm	A	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V
0,5	30	0,5	2,0	400	0,0	3800	69
0,6						3800	69
0,8					0,1	3800	69
1	40				0,15	3800	69
1,5					0,4	2900	69
2						2750	69
3	45				0,5	2550	80
4					0,6	1050	80

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Natężenie prądu	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Zalecana	
						Szybkość cięcia	Napięcie
	A	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V
26 GA	30	0,02	0,08	400	0,0	150	69
24 GA						150	69
22 GA					0,1	150	69
20 GA						150	69
18 GA	40				0,2	145	69
16 GA					0,4	115	69
14 GA						110	69
12 GA	45				0,5	120	80
10 GA					0,6	75	80

Materiały eksploatacyjne bez osłony 105 A



220955	220854	220990	220842	220994
Deflektor	Nasadka	Dysza	Elektroda	Pierścień zawirowujący

Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 105 A (stal miękka)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	217 / 460
Zimne	250 / 530

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
6	4,6	9,2	200	0,5	4040	148	4980	145
8					3160	149	3770	145
10					2350	150	2700	145
12					1700	153	2080	147
16				0,6	980	155	1200	152
20				1,0	742	155	940	154
25		Start od krawędzi			500	159	580	159
30					300	161	370	160
32					320	164	350	163
35					260	169	270	167
40					160	176	190	172

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
1/4	0,18	0,36	200	0,5	153	148	188	145
3/8					91	150	112	145
1/2					62	153	76	148
5/8				0,6	39	155	48	152
3/4				1,0	31	155	40	153
7/8				1,25	25	156	30	158
1		Start od krawędzi			19	160	22	159
1-1/8					14	161	17	160
1-1/4					13	164	14	163

Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 105 A (stal nierdzewna)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	217 / 460
Zimne	250 / 530

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
6	4,6	9,2	200	0,5	4970	145	6120	142
8					3420	147	4210	144
10					2090	149	2570	146
12					1410	151	1740	149
16				0,75	880	153	1080	151
20				1,0	660	156	800	155
25		Start od krawędzi			420	159	500	159
30					330	162	370	161
32					300	163	320	162

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
1/4	0,18	0,36	200	0,5	185	145	228	142
3/8					88	149	108	145
1/2					52	151	64	149
5/8				0,75	35	153	43	151
3/4				1,0	28	155	34	154
7/8		Start od krawędzi			22	157	26	157
1					16	159	19	159
1-1/8					14	161	16	161

Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 105 A (aluminium)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	217 / 460
Zimne	250 / 530

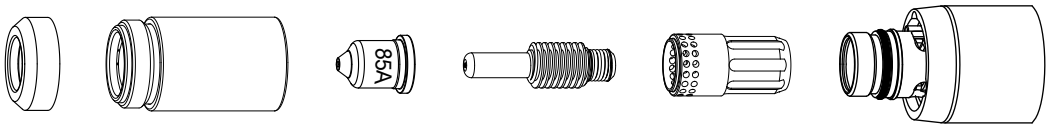
Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
6	4,6	9,2	200	0,5	5840	148	7170	149
8				0,75	4110	152	5060	151
10					2670	154	3580	153
12				1,0	2090	155	2450	154
16					1330	160	1660	158
20				1,3	980	163	1190	162
25		Start od krawędzi			660	167	770	167
30					500	170	590	169
32					450	171	520	170

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
1/4	0,180	0,36	200	0,5	218	149	268	149
3/8				0,75	110	154	136	153
1/2				1,0	77	156	91	155
5/8					51	160	66	158
3/4				1,25	41	162	50	161
7/8		Start od krawędzi			33	165	40	164
1					25	167	29	167
1-1/8					20	169	25	169

Materiały eksploatacyjne bez osłony 85 A



220955	220854	220816	220842	220994	
Deflektor	Nasadka	Dysza	Elektroda	Pierścień zawirowujący	

Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 85 A (stal miękka)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	194 / 412
Zimne	236 / 500

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
2	2,0	5,0	250	0,0	7150	117	10400	116
3				0,1	6240	118	9000	117
4				0,2	5250	118	7200	117
6				0,5	3450	120	4400	119
8					2400	121	3100	121
10					1560	123	2070	122
12		6,0	300	0,7	1200	126	1600	124
16		Start od krawędzi			820	132	930	128
20					540	137	640	132
25					320	143	400	137

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
14 GA	0,08	0,20	250	0,1	280	117	416	116
10 GA				0,2	230	118	328	117
3/16					175	119	220	118
1/4				0,5	125	120	160	119
3/8					65	122	86	122
1/2		0,24	300	0,6	42	127	56	125
5/8		Start od krawędzi			33	131	37	128
3/4					23	136	27	131
7/8					18	140	21	134
1					12	144	15	138

Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 85 A (stal nierdzewna)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	194 / 412
Zimne	236 / 500

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
2	2,0	5,0	250	0,1	8550	117	11300	116
3					7000	118	9660	117
4				0,2	5600	118	7800	118
6				0,5	3400	120	4570	121
8					2250	121	2970	122
10		6,0	300	0,5	1430	123	1840	124
12				0,7	1000	129	1340	128
16		Start od krawędzi			650	134	730	133
20					360	138	570	137

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
14 GA	0,08	0,20	250	0,1	340	117	452	116
10 GA				0,2	250	118	352	118
3/16					180	119	249	119
1/4				0,5	120	120	160	121
3/8					60	122	77	123
1/2		0,24	300	0,6	35	131	46	129
5/8		Start od krawędzi			26	134	29	133
3/4					17	137	24	136

Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 85 A (aluminium)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	194 / 412
Zimne	236 / 500

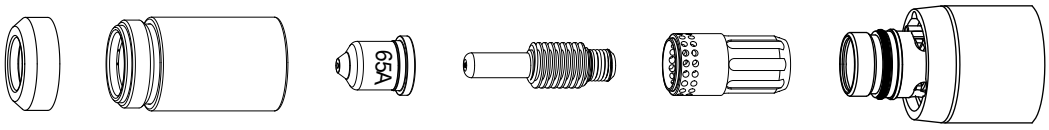
Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
2	2,0	5,0	250	0,1	8700	118	11200	118
3					7350	120	9600	119
4				0,2	6000	122	8100	120
6				0,5	3300	125	4930	122
8					2350	127	3250	124
10		6,0	300	0,5	1800	128	2140	127
12				0,7	1300	133	1720	130
16		Start od krawędzi			840	139	1130	134
20					470	144	700	138

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
1/8	0,08	0,20	250	0,2	280	120	368	119
3/16					200	123	271	120
1/4				0,5	110	126	172	122
3/8					75	127	88	126
1/2		0,24	300	0,6	45	135	62	131
5/8		Start od krawędzi			34	139	45	134
3/4					22	143	32	137

Materiały eksploatacyjne bez osłony 65 A



220955	220854	220819	220842	220994	
Deflektor	Nasadka	Dysza	Elektroda	Pierścień zawirowujący	

Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 65 A (stal miękka)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	175 / 370
Zimne	209 / 443

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
2	2,0	5,0	250	0,1	6050	117	7340	117
3				0,2	5200	118	6330	118
4				0,5	4250	118	5250	118
6					2550	120	3560	120
8					1620	123	2230	121
10		6,0	300	0,7	970	127	1500	122
12		Start od krawędzi			760	129	1140	124
16					500	134	650	129
20					280	138	400	133

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
16 GA	0,08	0,20	250	0,1	255	116	308	117
10 GA					190	118	232	118
3/16				0,2	135	119	172	119
1/4				0,5	90	120	116	120
3/8		0,24	300	0,7	40	126	62	122
1/2		Start od krawędzi			27	130	40	125
5/8					20	134	26	129
3/4					13	137	18	132

Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 65 A (stal nierdzewna)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	175 / 370
Zimne	209 / 443

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
2	2,0	5,0	250	0,1	7950	117	10300	116
3				0,2	6600	118	8500	117
4				0,5	5050	119	6500	119
6					2300	121	3070	121
8				0,7	1400	123	1900	122
10		6,0	300	0,7	920	126	1250	123
12		Start od krawędzi			710	130	925	127
16					430	135	500	133

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
16 GA	0,08	0,20	250	0,1	340	116	437	115
10 GA					235	118	304	118
3/16				0,2	150	120	194	120
1/4				0,5	75	121	100	121
3/8		0,24	300	0,7	38	125	52	122
1/2		Start od krawędzi			25	132	32	129
5/8					17	135	20	133

Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 65 A (aluminium)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	175 / 370
Zimne	209 / 443

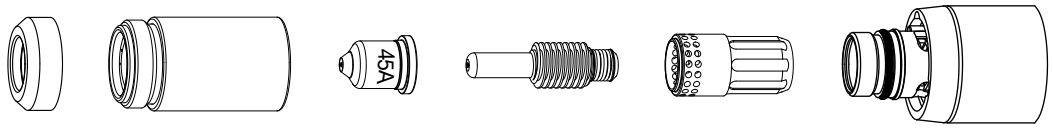
Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
2	2,0	5,0	250	0,1	7750	123	11300	122
3				0,2	6550	124	9500	123
4				0,5	5400	125	7640	124
6					3000	127	3900	126
8				0,7	1800	130	2460	127
10		6,0	300	0,7	1100	133	1640	129
12		Start od krawędzi			900	135	1250	133
16					600	139	700	136

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
1/16	0,08	0,20	250	0,1	325	122	476	122
1/8					250	124	360	123
3/16					175	125	245	124
1/4				0,5	100	127	128	126
3/8		0,24	300	0,7	45	132	68	128
1/2		Start od krawędzi			32	136	44	134
5/8					24	138	28	136

Materiały eksploatacyjne bez osłony 45 A



220955	220854	220941	220842	220994	
Deflektor	Nasadka	Dysza	Elektroda	Pierścień zawirowujący	

Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 45 A (stal miękka)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	177 / 376
Zimne	201 / 427

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
0,5	1,5	3,8	250	0,0	9000	120	12500	120
1					9000	120	10800	121
1,5				0,1	7700	120	10200	121
2				0,3	6150	119	7800	122
3				0,4	3950	121	4900	123
4					2350	123	3560	124
6				0,5	1400	126	2050	124

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
26 GA	0,06	0,15	250	0,0	350	120	500	120
22 GA					350	120	450	120
18 GA				0,1	350	119	400	121
16 GA					300	121	400	121
14 GA				0,2	250	119	320	122
12 GA				0,4	200	120	216	123
10 GA					100	123	164	124
3/16				0,5	85	122	108	124
1/4				0,6	48	127	73	124

Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 45 A (stal nierdzewna)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	177 / 376
Zimne	201 / 427

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
0,5	1,5	3,8	250	0,0	9000	121	12500	119
1					9000	121	10800	119
1,5				0,1	9000	121	10200	120
2				0,3	6000	122	9600	120
3				0,4	3250	123	4750	120
4					1900	128	3000	122
6				0,5	700	130	1450	124

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
26 GA	0,02	0,08	400	0,0	350	120	500	119
22 GA					350	120	450	119
18 GA				0,1	350	118	400	119
16 GA					350	121	400	120
14 GA	0,06	0,15	250	0,2	300	122	400	120
12 GA				0,4	150	121	224	120
10 GA					100	125	140	121
3/16				0,5	42	131	88	123
1/4				0,6	25	130	48	124

Materiały eksploatacyjne do cięcia nieosłoniętego 45 A (aluminium)

Szybkość przepływu powietrza – slpm/scfh	
Gorące	177 / 376
Zimne	201 / 427

Jednostki metryczne

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
mm	mm	mm	%	sekundy	(mm/min)	V	(mm/min)	V
1	1,5	3,8	250	0,0	7400	126	11000	121
2				0,1	4400	127	9200	123
3				0,2	2800	129	6250	125
4				0,4	2100	132	4700	126
6				0,5	1050	135	2250	127

Jednostki anglosaskie

Grubość materiału	Robocze odsunięcie palnika	Początkowa wysokość przebijania		Czas opóźnienia przy przebijaniu	Ustawienia najlepszej jakości		Ustawienia produkcji	
					Szybkość cięcia	Napięcie	Szybkość cięcia	Napięcie
cale	cale	cale	%	sekundy	cale/min	V	cale/min	V
1/32	0,06	0,15	250	0,0	325	126	450	121
1/16				0,1	200	126	400	122
3/32				0,2	150	127	328	124
1/8				0,4	100	130	224	125
1/4				0,5	36	136	72	127

Rozdział 7

CIĘCIE ZMECHANIZOWANE

W tym rozdziale:

Podłączanie opcjonalnego włącznika zdalnego 7-2
Podłączanie opcjonalnego kabla przejściowego maszyny 7-3
- Układ wyprowadzeń interfejsu maszyny 7-4
- Ustawianie pięciopozycyjnego dzielnika napięcia 7-6

Dostęp do napięcia pierwotnego łuku 7-7
Podłączanie opcjonalnego szeregowego kabla przejściowego RS485 maszyny 7-7
Obsługa palnika zmechanizowanego 7-8
Ustawianie palnika i stołu 7-8
Rozpoznawanie i optymalizacja jakości cięcia 7-8
- Kąt cięcia lub kąt ukosu 7-9
- Żużel 7-9

Przebijanie elementu obrabianego za pomocą palnika zmechanizowanego 7-10
Najczęstsze błędy popełniane podczas cięcia zmechanizowanego 7-11

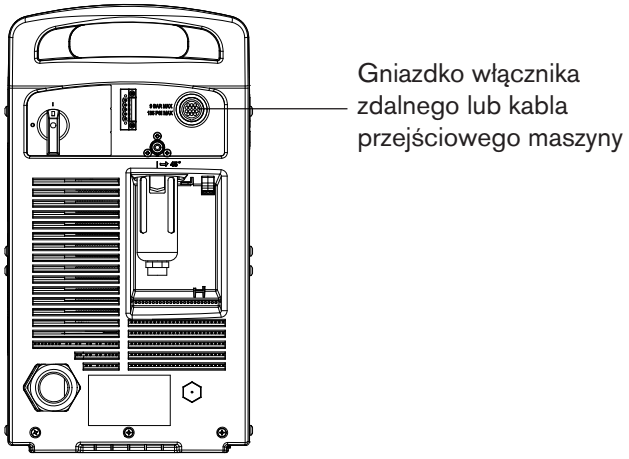
Podłączanie opcjonalnego włącznika zdalnego

Konfiguracje systemów Powermax105 z palnikami zmechanizowanymi Duramax mogą zawierać opcjonalny zdalny włącznik.

- Numer części 128650: 7,6 m
- Numer części 128651: 15,2 m
- Numer części 128652: 22,9 m
- Numer części 428755: 45 m

Jeśli używany zasilacz ma z tyłu opcjonalne gniazdko interfejsu maszyny, należy zdjąć osłonę gniazdka i podłączyć do niego włącznik zdalny Hypertherm.

Uwaga: Włącznik zdalny można stosować tylko z palnikiem zmechanizowanym. Nie działa on w przypadku zainstalowania palnika ręcznego.



Podłączanie opcjonalnego kabla przejściowego maszyny

Zasilacz Powermax może być wyposażony w montowaną fabrycznie (lub przez użytkownika) płytę pięciopozycyjnego dzielnika napięcia. Wbudowany dzielnik napięcia zapewnia redukcję napięcia łuku w stosunku 20:1, 21,1:1, 30:1, 40:1 oraz 50:1 (maksymalne napięcie wyjściowe 15 V). Opcjonalne gniazdko z tyłu zasilacza (patrz poprzednia strona) zapewnia dostęp do zredukowanego napięcia łuku oraz do sygnału transferu łuku i aktywacji plazmy.

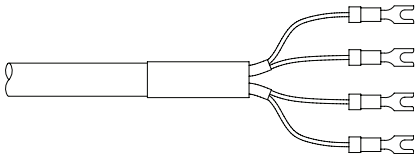
Uwaga: Dzielnik napięcia jest fabrycznie ustawiony na wartość 50:1. Aby zmienić ustawienie dzielnika napięcia, zobacz strona *7-6 Ustawianie pięciopozycyjnego dzielnika napięcia.*

Przestroga: Fabrycznie zainstalowany wewnętrzny dzielnik napięcia zapewnia maksymalne napięcie 15 V w warunkach braku obciążenia. Takie rozwiązanie służy wytworzeniu napięcia bezpiecznego (ELV) z wykorzystaniem rezystora chroniącego przed porażeniem prądem elektrycznym, awariami zasilania oraz pożarem w normalnych warunkach eksploatacyjnych przy gniazdku interfejsu maszyny oraz w warunkach pojedynczej usterki w obrębie okablowania interfejsu maszyny. Dzielnik napięcia nie jest urządzeniem odpornym na błędy, a wyjścia ELV nie spełniają wymogów napięcia bezpiecznego (SELV) dotyczących bezpośredniego połączenia z urządzeniami komputerowymi.

Firma Hypertherm oferuje kilka wersji kabla przejściowego do zasilaczy Powermax105:

- Aby korzystać z wbudowanego dzielnika napięcia zapewniającego redukcję napięcia łuku oraz sygnał transferu łuku i aktywacji plazmy:
  - W przypadku przewodów ze złączami widełkowymi należy użyć części o numerze 228350 (7,6 m) lub 228351 (15,2 m).
  - W przypadku kabla zakończonego złączem Dsub należy użyć części o numerze 123896 (15,2 m). (Zgodny z produktami Hypertherm, takimi jak system Edge® Ti i kontroler Sensor™ PHC.)
- Aby korzystać tylko z sygnału transferu łuku i uruchomienia plazmy, należy użyć części o numerze 023206 (7,6 m) lub 023279 (15,2 m). Te kable są zakończone złączami widełkowymi.

Informacje o wyprowadzeniu styków gniazdka znajdują się na stronie 7-4 *Układ wyprowadzeń interfejsu maszyny.*



Uwaga: Osłona gniazdka interfejsu maszyny zapobiega przedostawaniu się zanieczyszczeń i wilgoci do wnętrza gniazdka, chroniąc je przed uszkodzeniem. W razie uszkodzenia lub zgubienia osłony należy założyć nową osłonę (część o numerze 127204).

Więcej informacji można znaleźć w rozdziale *Części.*

Montaż kabla przejściowego maszyny musi przeprowadzić wykwalifikowany pracownik serwisu. Aby zamontować kabel przejściowy maszyny:

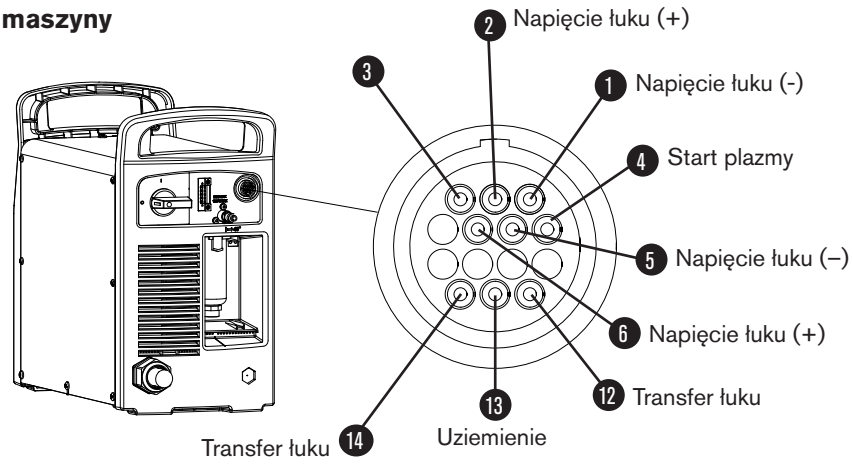
1. Wyłącz zasilanie (OFF) i odłącz kabel zasilający.
2. Zdejmij osłonę gniazda interfejsu z tyłu zasilacza.
3. Podłącz kabel przejściowy maszyny Hypertherm do zasilacza.
4. W przypadku kabla ze złączem Dsub podłącz go do odpowiedniego gniazda kontrolera wysokości palnika lub systemu CNC. Dokręć śruby złącza Dsub.

   W przypadku korzystania z kabla z przewodami zakończonymi złączami widełkowymi kabel przejściowy maszyny należy podłączyć wewnątrz skrzynek przyłączowych układów kontroli wysokości palnika lub kontrolerów CNC, tak aby połączenia nie mogły być modyfikowane przez osoby nieuprawnione. Przed uruchomieniem urządzenia należy sprawdzić, czy połączenia są wykonane prawidłowo, a części przewodzące prąd są zaizolowane i osłonięte.

Uwaga: Łączenie urządzeń firmy Hypertherm z wyposażeniem dostarczonym przez klienta, co dotyczy również kabli i przewodów połączeniowych, podlega kontroli lokalnych inspektoratów w miejscu ostatecznego montażu, o ile połączenie takie nie zostało wpisane do wykazu i zatwierdzone jako jeden system.

Na rysunku na kolejnej stronie pokazano styki złącza każdego z dostępnych za pośrednictwem kabla przejściowego maszyny typów sygnału. W tabeli zamieszczono opis każdego typu sygnału.

Układ wyprowadzeń interfejsu maszyny



Notatki: Gniazda napięcia łuku 5 i 6 są używane do połączenia pin w pin z kablami starszego typu.

Gniazda 1 i 2 to duplikaty gniazd napięcia łuku. Gniazda 1 i 2 nie są używane w większości instalacji.

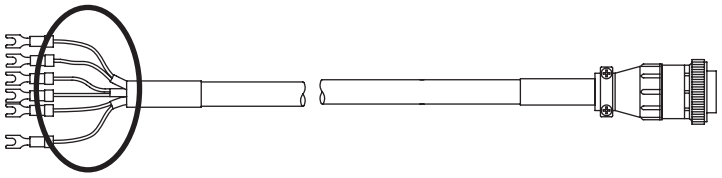
W przypadku podłączania zasilacza Powermax105 do kontrolera wysokości palnika lub kontrolera CNC za pomocą kabla przejściowego maszyny należy się zapoznać z poniższą tabelą.

Sinal	Tipo	Notas	Soquetes do conector	Cabos externos	Cabos internos
Partida (partida do plasma)	Entrada	Normalmente aberta. Tensão de circuito aberto de 18 VCC nos terminais PARTIDA. Requer fechamento de contato seco para ser ativado.	3	Verde	Preto
			4	Preto	Vermelho
Transferência (inicia o movimento da máquina)	Saída	Normalmente aberta. Fechamento de contato seco quando o arco é transferido. No máximo 120 VCA/1 A no relé de interface da máquina ou no dispositivo de comutação (fornecido pelo cliente).	12	Vermelho	Branco
			14	Preto	Verde
Divisor de tensão	Saída	Sinal do arco dividido de 20:1, 21,1:1, 30:1, 40:1, 50:1 (fornece um máximo de 15 V). Dostępne na gniazdach 5 (–) i 6 (+) dla połączeń starszego typu. Gniazda 1 i 2 zapewniają duplikaty połączeń napięcia łuku.	5 (–)	Preto (–)	Preto (-)
			6 (+)	Branco (+)	Vermelho (+)
Aterramento	Aterramento		13		Verde e amarelo

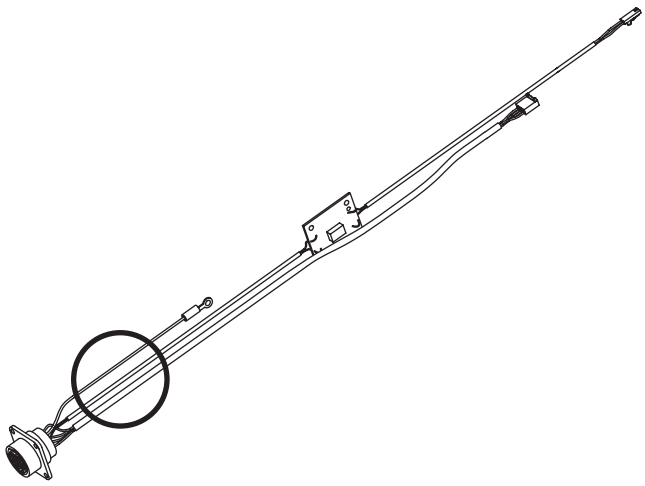
INFORMACJA

Płytka PCB dzielnika napięcia to prosty rezystancyjny dzielnik pierwotnego napięcia łuku. Aby zapobiec powstawaniu pętli uziemienia i zakłóceń elektrycznych, należy odizolować sygnał łuku podzielonego.

Cabos externos



Cabos internos

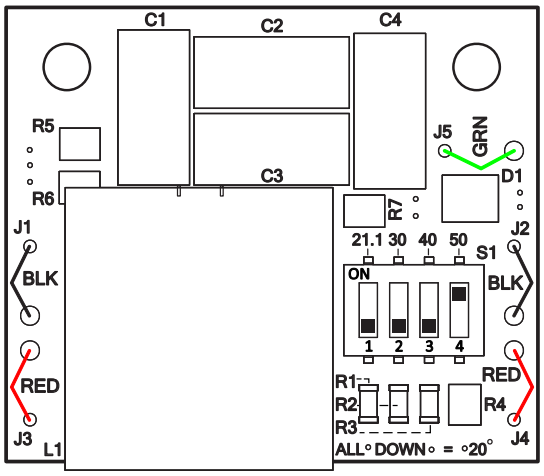


Ustawianie pięciopozycyjnego dzielnika napięcia

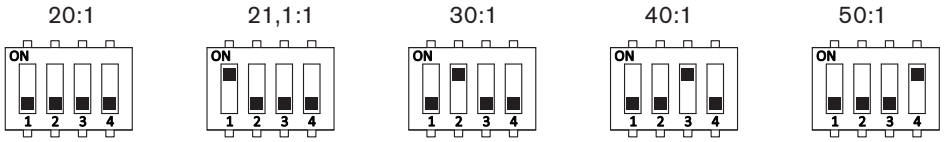
Aby zmienić fabrycznie ustawiony dzielnik napięcia 50:1 na inny:

1. Wyłącz (OFF) zasilanie i odłącz kabel zasilający.
2. Zdejmij obudowę zasilacza.
3. Zlokalizuj przełączniki DIP dzielnika napięcia z lewej strony zasilacza.

   Uwaga: Na rysunku poniżej przedstawiono fabryczne ustawienie (50:1) z przełącznikiem 4 w górnym położeniu.



4. Ustaw przełącznik DIP w jednym z poniższych położeń i ponownie załóż obudowę zasilacza.



Jeśli pięciopozycyjny dzielnik napięcia Hypertherm nie obsługuje napięcia wymaganego w określonym zastosowaniu, należy się skontaktować z integratorem systemu.

Dostęp do napięcia pierwotnego łuku

Aby uzyskać informacje na temat dostępu do dzielonego napięcia pierwotnego łuku, należy się zapoznać z treścią biuletynu na temat ulepszeń nr 806180.



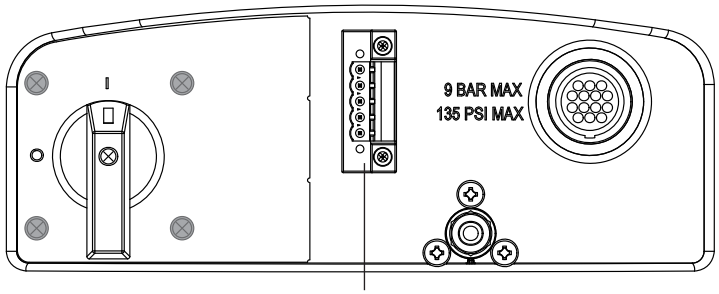

OSTRZEŻENIE
ZAGROŻENIE PORAŻENIEM, AWARIĄ ZASILANIA ORAZ POŻAREM

Podłączenie przewodów bezpośrednio do obwodu plazmy w celu uzyskania dostępu do pierwotnego napięcia łuku zwiększa zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym, awarią zasilania oraz pożarem nawet w przypadku wystąpienia pojedynczego błędu. Wartości napięcia wyjściowego oraz natężenia prądu wyjściowego podano na tabliczce znamionowej.

Podłączanie opcjonalnego szeregowego kabla przejściowego RS485 maszyny

Złącze interfejsu szeregowego RS485 z tyłu zasilacza umożliwia podłączanie urządzeń zewnętrznych do systemu Powermax. Można na przykład zdalnie obsługiwać system Powermax przy użyciu sterownika CNC.

Zasilacz Powermax musi być wyposażony w montowane fabrycznie (lub przez użytkownika) na panelu tylnym złącze interfejsu szeregowego RS485. Dostęp do płyty interfejsu RS485 zapewnia gniazdko z tyłu zasilacza.



Złącze RS485

Jeśli używany zasilacz nie jest wyposażony w złącze RS485, należy zamówić zestaw 228539 „Płyta systemu Powermax65/85/105 RS485 z kablami”. Należy postępować zgodnie z instrukcjami instalacji znajdującymi się w nocie aplikacyjnej nr 807220 w rozdziale Wymiana komponentów zasilaczaw instrukcji serwisowej. Aby pobrać notę aplikacyjną, zaloguj się do Xnet na stronie www.hypertherm.com i kliknij link „Documents library” (Biblioteka dokumentów).

Z zamontowanym złączem RS485:

1. Wyłącz zasilacz.
2. Podłącz kabel RS485 urządzenia zewnętrznego do gniazdka z tyłu zasilacza Powermax.

Kable portu szeregowego

Są dostępne następujące kable portu szeregowego w różnych konfiguracjach długości i złączy:

- 223236 — kabel RS-485, niezakończony, 7,6 m
- 223237 — kabel RS-485, niezakończony, 15 m
- 223239 — kabel RS-485, 9-stykowe złącze Dsub do kontrolerów Hypertherm, 7,6 m
- 223240 — kabel RS-485, 9-stykowe złączeDsub do kontrolerów Hypertherm, 15 m

Obsługa palnika zmechanizowanego

Ponieważ system Powermax z palnikiem zmechanizowanym można stosować z wieloma różnymi stołami cięcia, wypalaczami ścieżkowymi, ukosowarkami do rur itp., szczegółowe informacje dotyczące obsługi palnika zmechanizowanego w konkretnej konfiguracji znajdują się w podręcznikach poszczególnych producentów. Jednak informacje przedstawione w kolejnych rozdziałach ułatwiają optymalizację jakości cięcia oraz przedłużenie trwałości materiałów eksploatacyjnych.

Ustawianie palnika i stołu

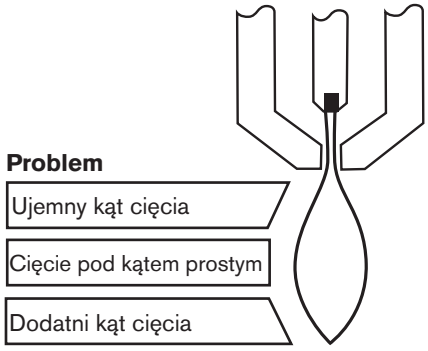
- Aby ustawić palnik pod odpowiednim kątem względem elementu obrabianego w dwóch wymiarach, należy użyć kątownika.
- Palnik może się poruszać swobodniej, jeśli szyny i system napędu stołu cięcia zostaną wyczyszczone, sprawdzone i „podregulowane". Niestabilne przemieszczanie maszyny może być przyczyną regularnego, falistego wzoru na powierzchni cięcia.
- Należy się upewnić, że podczas cięcia palnik nie styka się z elementem obrabianym. Dotknięcie elementu obrabianego może doprowadzić do uszkodzenia osłony i dyszy oraz wpłynąć na powierzchnię cięcia.

Rozpoznawanie i optymalizacja jakości cięcia

W przypadku jakości cięcia należy wziąć pod uwagę kilka kwestii:

- Kąt cięcia — kąt, pod jakim jest wykonywane nacięcie.
- Żużel — stopiony materiał, który zestala się na górnej lub spodniej części elementu obrabianego.
- Prostoliniowość ciętej powierzchni — cięta powierzchnia może być wklęsła lub wypukła.

Wpływ tych czynników na jakość cięcia omówiono w dalszych tematach.



Problem	Przyczyna	Rozwiązanie
Ujemny kąt cięcia	Palnik jest trzymany zbyt nisko.	Należy unieść palnik wyżej. W przypadku korzystania z kontrolera wysokości palnika należy zwiększyć napięcie łuku.
Cięcie pod kątem prostym		
Dodatni kąt cięcia	Palnik jest trzymany zbyt wysoko.	Należy obniżyć palnik. W przypadku korzystania z kontrolera wysokości palnika należy zmniejszyć napięcie łuku.

Kąt cięcia lub kąt ukosu

- Dodatni kąt cięcia (lub kąt ukosu) występuje, jeśli z wierzchniej strony cięcia jest usuwana większa ilość materiału niż od spodu.
- Ujemny kąt cięcia występuje, jeśli większa ilość materiału jest usuwana od spodu powierzchni cięcia.

Uwaga: Kąty cięcia najbardziej zbliżone do kąta prostego będą na *prawo* od kierunku ruchu przesuwania się palnika do przodu. Po lewej stronie zawsze będzie występować pewien ukos.

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

Jeśli problem z kątem cięcia nie ustępuje po wyeliminowaniu „przyczyn natury mechanicznej” (*patrz strona 7-8 Ustawianie palnika i stołu*), należy sprawdzić odsunięcie robocze palnika, zwłaszcza jeśli kąty cięcia są tylko dodatnie lub tylko ujemne. Należy również sprawdzić cięty materiał. Jeśli metal jest namagnetyzowany lub utwardzony, problemy z kątem cięcia mogą występować częściej.

Żużel

W przypadku systemów cięcia plazmą powietrzną zawsze występuje pewna ilość żużlu. Można ją jednak zminimalizować, dobierając ustawienia systemu odpowiednie do określonego zastosowania.

Nadmierna ilość żużlu występuje na górnej krawędzi obu części płyt, gdy palnik jest ustawiony zbyt nisko (lub dobrano zbyt niskie napięcie w przypadku korzystania z kontrolera wysokości palnika). Należy regulować wysokość palnika lub napięcie (w krokach co 5 woltów lub mniejszych), aż do zmniejszenia ilości żużlu.

Żużel wolnobieżny powstaje, gdy szybkość cięcia palnikiem jest zbyt mała i łuk wysuwa się do przodu. Ma on postać ciężkiego bąbelkowego osadu na spodzie cięcia i można go łatwo usunąć. Aby zmniejszyć ilość żużlu tego typu, należy zwiększyć prędkość.

Żużel szybkobieżny powstaje, gdy szybkość cięcia jest zbyt duża i łuk pozostaje z tyłu. Ma postać cienkiego liniowego osadu metalicznego bardzo blisko miejsca cięcia. Jest mocniej przyczepiony na spodzie cięcia, niż w przypadku mniejszej prędkości, i trudniejszy do usunięcia. Aby zmniejszyć ilość żużlu szybkobieżnego, należy:

Zmniejszyć szybkość cięcia.

Zmniejszyć robocze odsunięcie palnika.

Przebijanie elementu obrabianego za pomocą palnika zmechanizowanego

Podobnie jak w przypadku palnika ręcznego, cięcie palnikiem zmechanizowanym można rozpocząć na krawędzi elementu obrabianego lub przebijając element obrabiany. Przebijanie może powodować większe zużycie materiałów eksploatacyjnych niż w przypadku cięcia od początku krawędzi.

W wykresach cięcia znajduje się kolumna z informacjami o zalecanej wysokości palnika podczas rozpoczynania przebijania. W systemie Powermax105 wysokość przebijania jest zwykle 2,5 razy większa niż wysokość cięcia. Szczegółowe informacje można znaleźć na wykresach cięcia.

Opóźnienie przy przebijaniu musi być dostatecznie długie, aby łuk mógł przebić materiał przed rozpoczęciem ruchu palnika, ale nie na tyle długie, aby łuk „spacerował" podczas prób odnalezienia krawędzi dużego otworu. Wraz ze zużywaniem się materiałów eksploatacyjnych należy zwiększać czas opóźnienia. Czasy opóźnienia przy przebijaniu podane na wykresach cięcia są oparte na średnich czasach opóźnienia w trakcie okresu trwałości materiałów eksploatacyjnych.

W przypadku przebijania materiałów o grubości zbliżonej do maksymalnej w określonym procesie należy wziąć pod uwagę następujące czynniki:

- Należy pozostawić długość ścieżki wejścia odpowiadającą w przybliżeniu grubości przebijanego materiału. Materiał o grubości 20 mm wymaga 20 mm ścieżki wejścia.
- Aby zapobiec uszkodzeniu osłony przez resztki stopionego materiału wytworzonego przy przebijaniu, nie wolno dopuścić do obniżenia palnika na wysokość cięcia, aż do usunięcia fragmentu stopionego materiału.
- Różny skład chemiczny materiału może mieć szkodliwy wpływ na zdolność systemu do przebijania. W szczególności w przypadku stali o wysokiej wytrzymałości oraz mocno magnesującej się lub zawierającej silikon może dojść do zmniejszenia maksymalnej zdolności przebijania. Firma Hypertherm oblicza parametry stali miękkiej zgodnie z klasą jakości A-36.

Najczęstsze błędy popełniane podczas cięcia zmechanizowanego

Łuk pilota palnika zainicjowany, ale nie przetransferowany. Przyczyny mogą być następujące:

- Przewód roboczy nie zapewnia dobrego styku ze stołem cięcia lub stół cięcia nie zapewnia dobrego styku z elementem obrabianym.
- Robocze odsunięcie palnika jest zbyt duże.

Element obrabiany nie został całkowicie spenetrowany i występuje nadmierne iskrzenie na jego górnej części. Przyczyny mogą być następujące:

- Powierzchnia metalu nie jest oczyszczona z rdzy i lakieru.
- Materiały eksploatacyjne są zużyte i należy je wymienić. W celu zoptymalizowania wydajności w aplikacjach zmechanizowanych należy jednocześnie wymienić dyszę i elektrodę.
- Przewód roboczy nie zapewnia dobrego styku ze stołem cięcia lub stół cięcia nie zapewnia dobrego styku z elementem obrabianym.
- Ustawiono zbyt niskie natężenie prądu. Patrz rozdział *Ustawianie palnika zmechanizowanego.*
- Szybkość cięcia jest zbyt duża. Patrz wykresy cięcia w rozdziale *Ustawianie palnika zmechanizowanego.*
- Cięty metal przekracza maksymalną wydajność (jest zbyt gruby) dotyczącą wybranego natężenia prądu. Patrz rozdział *Specyfikacje*.

Na spodzie cięcia tworzy się żużel. Przyczyny mogą być następujące:

- Nastawa gazu jest nieprawidłowa.
- Materiały eksploatacyjne są zużyte i należy je wymienić. W celu zoptymalizowania wydajności w aplikacjach zmechanizowanych należy jednocześnie wymienić dyszę i elektrodę.
- Szybkość cięcia jest nieprawidłowa. Patrz wykresy cięcia w rozdziale *Ustawianie palnika zmechanizowanego.*
- Ustawiono zbyt niskie natężenie prądu. Patrz wykresy cięcia w rozdziale *Ustawianie palnika zmechanizowanego.*

Kąt cięcia nie jest kątem prostym. Przyczyny mogą być następujące:

- Palnik nie jest ustawiony prostopadle do elementu obrabianego.
- Nastawa gazu jest nieprawidłowa.
- Materiały eksploatacyjne są zużyte i należy je wymienić. W celu zoptymalizowania wydajności w aplikacjach zmechanizowanych należy jednocześnie wymienić dyszę i elektrodę.
- Kierunek ruchu palnika jest nieprawidłowy. Strona o wysokiej jakości cięcia znajduje się zawsze z prawej strony, patrząc w kierunku przesuwania palnika do przodu.
- Odległość między palnikiem a elementem obrabianym jest nieprawidłowa.
- Szybkość cięcia jest nieprawidłowa. Patrz wykresy cięcia w rozdziale *Ustawianie palnika zmechanizowanego.*

Trwałość materiałów eksploatacyjnych jest zbyt krótka. Przyczyny mogą być następujące:

- Nastawa gazu jest nieprawidłowa.
- Natężenie prądu łuku, napięcie łuku, szybkość posuwu i inne zmienne nie są ustawione zgodnie z zaleceniami znajdującymi się w wykresach cięcia.
- Zapłon łuku następuje w powietrzu (miejsce rozpoczęcia lub zakończenia cięcia znajduje się poza powierzchnią płyty). Rozpoczęcie cięcia na krawędzi elementu obrabianego jest dopuszczalne, pod warunkiem że łuk ma kontakt z elementem obrabianym w momencie zapłonu.
- Wysokość palnika w momencie rozpoczęcia przebijania jest nieprawidłowa. Więcej informacji na temat odpowiednich początkowych wysokości przebijania można znaleźć w wykresach cięcia.
- Czas przebijania jest nieprawidłowy.
- Jakość powietrza jest słaba (olej lub woda w powietrzu).
- Może być uszkodzony tranzystor IGBT łuku pilota. Powoduje skrócenie trwałości dyszy (patrz rozdziały o rozwiązywaniu problemów w tym podręczniku lub zadzwoń do działu pomocy technicznej).

Rozdział 8

ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW I TESTY SYSTEMU

In this section:

Elementy sterujące i wskaźniki 8-3
Opis działania systemu 8-4
- Informacje ogólne 8-4
- Opis funkcjonalny trójfazowych zasilaczy 200–600 V CSA 8-4
- Opis funkcjonalny trójfazowych zasilaczy 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE 8-5
- Opis funkcjonalny trójfazowych zasilaczy 400 V CE, 380 V CCC 8-5
- Sekwencja operacji 8-6

Przygotowanie do rozwiązywania problemów 8-7
- Sprzęt do testowania 8-7
- Rozwiązywanie problemów — procedury i sekwencje postępowania 8-7
- Kontrola powierzchni zewnętrznych 8-9
- Kontrola wnętrza zasilacza 8-9

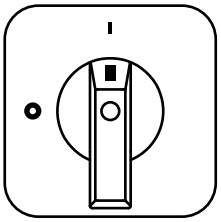
Wstępna kontrola rezystancji 8-9
- Sprawdzanie włącznika/wyłącznika zasilania 8-9
- Tester firmy Hypertherm do tranzystorów IGBT 8-12
- Wskaźniki LED i testy sprzętu 8-12
- Przygotowanie do testu tranzystora IGBT 8-13
- Testowanie tranzystora IGBT przy użyciu testera firmy Hypertherm 8-14
- Rozwiązywanie problemów związanych z testerem firmy Hypertherm do tranzystorów IGBT 8-14
- Schemat budowy testera tranzystorów IGBT 8-15
- Testowanie tranzystorów IGBT przy użyciu testera innego niż tester firmy Hypertherm 8-16

Wygląd zasilacza 200–600 V CSA 8-17
Wygląd zasilacza 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE 8-18
Wygląd zasilacza 380 V CCC, 400 V CE 8-19
Wygląd zasilacza 200–600 V CSA (bez płyty zasilającej) 8-20
Wygląd zasilacza 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE (bez płyty zasilającej) 8-21
Wygląd zasilacza 380 V CCC, 400 V CE (bez płyty zasilającej) 8-22

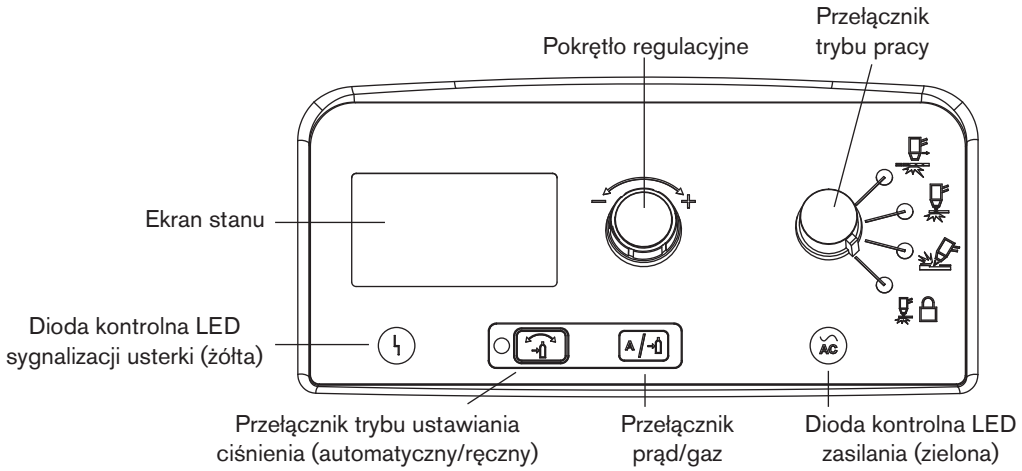
Kody usterek 8-23
Wyświetlanie ekranu serwisowego 8-23
Ważne ikony usterek 8-24
Trwa zimny restart 8-24
Kody usterek i rozwiązania 8-25
Czynności rozwiązywania problemów 8-36
Testy systemu 8-42
Test nr 1 — wejście napięcia 8-43
Test nr 2 — szyna zasilania prądem stałym 8-44
Test nr 3 — diody wyjścia 8-47
Test nr 4 — czujnik temperatury modułu PFC i inwertora 8-48
Test 5 — obwód przetwornicy zaporowej (niskie napięcia prądu stałego) 8-51
Test nr 6 — zablokowanie palnika w położeniu otwartym (TSO) lub w położeniu zamkniętym (TSC) 8-53
Test nr 7 — sygnał rozruchu 8-55
Test nr 8 — przełącznik nasadki palnika 8-56
Test nr 9 — regulator elektroniczny 8-57
Test nr 10 — czujnik ciśnienia 8-58
Test nr 11 — wentylator 8-59
Test nr 12 — przełącznik pomocniczy 8-60

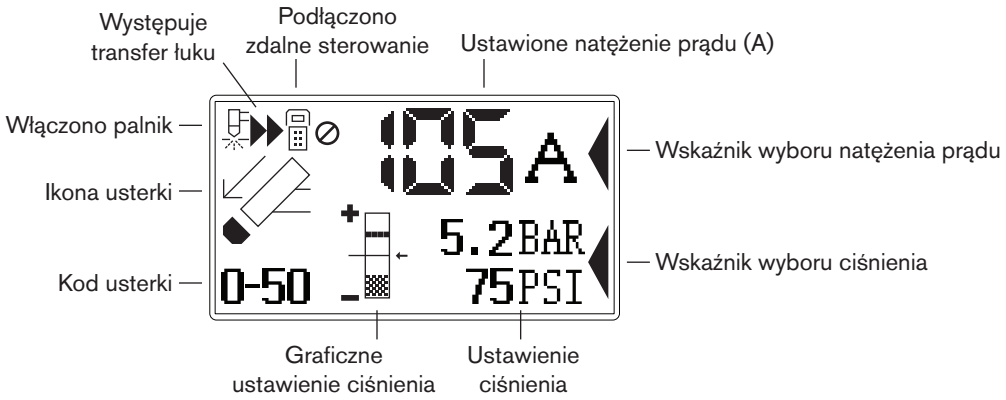
Elementy sterujące i wskaźniki

Elementy sterujące i wskaźniki systemu Powermax105 opisano w rozdziale *Podstawowa obsługa systemu*. Ilustracje służą celom poglądowym.



Włącznik (I) / wyłącznik (O) zasilania (ON/OFF)
Włącza zasilacz i jego obwody sterujące.





Opis działania systemu

Informacje ogólne

Zobacz temat „Sekwencja działań” poniżej i rozdział *Schematy okablowania*.

Opis funkcjonalny trójfazowych zasilaczy 200–600 V CSA

Prąd zmienny jest doprowadzany do systemu przez włącznik/wyłącznik zasilania (S1) do wejściowego mostka diodowego (D38). Napięcie z mostka zasila przetwornicę podwyższającą napięcie do poprawy współczynnika mocy (PFC, power factor correction), która zapewnia znamionowe napięcie szyny o wartości 760 V DC. Szyna przesyła napięcie i prąd do inwertora i przetwornicy zaporowej (zamienia prąd stały na prąd stały) na płycie zasilającej (PCB3). Płyta zasilająca tłumi zakłócenia i chroni przed impulsami szpilkowymi. „Rozruch stopniowy” jest aktywowany za pomocą rezystorów (RT4, RT5) i przekaźników płyty zasilającej (K2, K3).

Przetwornica podwyższająca napięcie do korekcji współczynnika mocy (PFC) składa się z tranzystora bipolarnego z izolowaną bramką (IGBT Q11), dławika PFC i obwodu sterującego. Zapewnia ona napięcia szyny równe 760 V DC, gdy napięcie wejścia prądu zmiennego jest z zakresu od 200–540 V AC. Przy napięciu wejścia 600 V AC nominalne napięcie na szynie wynosi 840 V DC.

Inwertor składa się z modułu z dwoma tranzystorami IGBT (Q12), transformatora mocy, czujnika prądu wyjściowego i obwodu sterującego. Inwertor pełni funkcję obwodu półmostka z modulacją szerokości impulsu i służy do sterowania transformatorem separacyjnym. Napięcie wyjściowe transformatora separacyjnego jest prostowane przez mostek wyjściowy (D36 i D37).

Obwód wyjściowy składa się z dwóch czujników prądu umieszczonych na płycie zasilającej, tranzystora IGBT łuku pilota (Q13) i dławika wyjściowego.

Działanie systemu i obwodów bezpieczeństwa jest nadzorowane i sterowane przez cyfrowy procesor sygnałowy (PCB2). Do ustawiania odpowiedniego prądu wyjściowego służy pokrętło regulacji natężenia na tablicy sterowniczej (PCB1): 30–105 A. System porównuje nastawione natężenie prądu z natężeniem prądu wyjściowego, monitorując wskazania czujników prądu i zmieniając napięcie wyjściowe modułu tranzystora IGBT inwertora (Q12).

Opis funkcjonalny trójfazowych zasilaczy 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE

Prąd zmienny jest doprowadzany do systemu przez włącznik/wyłącznik zasilania (S1) do wejściowego mostka diodowego (D38). Napięcie mostka zapewnia nominalne napięcie na szynie wynoszące od 530 do 560 V DC. Napięcie wyniesie 760 V DC podczas etapu korekcji współczynnika mocy (PFC). Szyna przesyła napięcie i prąd do inwertora i przetwornicy zaporowej (zamienia prąd stały na prąd stały) na płycie zasilającej (PCB3). Płyta zasilająca tłumi zakłócenia i chroni przed impulsami szpilkowymi. „Rozruch stopniowy" jest aktywowany za pomocą rezystorów (RT4, RT5) i przekaźnika płyty zasilającej (K2).

Przetwornica podwyższająca napięcie do korekcji współczynnika mocy (PFC) składa się z tranzystora bipolarnego z izolowaną bramką (IGBT Q11), dławika PFC i obwodu sterującego. Zapewnia nominalne napięcie na szynie równe 760 V DC.

Inwertor składa się z modułu z dwoma tranzystorami IGBT (Q12), transformatora mocy, czujnika prądu i obwodu sterującego. Inwertor pełni funkcję obwodu półmostka z modulacją szerokości impulsu i służy do sterowania transformatorem separacyjnym. Napięcie wyjściowe transformatora separacyjnego jest prostowane przez mostek wyjściowy (D36 i D37).

Obwód wyjściowy składa się z dwóch czujników prądu umieszczonych na płycie zasilającej, tranzystora IGBT łuku pilota (Q13) i dławika wyjściowego.

Działanie systemu i obwodów bezpieczeństwa jest nadzorowane i sterowane przez cyfrowy procesor sygnałowy (PCB2). Do ustawiania odpowiedniego prądu wyjściowego służy pokrętło regulacji natężenia na tablicy sterowniczej (PCB1): 30–105 A. System porównuje nastawione natężenie prądu z natężeniem prądu wyjściowego, monitorując wskazania czujników prądu i zmieniając napięcie wyjściowe modułu tranzystora IGBT inwertora (Q12).

Opis funkcjonalny trójfazowych zasilaczy 400 V CE, 380 V CCC

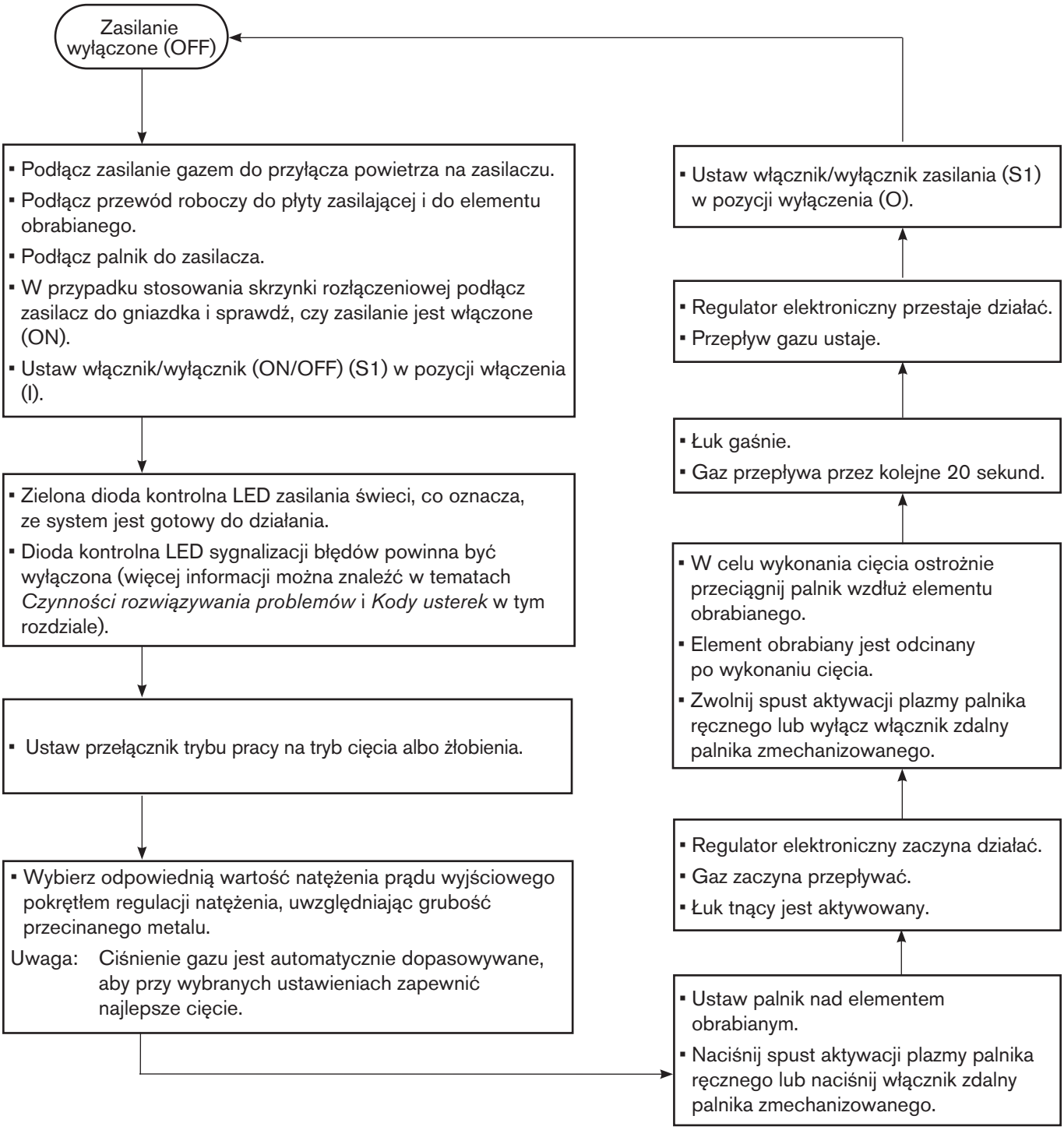
Prąd zmienny jest doprowadzany do systemu przez włącznik/wyłącznik zasilania (S1) do wejściowego mostka diodowego (D38). Napięcie mostka zapewnia nominalne napięcie na szynie równe od 530 do 560 V DC. Szyna przesyła napięcie i prąd do inwertora i przetwornicy zaporowej (zamienia prąd stały na prąd stały) na płycie zasilającej (PCB3). Płyta zasilająca tłumi zakłócenia i chroni przed impulsami szpilkowymi. „Rozruch stopniowy" jest aktywowany za pomocą rezystorów (RT4, RT5) i przekaźnika płyty zasilającej (K2).

Inwertor składa się z modułu z dwoma tranzystorami IGBT (Q12), transformatora mocy, czujnika prądu i obwodu sterującego. Inwertor pełni funkcję obwodu półmostka z modulacją szerokości impulsu i służy do sterowania transformatorem separacyjnym. Napięcie wyjściowe transformatora separacyjnego jest prostowane przez mostek wyjściowy (D36 i D37).

Obwód wyjściowy składa się z dwóch czujników prądu umieszczonych na płycie zasilającej, tranzystora IGBT łuku pilota (Q3) i dławika wyjściowego.

Działanie systemu i obwodów bezpieczeństwa jest nadzorowane i sterowane przez cyfrowy procesor sygnałowy (PCB2). Do ustawiania odpowiedniego prądu wyjściowego służy pokrętło regulacji natężenia na tablicy sterowniczej (PCB1): 30–105 A. System porównuje nastawione natężenie prądu z natężeniem prądu wyjściowego, monitorując wskazania czujników prądu i zmieniając napięcie wyjściowe modułu tranzystora IGBT inwertora (Q12).

Sekwencja operacji



Przygotowanie do rozwiązywania problemów

W związku ze stopniem skomplikowania obwodów od pracowników serwisu jest wymagana praktyczna wiedza na temat teorii zasilania inwertora. Oprócz posiadania kwalifikacji technicznych od techników wymaga się przeprowadzania wszystkich testów zgodnie z zasadami bezpieczeństwa.

Jeśli podczas serwisowania pojawią się jakiekolwiek pytania lub problemy, należy zadzwonić do działu pomocy technicznej firmy Hypertherm wymienionego na okładce niniejszego podręcznika.

Sprzęt do testowania

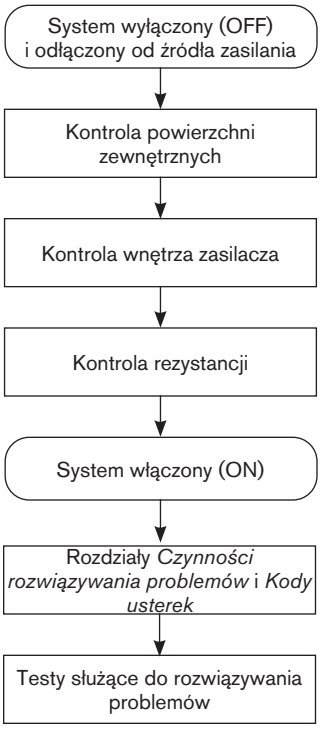
- Miernik uniwersalny z różnymi przewodami testowymi. Nowsze płyty zasilania zawierają punkty testowe o średnicy 2,25 mm (0,09 cala), które mieszczą miniaturowe wtyczki bananowe (na przykład wtyczki Pamona® 2945). Płyty zasilania starszego typu zawierają większe otwory punktów testowych, które wymagają użycia haków testowych. Patrz strona 8-44.
- Tester tranzystorów IGBT (tranzystorów bipolarnych z izolowaną bramką), (część nr 128883)

Rozwiązywanie problemów — procedury i sekwencje postępowania

W przypadku wykonywania procedur rozwiązywania problemów należy:

- Przeczytać *Podręcznik bezpieczeństwa i zgodności* (80669C) w celu uzyskania szczegółowych informacji na temat bezpieczeństwa.
- Zobacz rozdział *Wymiana komponentów zasilacza*.
- Zobacz rozdział *Części*.
- Zobacz rozdział *Schematy okablowania*.

Po zidentyfikowaniu i usunięciu problemu należy się zapoznać z przedstawionym w tym rozdziale schematem „sekwencji działań", aby sprawdzić, czy zasilacz działa prawidłowo.



ZAGROŻENIE



NIEBEZPIECZEŃSTWO ŚMIERTELNEGO PORAŻENIA PRĄDEM

- **Przed zdjęciem pokrywy z zasilacza należy wyłączyć zasilanie i wyjąć wtyczkę zasilającą z gniazdka. Jeśli zasilacz jest podłączony bezpośrednio do skrzynki rozłączeniowej, należy ustawić przełącznik odłączenia linii w pozycji wyłączenia (OFF/O). W Stanach Zjednoczonych przed zakończeniem serwisowania lub konserwacji należy stosować procedurę „zablokowania/oznaczenia”. W innych krajach należy postępować zgodnie z krajowymi lub lokalnymi procedurami bezpieczeństwa.**
- **Nie dotykać części pod napięciem! Jeśli podczas serwisowania urządzeń jest wymagane zasilanie, należy zachować najwyższą ostrożność podczas pracy w pobliżu obwodów pod napięciem. W zasilaczu występują niebezpieczne napięcia, które mogą spowodować obrażenia lub śmierć.**
- **Nie należy podejmować prób naprawy płyty zasilającej ani tablicy sterowniczej. Nie należy odcinać ani usuwać żadnych ochronnych powłok konforemnych z płyty zasilającej ani z tablicy sterowniczej. Usunięcie powłok może spowodować zwarcie między obwodem wejściowym napięcia prądu zmiennego a obwodem wyjściowym, co grozi obrażeniami lub śmiercią.**



GORĄCE CZĘŚCI MOGĄ SPOWODOWAC POWAŻNE POPARZENIA

- **Przed rozpoczęciem serwisowania należy poczekać, aż zasilacz ostygnie.**



RUCHOME OSTRZA MOGA SPOWODOWAĆ OBRAŻENIA

- **Dłonie należy trzymać z dala od elementów ruchomych.**



ELEKTRYCZNOŚĆ STATYCZNA MOŻE ZNISZCZYĆ PŁYTY OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH

- **Przed rozpoczęciem obsługi płytek z obwodami drukowanymi należy założyć nadgarstkowy pasek uziemiający.**

Kontrola powierzchni zewnętrznych

1. Skontroluj zewnętrzne powierzchnie zasilacza w celu wykrycia ewentualnych uszkodzeń obudowy i komponentów zewnętrznych, takich jak kabel zasilający czy wtyczka.
2. Sprawdź palnik i przewód palnika pod względem uszkodzeń.
3. Sprawdź materiały eksploatacyjne pod względem uszkodzeń i zużycia.

Kontrola wnętrza zasilacza

1. Wyłącz zasilanie (OFF), odłącz kabel zasilający i odłącz zasilanie gazem.
2. Wykręcić śruby z pokrywy zasilacza.
3. Zdejmij obudowę zasilacza, unosząc ją.
4. Wyjmij barierę ekranującą z tworzywa Mylar z zasilacza, z tej strony, na której znajduje się płyta zasilająca. Bariera ekranująca z tworzywa Mylar jest elastyczna. Aby ułatwić demontaż, można ją delikatnie wygiąć. Pamiętaj, aby po zakończeniu prac przy zasilaczu ponownie założyć barierę.
5. Skontroluj wnętrze zasilacza, szczególnie po tej stronie, na której znajduje się płyta zasilająca. Sprawdź, czy nie ma uszkodzonych lub luźnych połączeń przewodów, śladów spalenia lub zwęglenia, uszkodzonych komponentów itd. W razie potrzeby napraw lub wymień uszkodzone komponenty.

Wstępna kontrola rezystancji

Wszystkie wartości rezystancji należy mierzyć przy odłączonym kablu zasilającym i podłączonych wszystkich wewnętrznych przewodach kabla zasilającego. Przed podjęciem dalszych działań opisanych w tym rozdziale należy wykonać czynności opisane w temacie Kontrola wnętrza zasilacza.

- Jeśli zmierzone wartości rezystancji nie są zbliżone (**±25%**) do wartości podanych w tym rozdziale, należy zidentyfikować problem. W tym celu należy kolejno odłączać przewody od punktów pomiaru rezystancji lub komponentów, aż do znalezienia problemu.
- Po zidentyfikowaniu i usunięciu problemu należy się zapoznać z przedstawionym w tym rozdziale schematem sekwencji działań, aby sprawdzić, czy zasilacz działa prawidłowo.

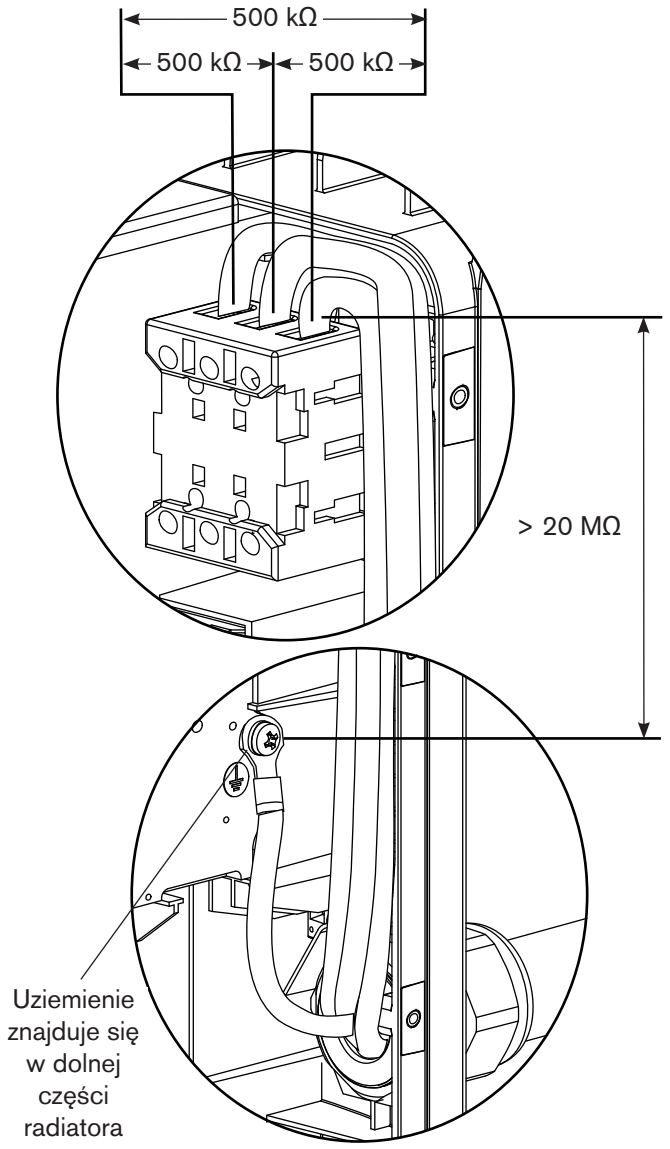
Sprawdzanie włącznika/wyłącznika zasilania

Należy się zapoznać z ilustracjami i tabelami na kolejnych stronach.

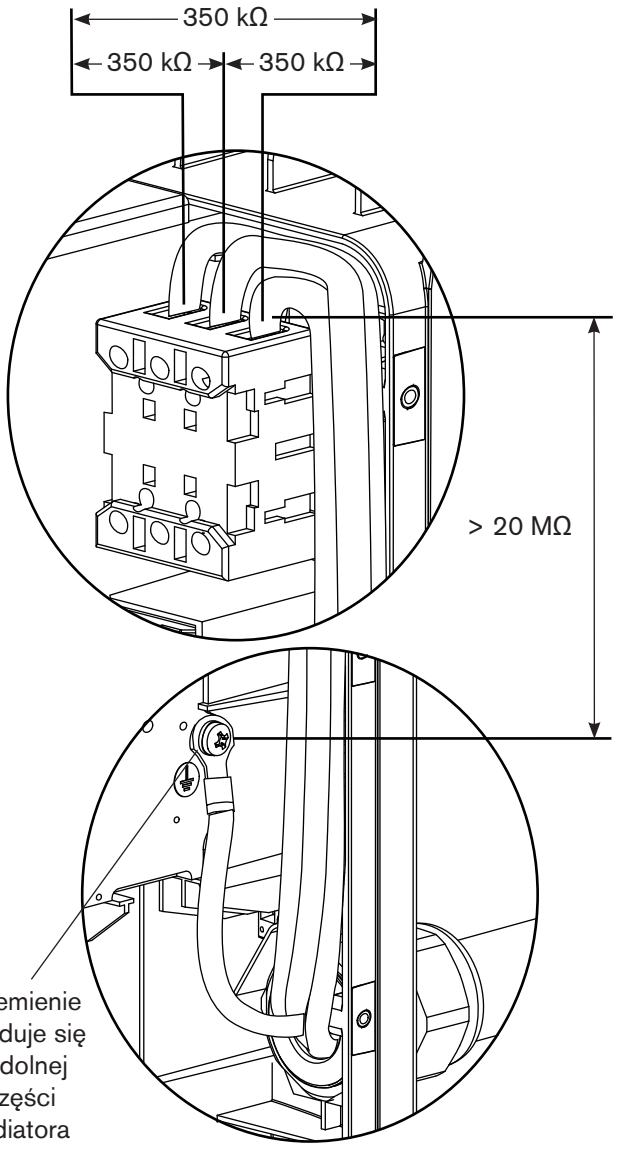
1. Przy odłączonym zasilaniu i palniku odłączonym od zasilacza ustaw włącznik/wyłącznik zasilania (ON/OFF) (S1) w pozycji włączenia (I).
2. Zmierz rezystancję przewodów wejściowych (oznaczonych L1, L2 i L3 na włączniku/wyłączniku zasilania).
   - Zasilacze 200–600 V CSA: rezystancja przewodów wejściowych = 500 kΩ.
   - 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE, 400 V CE, 380 V CCC: rezystancja przewodów wejściowych = 350 kΩ.
3. Zmierz rezystancję między przewodami wejściowymi a uziemieniem, aby sprawdzić, czy nie ma rozwarcia. W przypadku wszystkich zasilaczy rezystancja między wejściem a uziemieniem powinna być większa niż 20 MΩ.

   Uwaga: Przy odłączonym zasilaniu (włącznik/wyłącznik (ON/OFF) (S1) ustawiony w pozycji wyłączenia (OFF)) wszystkie obwody powinny być odczytywane jako rozwarte.
   Wszystkie wartości podano z dokładnością ±25%.
4. Zmierz rezystancję wyjściową między punktami podanymi w tabeli i porównaj wyniki.

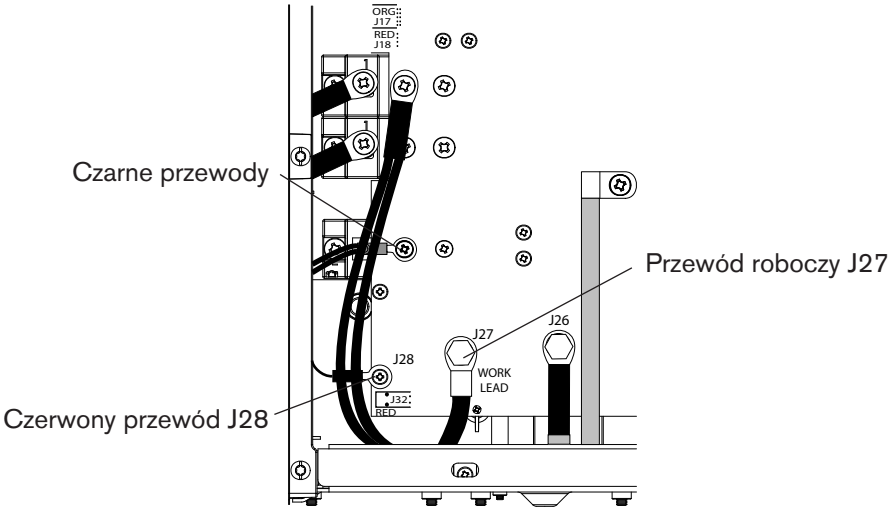
Model 200–600 V CSA



Modele 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE, 400 V CE, 380 V CCC



Punkty pomiaru rezystancji	Wszystkie modele
Przewód roboczy (J27) do dyszy (biały przewód)	230 kΩ
Przewód roboczy (J27) do elektrody (czerwony przewód)	9 kΩ
Elektroda (czerwony przewód) do dyszy (czarny przewód)	230 kΩ
Wyjście i uziemienie	> 20 MΩ

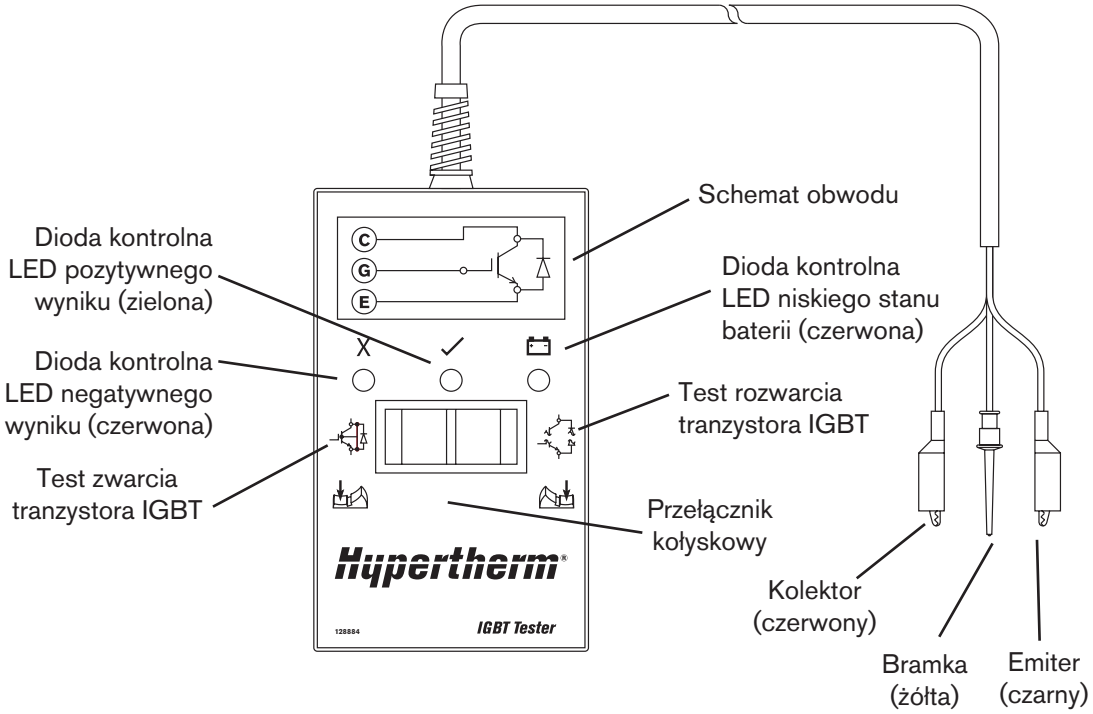


Jeśli po kontroli wzrokowej i wstępnej kontroli rezystancji zasilacz nadal działa nieprawidłowo, należy się zapoznać z tematem Czynności rozwiązywania problemów.

Uwaga: Najbardziej prawdopodobne przyczyny problemów i sposoby ich usuwania podano w temacie *Czynności rozwiązywania problemów* w dalszej części tego rozdziału. Przed rozpoczęciem rozwiązywania problemów należy się zapoznać ze schematami okablowania i teorią działania systemu. Przed nabyciem jakichkolwiek ważnych komponentów zamiennych należy skonsultować problem z działem pomocy technicznej firmy Hypertherm lub najbliższym serwisem firmy Hypertherm.

Tester firmy Hypertherm do tranzystorów IGBT

Tranzystory IGBT (tranzystory bipolarne z izolowaną bramką) należy testować przy użyciu testera firmy Hypertherm do tranzystorów IGBT (numer części 128883) w sposób opisany dalej w tym rozdziale lub przy użyciu testera tranzystorów IGBT przygotowanego na podstawie schematu przedstawionego na stronie 8-15 *Schemat budowy testera tranzystorów IGBT.*



Wskaźniki LED i testy sprzętu

✓ Zielona dioda kontrolna LED pozytywnego wyniku
Świecąca dioda kontrolna LED oznacza, że wynik testu tranzystora IGBT jest pozytywny, czyli że tranzystor IGBT jest otwarty, gdy przełącznik jest przesunięty w prawo, i zwarty, gdy przełącznik jest przesunięty w lewo.

X Czerwona dioda kontrolna LED negatywnego wyniku
Świecąca dioda kontrolna LED oznacza, że wynik testu tranzystora IGBT jest negatywny, czyli że tranzystor IGBT nie jest otwarty, gdy przełącznik jest przesunięty w prawo, lub nie jest zwarty, gdy przełącznik jest przesunięty w lewo.

Czerwona dioda kontrolna LED niskiego stanu baterii
Świecąca dioda kontrolna LED oznacza, że poziom naładowania baterii nie jest wystarczający do zasilania obwodu testowego. Należy wymienić baterię.

Uwaga: Napięcie zasilające tester firmy Hypertherm do tranzystorów IGBT musi wynosić co najmniej 8 V.

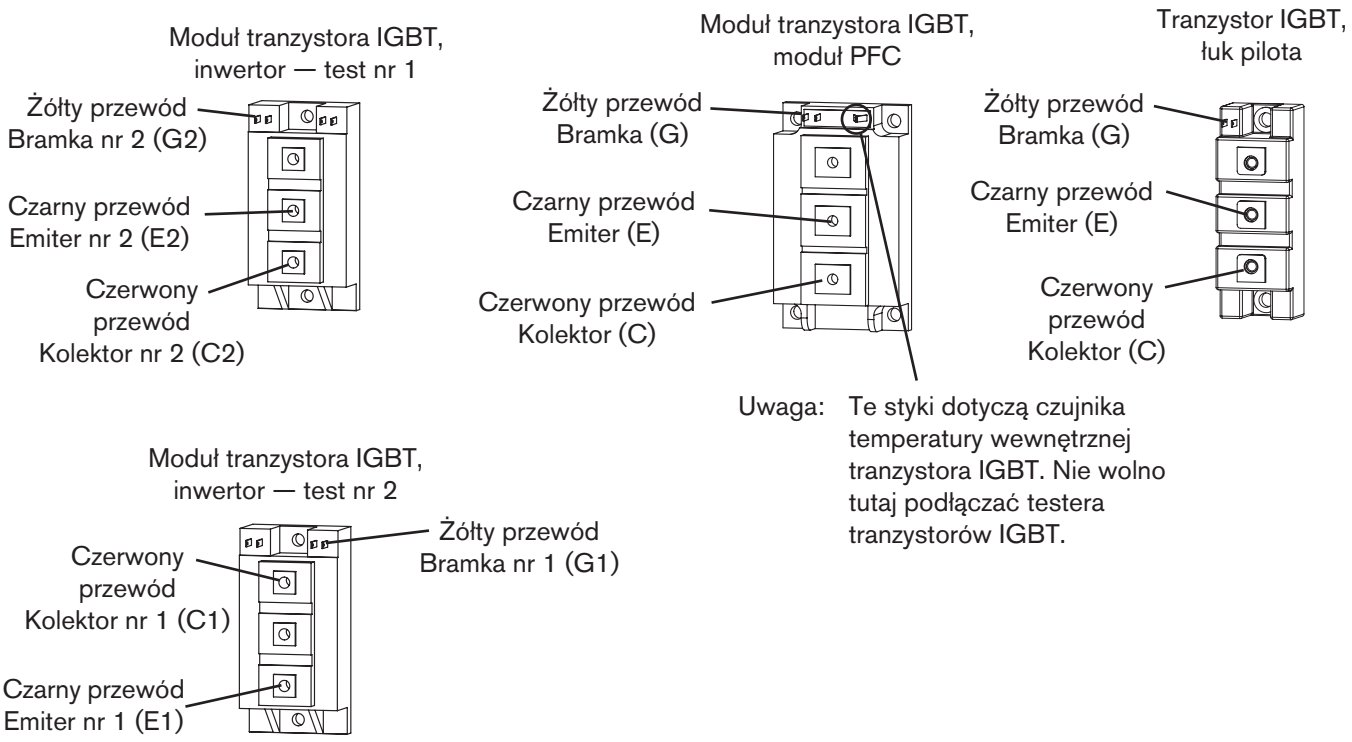
Przygotowanie do testu tranzystora IGBT

Przed rozpoczęciem testowania tranzystorów IGBT testerem firmy Hypertherm należy podłączyć kolorowe przewody do tranzystora w sposób pokazany na następnej stronie.

Uwaga: Przed rozpoczęciem testowania tranzystora IGBT należy go odizolować od wszystkich obwodów. Jeśli tranzystor IGBT jest zainstalowany w zasilaczu, przed rozpoczęciem testowania należy wymontować płytę zasilającą i odłączyć wszystkie przewody.

Przestroga: Jeśli tranzystor IGBT nie zostanie odpowiednio odizolowany, wynik testera tranzystorów IGBT może być błędny lub może dojść do uszkodzenia testera tranzystorów IGBT.

Na poniższych ilustracjach pokazano trzy typowe konfiguracje tranzystora IGBT. Każde połączenie tranzystora IGBT jest oznaczone skrótem. Połączenia mogą być oznaczone literami C, E, G lub cyframi 1, 2, 3 i zaznaczone na schemacie, na którym przedstawiono numery i funkcje styków.



Testowanie tranzystora IGBT przy użyciu testera firmy Hypertherm

W przypadku przeprowadzania testu przy użyciu testera firmy Hypertherm do tranzystorów IGBT należy podczas przeprowadzania każdego z testów opisanych w poniższej tabeli nacisnąć i przytrzymać przełącznik w wybranej pozycji.

Pozycja przełącznika	Kontrolka LED			Prawdopodobnie	Działanie naprawcze
	Wynik negatywny	Wynik pozytywny	Bateria		
Lewo	X	–	–	Zwarcie tranzystora IGBT	Wymień tranzystor IGBT
Lewo	–	X	–	Wynik testu zwarcia tranzystora IGBT jest pozytywny	Brak
Lewo	–	–	X	Poziom naładowania baterii poniżej 8 V	Wymień baterię
Lewo	–	–	–	Bateria rozładowana	Wymień baterię
Prawo	X	–	–	Rozwarcie tranzystora IGBT	Wymień tranzystor IGBT
Prawo	–	X	–	Wynik testu rozwarcia tranzystora IGBT jest pozytywny	Brak
Prawo	–	–	X	Poziom naładowania baterii poniżej 8 V	Wymień baterię
Prawo	–	–	–	Bateria rozładowana	Wymień baterię

Rozwiązywanie problemów związanych z testerem firmy Hypertherm do tranzystorów IGBT

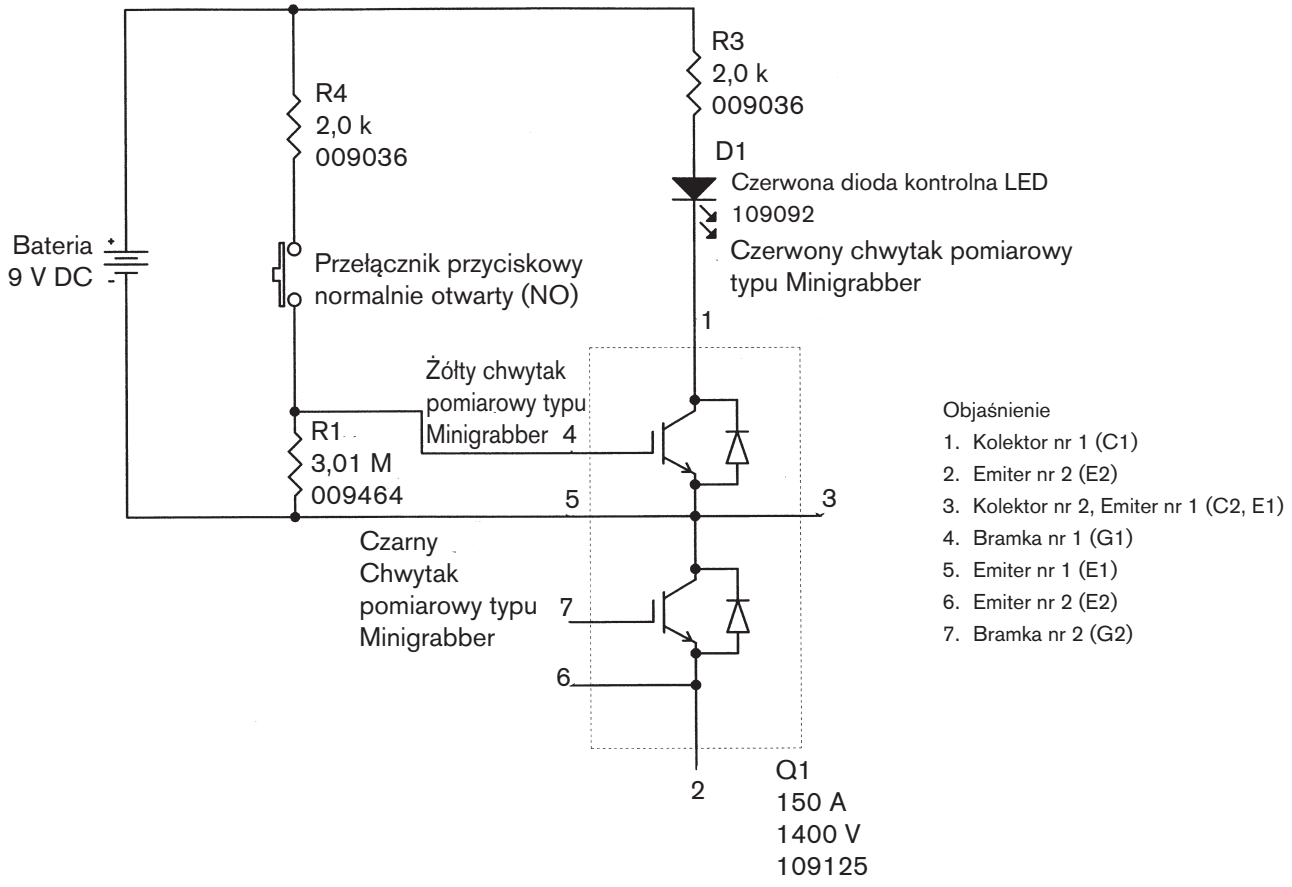
1. Skontroluj przewody i tester tranzystorów IGBT pod względem uszkodzeń.
2. Sprawdź, czy napięcie baterii jest wyższe niż 8 V.
3. Skontroluj tester tranzystorów IGBT w sposób pokazany poniżej. Jeśli wynik testu różni się od wyników pokazanych w tabeli, wymień połączenia przewodów.





Podłączane przewody	Test zwarcia	Test rozwarcia
Brak	Wynik pozytywny	Wynik negatywny
Czerwony do czarnego	Wynik negatywny	Wynik pozytywny

Schemat budowy testera tranzystorów IGBT

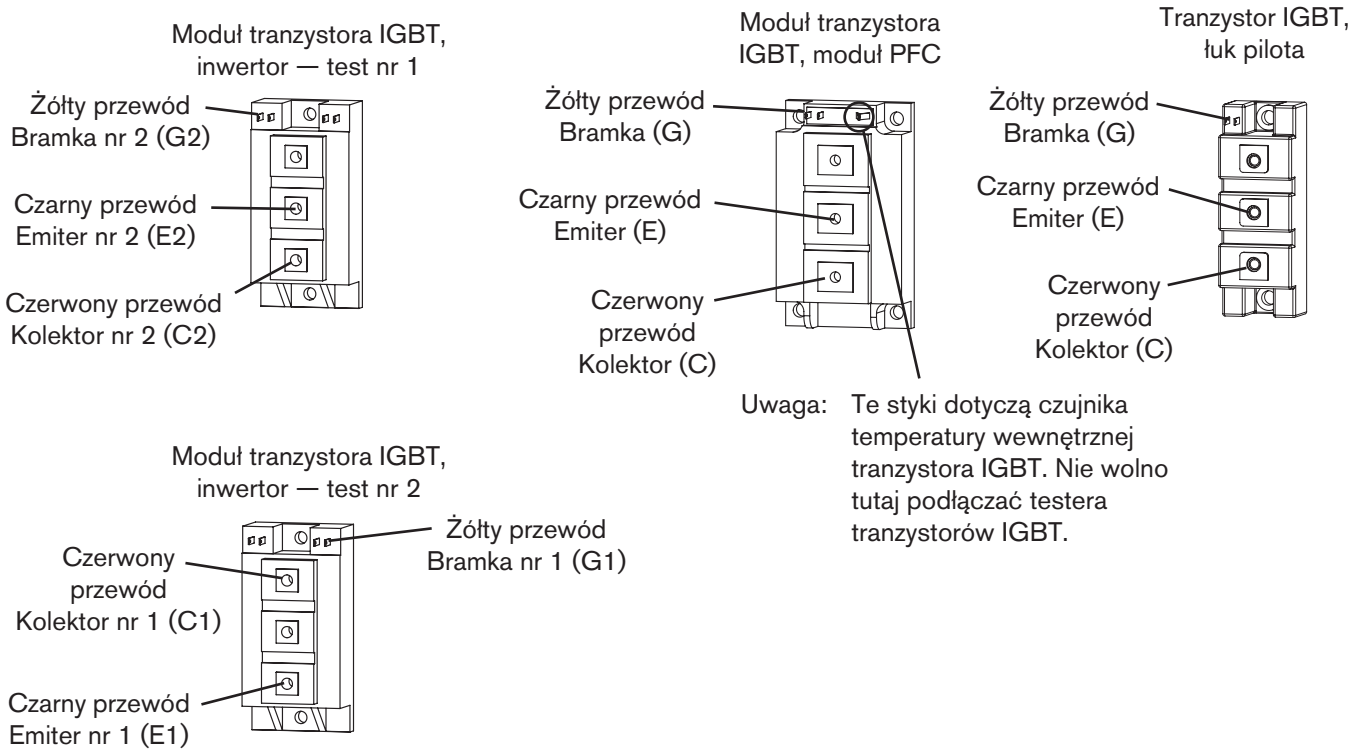


Testowanie tranzystorów IGBT przy użyciu testera innego niż tester firmy Hypertherm

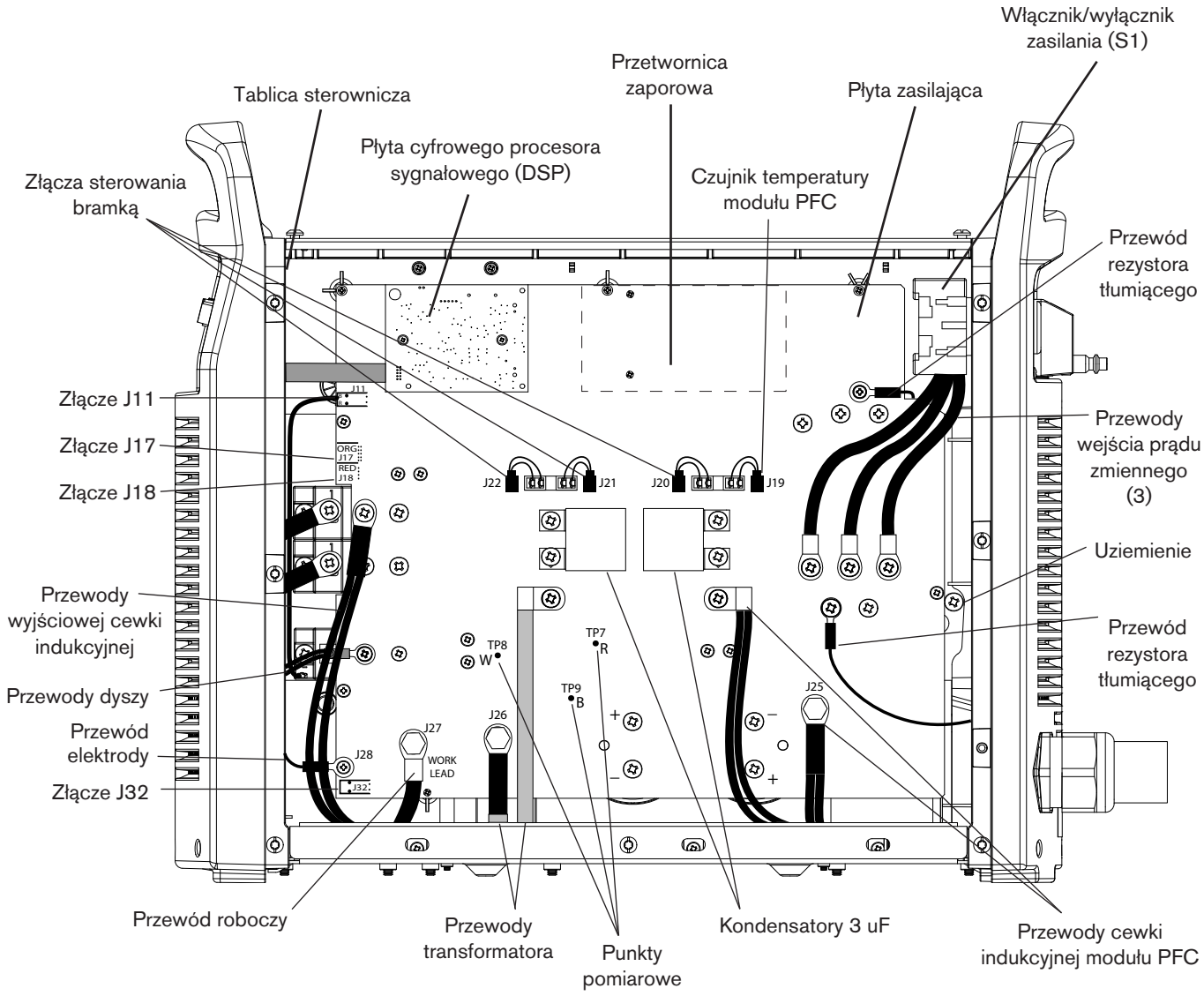
Tester urządzeń pokazany na stronie 8-15 *Schemat budowy testera tranzystorów IGBT* ma jedną diodę kontrolną LED i jeden przełącznik przyciskowy służące do realizacji dwóch testów.

Uwaga: Przed rozpoczęciem testowania tranzystora IGBT należy go odizolować od wszystkich obwodów. Jeśli tranzystor IGBT jest zainstalowany w zasilaczu, przed rozpoczęciem testowania należy wymontować płytę zasilającą i odłączyć wszystkie przewody.

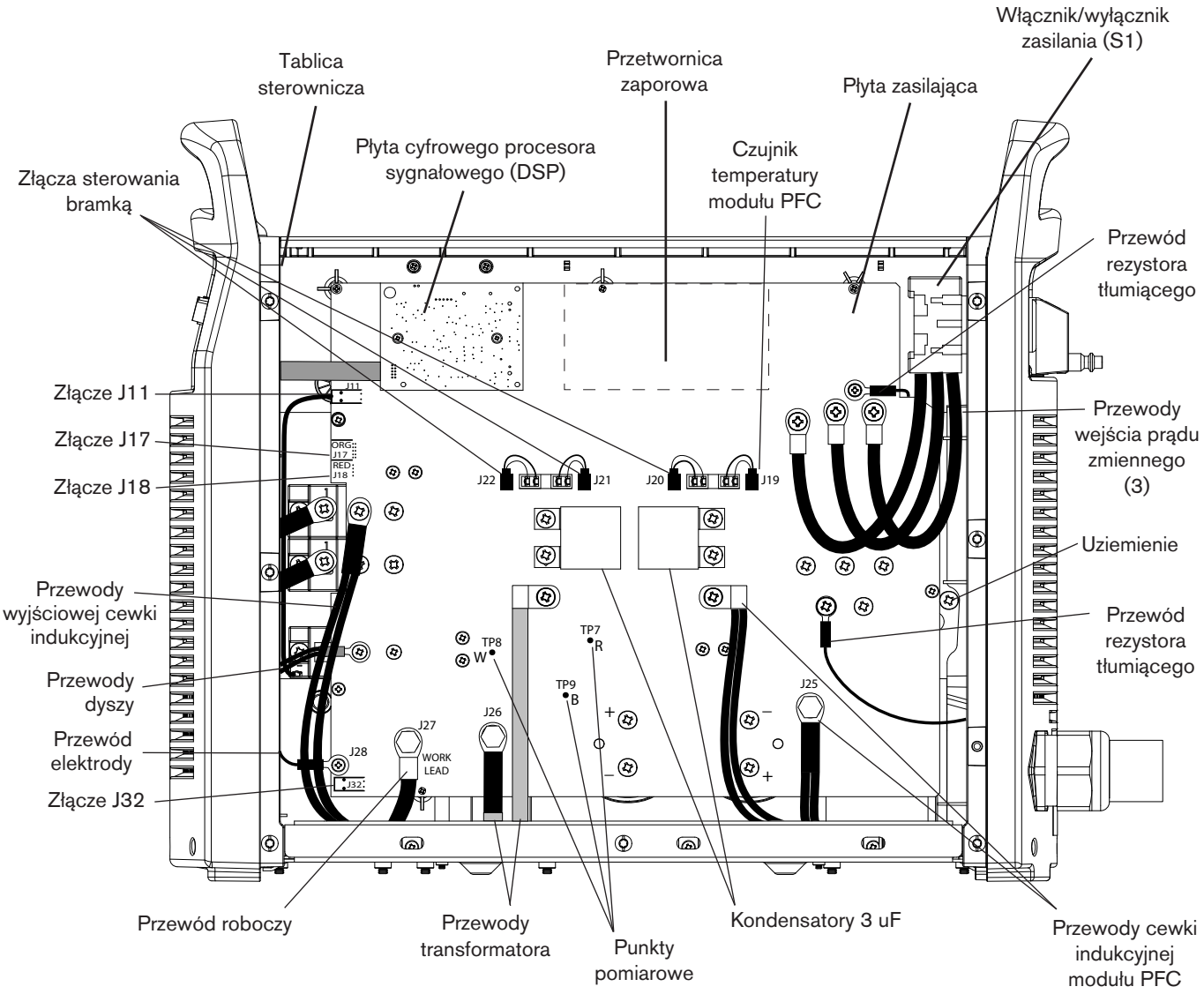
1. Sprawdź, czy na tranzystorze IGBT nie ma pęknięć ani czarnych śladów. Jeśli są widoczne pęknięcia lub ślady, wymień tranzystor IGBT.
2. Sprawdź, czy napięcie baterii 9 V jest wyższe niż 8,0 V.
3. Podłącz przewody pomiarowe w sposób pokazany poniżej.
4. Jeśli przewody pomiarowe są podłączone, a przełącznik przyciskowy nie jest naciśnięty, dioda kontrolna LED nie powinna świecić. Jeśli dioda kontrolna LED świeci, tranzystor IGBT jest zwarty. Wymień tranzystor IGBT.
5. Sprawdź, czy przewody testowe są podłączone, i naciśnij przełącznik przyciskowy. W tym przypadku dioda kontrolna LED powinna świecić. Jeśli dioda kontrolna LED nie świeci, tranzystor IGBT jest rozwarty. Wymień tranzystor IGBT.



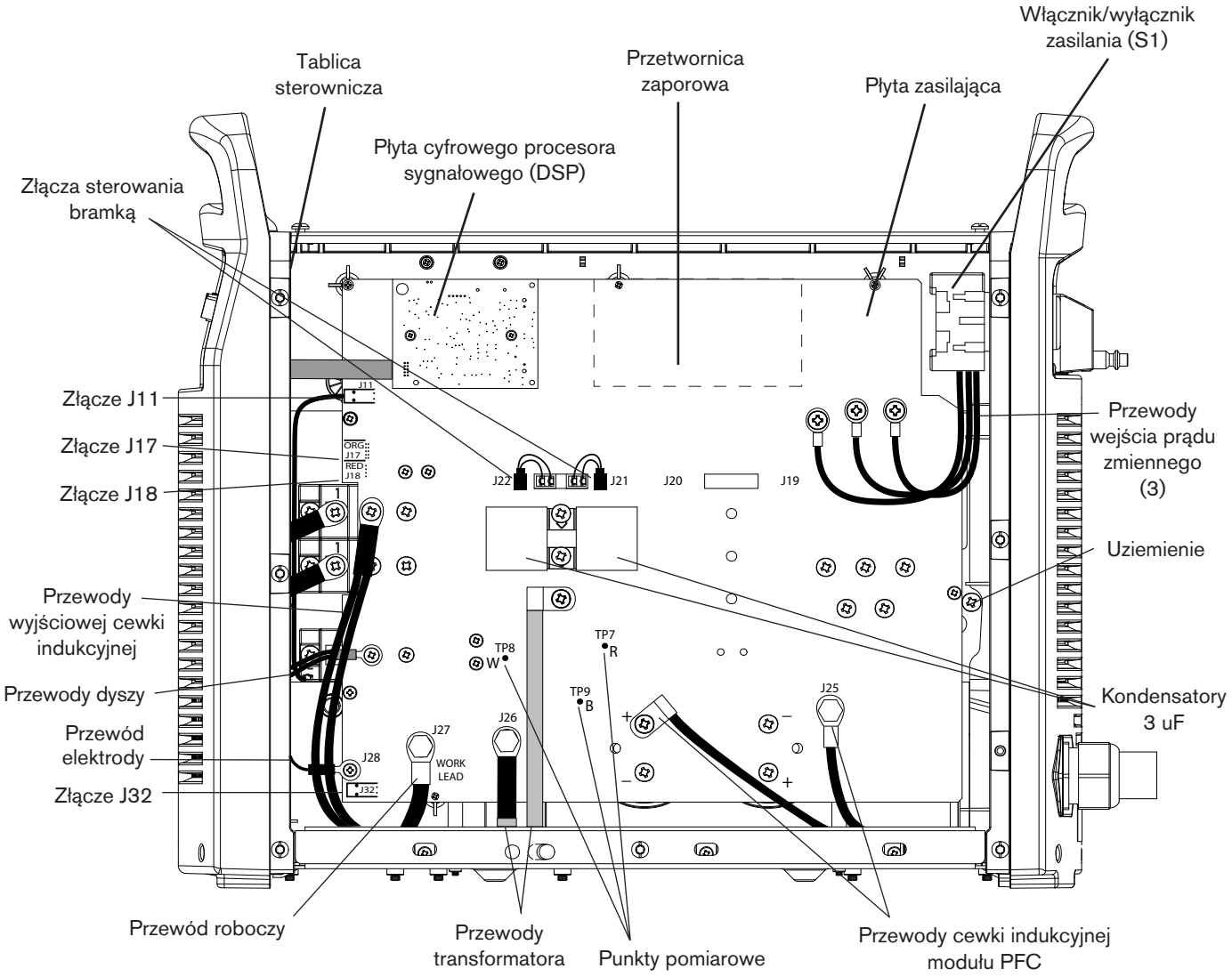
Wygląd zasilacza 200–600 V CSA



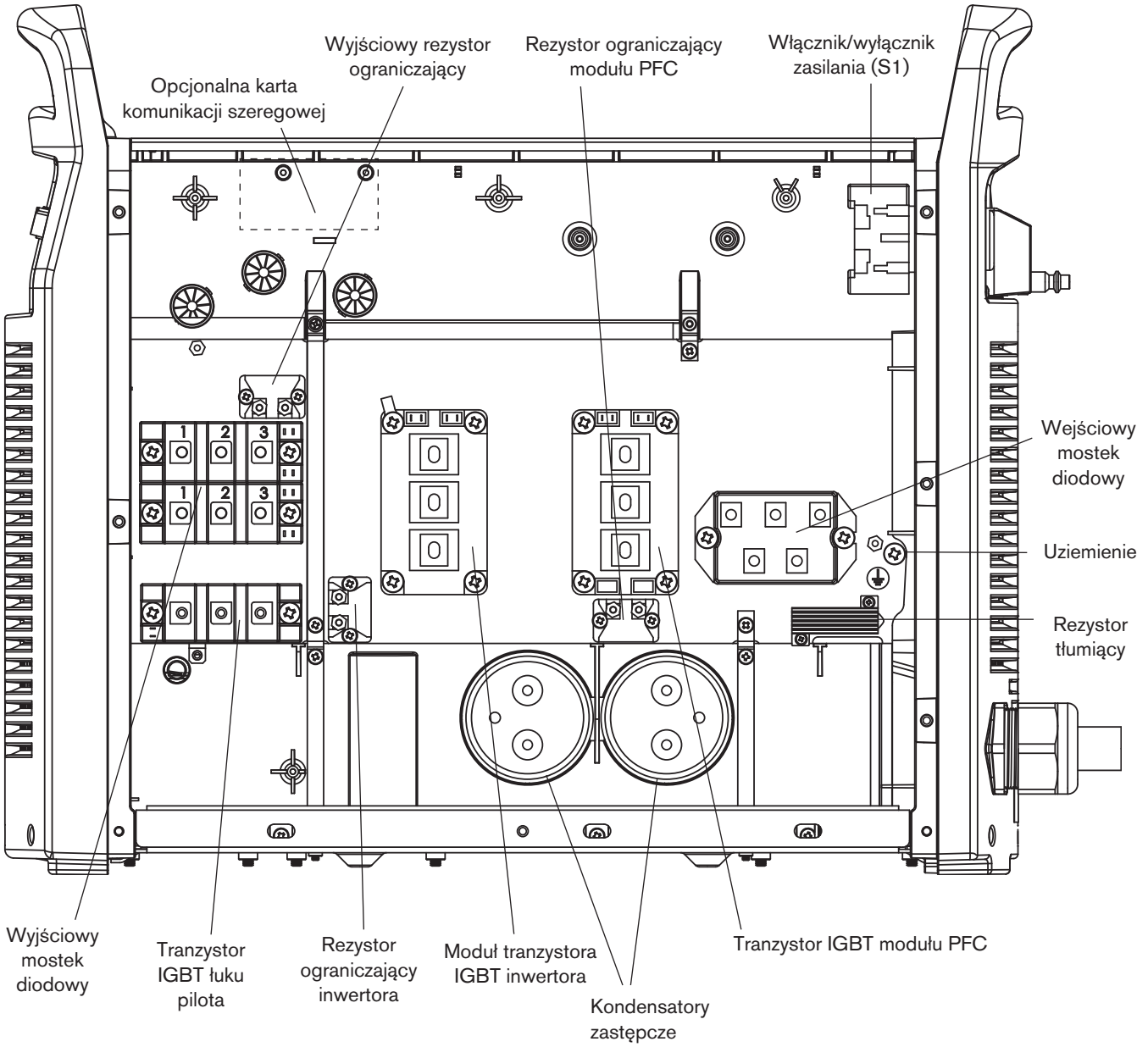
Wygląd zasilacza 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE



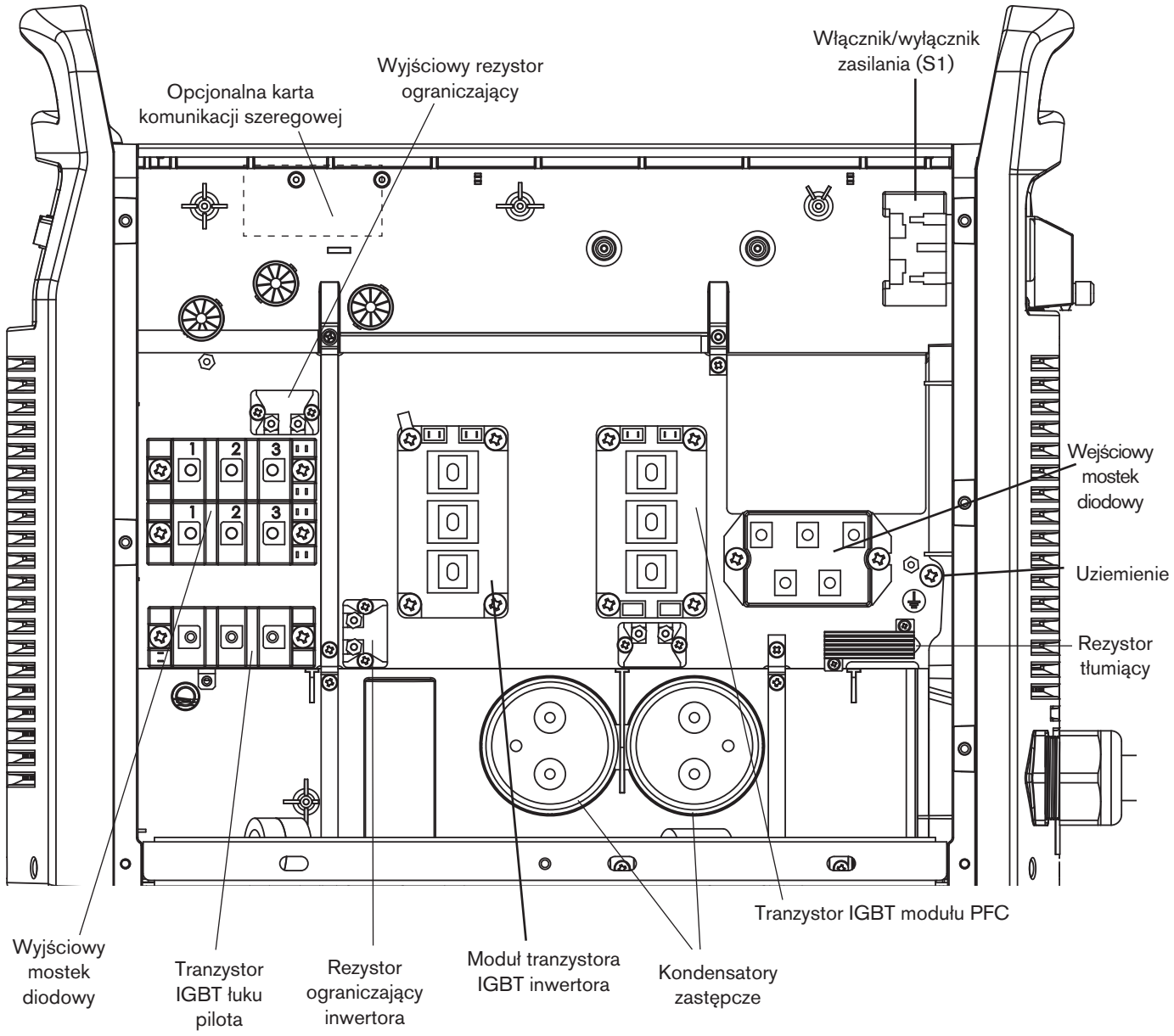
Wygląd zasilacza 380 V CCC, 400 V CE



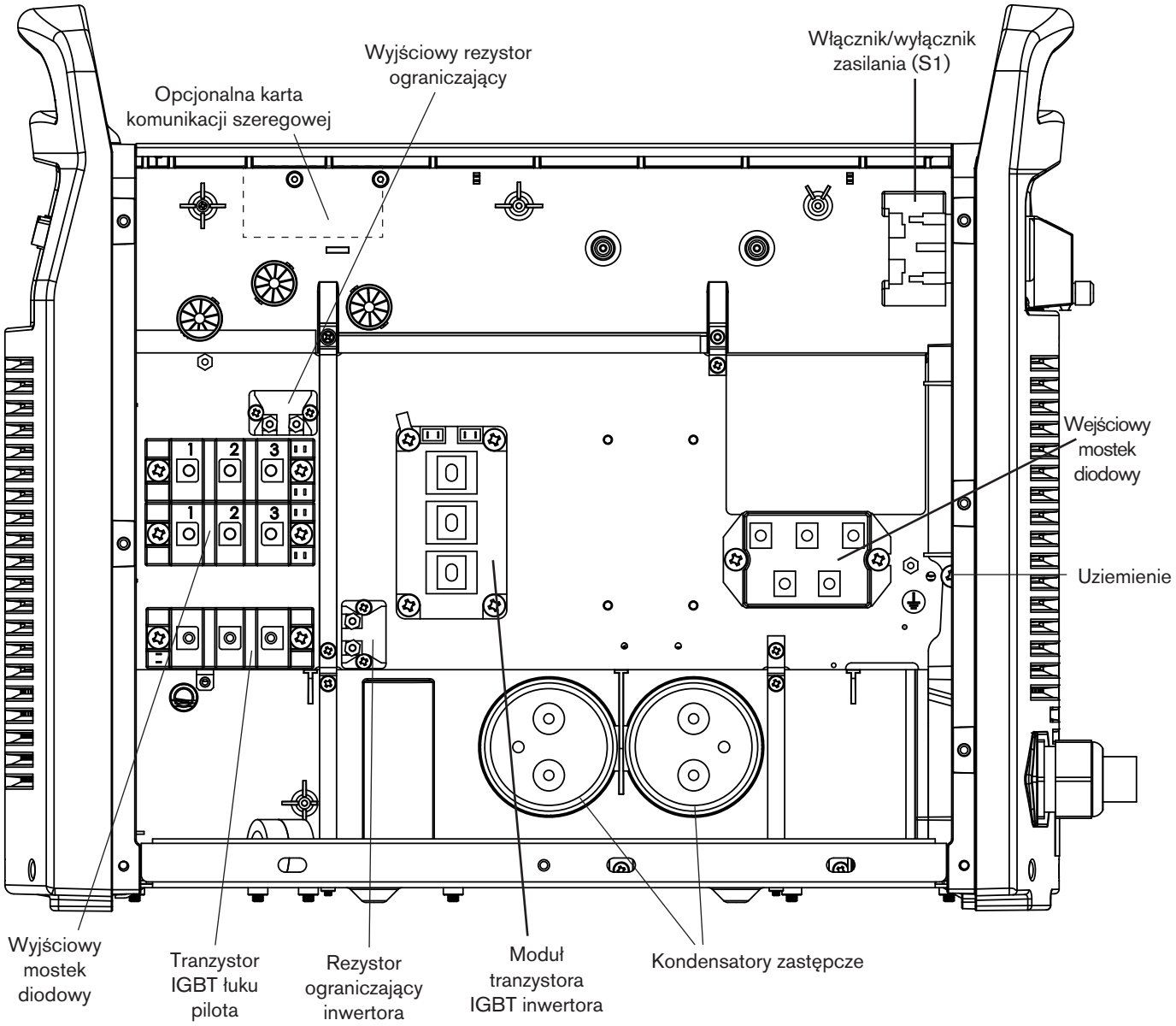
Wygląd zasilacza 200–600 V CSA (bez płyty zasilającej)



Wygląd zasilacza 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE (bez płyty zasilającej)



Wygląd zasilacza 380 V CCC, 400 V CE (bez płyty zasilającej)



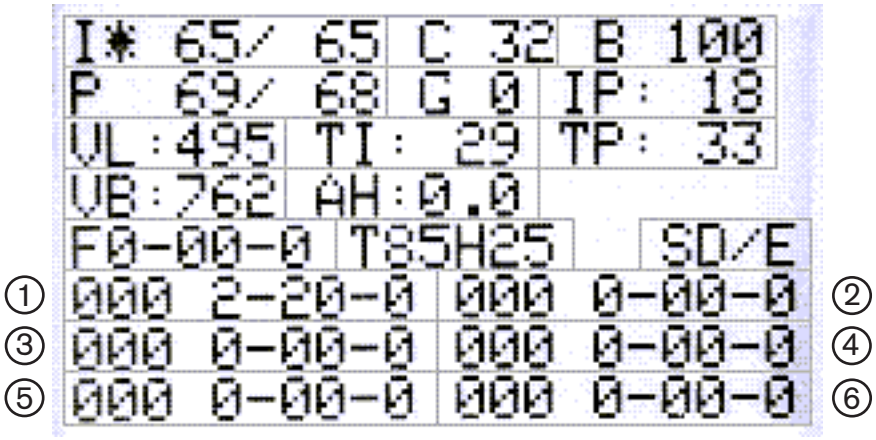
Kody usterek

Kody usterek wyświetlane na ekranie LCD w „trybie serwisowania” mają format N–nn–n. Kody usterek wyświetlane na ekranie LCD w „trybie operatora” mają jedną cyfrę mniej i są wyświetlane w formacie N–nn. W tabelach przedstawionych w tym rozdziale pokazano wszystkie możliwe kombinacje cyfr.

Usterki są uszeregowane na podstawie wartości kodu usterki: im wyższy numer, tym wyższy priorytet usterki. Każdorazowo jest wyświetlany tylko jeden kod usterki. Jeśli jednocześnie występuje więcej usterek, jest wyświetlany tylko kod usterki o najwyższym priorytecie.

Wyświetlanie ekranu serwisowego

Aby przeprowadzić procedurę rozwiązywania problemów, należy wyświetlić ekran serwisowy, jednocześnie naciskając przełącznik trybu automatycznego/ręcznego i przełącznik prądu/gazu i przytrzymując je przez około dwie (2) sekundy. Zostanie wyświetlony ekran serwisowy.



Oznaczenie	Opis
I	Ustawienie/odczyt prądu
C	Kontrast ekranu LCD
B	Jasność ekranu LCD (w procentach)
P	Ustawienie/odczyt ciśnienia
G	Test gazu udostępniony (1) / zablokowany(0)
IP	Prąd obwodu podwyższającego napięcie (nie dotyczy modeli 400 V CE)
VL	Wejściowe napięcie zasilania prądem zmiennym
TI	Temperatura modułu inwertora (°C)
TP	Temperatura modułu podwyższającego napięcie (°C), (nie dotyczy modeli 400 V CE)
VB	Napięcie szyny prądu stałego
AH	Godziny łuku
F	Bieżący kod usterki
T	Identyfikator palnika (natężenie prądu / H jak „ręczny” lub M jak „zmechanizowany” / długość przewodu w stopach)
S	Wersja oprogramowania tablicy sterowniczej / płyty cyfrowego procesora sygnałowego
1–6	1 to najnowszy kod usterki, 6 to najstarszy kod usterki

Uwaga: Kody usterek rozpoczynające się od zera (0-nn-n) nie są rejestrowane w dzienniku błędów.

Aby wybrać odpowiednie pole za pomocą wskaźnika pola (*), należy nacisnąć przełącznik prąd/gaz. Gwiazdka (*) oznacza wybrane pole. Między polami I, C, B, P i G można się poruszać, obracając pokrętłem regulacyjnym.

Aby poruszać się między ustawieniem/odczytem prądu (I) a ustawieniem/odczytem ciśnienia (P), należy nacisnąć przełącznik trybu ustawiania ciśnienia (automatyczny/ręczny). Dioda kontrolna LED świeci, jeśli wybrano pole ustawienia/odczytu ciśnienia.

Aby wyłączyć ekran serwisowy, należy jednocześnie nacisnąć przełącznik trybu automatycznego/ręcznego i przełącznik prąd/gaz. Zostanie wyświetlony ekran operatora.

Ważne ikony usterek

W trybie operatora na wyświetlaczu LCD mogą być wyświetlane następujące ikony usterek:



Ostrzeżenie

Działanie systemu jest kontynuowane.



Usterka

System przerywa cięcie. Wznowienie pracy jest możliwe dopiero po usunięciu usterki.



Błąd

System musi zostać poddany serwisowaniu.

Trwa zimny restart

Czasami „zimny restart” powoduje usunięcie usterki. Jeśli „zimny restart” jest zalecany niżej w jednym z rozwiązań, należy:

1. Wyłączyć urządzenie (OFF).
2. Poczekać 20 sekund, aż czerwona dioda kontrolna LED w górnej części płyty cyfrowego procesora sygnałowego mignie jeden raz.
3. Włączyć urządzenie (ON).

Kody usterek i rozwiązania

W każdej poniższej tabeli opisano kategorię usterki i propozycje rozwiązywania problemów dotyczących poszczególnych kodów usterek. W niektórych rozwiązaniach usterek podano numer testu. Aby przeprowadzić test o odpowiednim numerze, należy się zapoznać z informacjami na stronie 8-42 *Testy systemu.*

Uwaga: W razie awarii generatora podczas pracy szybkie wyłączenie (OFF), a następnie szybkie włączenie (ON) zasilania (tzw. „szybki reset") może nie wystarczyć do usunięcia usterki. Dlatego po wyłączeniu (OFF) zasilania należy zaczekać od 30 do 45 sekund przed ponownym włączeniem (ON).

0-00-0

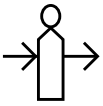
Ten kod usterki oznacza, że warunki pracy są prawidłowe.

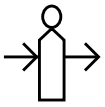
Kod usterki	Opis	Dioda kontrolna LED zasilania	Dioda kontrolna LED sygnalizacji usterki	Ikona usterki	Rozwiązania
0-00-0	Brak	Wł.	Wył.	–	Brak błędów

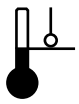
0-nn-n

Te kody usterek informują o nieprawidłowym działaniu systemu. Na ekranie operatora ostatnia cyfra nie jest wyświetlana. Aby uzyskać więcej informacji o usterkach nr 11, 19, 30, 40, 60 i 99, należy wyświetlić ekran serwisowy.

Kod usterki	Opis	Dioda kontrolna LED zasilania	Dioda kontrolna LED sygnalizacji usterki	Ikona usterki	Rozwiązania
0-11-0	Błędny tryb cięcia w zdalnym sterowniku	Wł.	Wył.		Problem dotyczy zdalnego sterownika lub interfejsu oprogramowania systemu. System nie może zidentyfikować trybu cięcia, prądu cięcia lub informacji o ciśnieniu wysyłanych przez sterownik. ▪ Napraw sterownik. ▪ Sprawdź kabel przejściowy.
0-11-1	Błędny prąd zdalnego sterownika				
0-11-2	Błędne ciśnienie zdalnego sterownika				
0-12-X	Zbyt niskie lub zbyt wysokie ciśnienie gazu	Wł.	Wył.		▪ Ustaw ciśnienie wejściowe gazu zgodnie z potrzebami. ▪ Sprawdź, czy przewody powietrze nie są wygięte ani zablokowane. ▪ Wykonaj test nr 10.
0-12-3	Ciśnienie wyjściowe gazu niestabilne				

Kod usterki	Opis	Dioda kontrolna LED zasilania	Dioda kontrolna LED sygnalizacji usterki	Ikona usterki	Rozwiązania
0-13-0	Niestabilne wejściowe napięcie prądu zmiennego (rezonans linii). Alert	Miga (3 Hz)	Wył.		▪ Wykonaj zimny restart. ▪ Jeśli błąd nie zostanie usunięty, rozwiąż problem ze źródłem zasilania. Sprawdź parametry zasilania, zwłaszcza impedancję linii.
0-19-9	Zabezpieczenie sprzętowe płyty zasilającej. Wykryto jeden lub wiele poważnych błędów (lub zakłóceń elektrycznych) sprzętowych płyty zasilającej. Alert. Usterka nr 0-19-9 może wystąpić trzy razy lub więcej, zanim zmieni się w usterkę nr 0-99. Jeśli podczas rozruchu jest wyświetlany kod usterki nr 0-19, należy poczekać jedną minutę, aby sprawdzić, czy nie pojawia się kod usterki nr 0-99. Jeśli się pojawi, może to oznaczać usterkę pomocniczego włącznika/wyłącznika.	Wł.	Wł.		Inwertor wyłącza się i nie włącza przez kilka sekund. Jeśli usterka jest spowodowana zakłóceniami elektrycznymi, zostanie usunięta w czasie kilku sekund i nastąpi wznowienie normalnej pracy maszyny. Jeśli usterka się powtarza, na ekranie operatora jest wyświetlany kod usterki 0-99. ▪ W celu zidentyfikowania poważnego błędu należy uzyskać dostęp do dziennika usterek na ekranie serwisowym. ▪ Wykonaj test nr 12, jeśli kod usterki nr 0-99 pojawia się po wyświetlanym przez jedną minutę kodzie nr 0-19.
0-20-0	Niskie ciśnienie gazu Ciśnienie gazu spadło poniżej minimalnego ciśnienia wymaganego w określonym procesie, trybie i długości przewodu.	Wł.	Wł.		▪ Upewnij się, że przewód gazowy jest prawidłowo zamontowany. ▪ Wymień wkładkę filtru powietrza, jeśli jest zanieczyszczona. ▪ Wymień przewód zasilania gazem, jeśli jest zapchany. ▪ Upewnij się, że ciśnienie wejściowe wynosi od 5,9 do 9,3 bara. Jeśli przyłączone powietrze jest prawidłowe, zmierz rezystancję między stykami 1 i 2 złącza J5. ▪ W przypadku zwarcia wymień płytę zasilającą. ▪ W przypadku przerwy w obwodzie sprawdź wiązkę przewodów między złączem J5 i przełącznikiem ciśnienia. Jeśli wiązka przewodów nie jest uszkodzona, wymień przełącznik ciśnienia (zestaw nr 228688). ▪ Wykonaj test nr 10.

Kod usterki	Opis	Dioda kontrolna LED zasilania	Dioda kontrolna LED sygnalizacji usterki	Ikona usterki	Rozwiązania
0-21-0	Utrata przepływu gazu podczas cięcia	Wł.	Wł.		Cyfrowy procesor sygnałowy (DSP) monitoruje napięcie między dyszą a elektrodą. Jeśli wykryje nagłą zmianę napięcia, inwertor wyłącza się. Najczęściej oznacza to nagłą utratę ciśnienia gazu z powodu skręcenia lub zablokowania przewodu doprowadzania sprężonego powietrza. ▪ Usuń przeszkody w dopływie gazu i ponownie włącz zasilacz. ▪ Sprawdź przewód palnika pod względem przecieków i zagięć. ▪ Upewnij się, że w trybie przepływu gazu powietrze przepływa przez regulator elektroniczny. W razie potrzeby wymień regulator. ▪ Możliwa usterka płyty cyfrowego procesora sygnałowego lub płyty zasilającej.
0-22-0	Brak zasilania gazem	Wł.	Wł.		▪ Wznów zasilanie gazem. ▪ Ponownie włącz zasilacz. Jeśli przyłączone powietrze jest prawidłowe, zmierz rezystancję między stykami 1 i 2 złącza J5. ▪ W przypadku zwarcia wymień płytę zasilającą. ▪ W przypadku przerwy w obwodzie sprawdź wiązkę przewodów między złączem J5 i przełącznikiem ciśnienia. Jeśli wiązka przewodów nie jest uszkodzona, wymień przełącznik ciśnienia (zestaw nr 228688). ▪ Wykonaj test nr 10.

Kod usterki	Opis	Dioda kontrolna LED zasilania	Dioda kontrolna LED sygnalizacji usterki	Ikona usterki	Rozwiązania
0-30-0	Palnik zablokowany w położeniu otwartym Dysza i elektroda nie mają kontaktu po odbiorze sygnału aktywacji.	Wł.	Wł.		▪ Jeśli zainstalowano nieprawidłowe materiały eksploatacyjne albo materiały eksploatacyjne są luźne lub usuwane, gdy zasilacz jest włączony (ON), należy wyłączyć (OFF) zasilacz, naprawić problem, a następnie włączyć (ON) zasilacz w celu usunięcia usterki. ▪ Skontroluj palnik pod względem zanieczyszczenia powietrza wilgocią lub olejem. ▪ Skontroluj palnik pod względem jakichkolwiek uszkodzeń lub wgłębień na powierzchni styku elektrody. ▪ Jeśli materiały eksploatacyjne są prawidłowo zainstalowane, prawdopodobnie jest uszkodzony palnik. Wykonaj test z nieuszkodzonym palnikiem. ▪ Wykonaj test nr 6. ▪ Jeśli problem nadal występuje, należy się skontaktować z dystrybutorem firmy Hypertherm lub z autoryzowany serwisem.
0-30-1	Palnik zablokowany w położeniu zamkniętym ▪ Dysza i elektroda nie oddzielają się po odbiorze sygnału aktywacji. ▪ Regulator może działać nieprawidłowo.				
0-32-0	Koniec trwałości materiałów eksploatacyjnych	Wł.	Wł.		▪ Wymień elektrodę i dyszę. ▪ Sprawdź pozostałe materiały eksploatacyjne pod względem zużycia i wymień w razie potrzeby.
0-40-0	Zbyt niska temperatura modułu PFC / modułu tranzystora IGBT podwyższającego napięcie	Wł.	Wł.		W przypadku usterki nadmiernej temperatury: ▪ Pozostaw maszynę włączoną (ON) i sprawdź, czy działa wentylator. Upewnij się, że wokół urządzenia jest zapewniony odpowiedni przepływ powietrza. ▪ Upewnij się, że obudowa jest umieszczona w taki sposób, że żeberka znajdują się po stronie zasilacza z wentylatorem. ▪ Jeśli przekroczono cykl pracy, poczekaj, aż urządzenie ostygnie, a następnie kontynuuj pracę zgodnie z ograniczeniami cyklu pracy podanymi w rozdziale *Podstawowa obsługa systemu*. W przypadku błędu zbyt niskiej temperatury (poniżej –30°C): ▪ Przenieś zasilacz w cieplejsze miejsce. ▪ Wykonaj test nr 4.
0-40-1	Zbyt wysoka temperatura modułu PFC / modułu tranzystora IGBT podwyższającego napięcie				
0-40-2	Zbyt niska temperatura modułu tranzystora IGBT inwertora				
0-40-3	Zbyt wysoka temperatura modułu tranzystora IGBT inwertora				

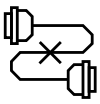
Kod usterki	Opis	Dioda kontrolna LED zasilania	Dioda kontrolna LED sygnalizacji usterki	Ikona usterki	Rozwiązania
0-50-0*	Zdjęta nasadka	Wł.	Wł.		▪ Upewnij się, że są zainstalowane odpowiednie materiały eksploatacyjne i nasadka. Wymień uszkodzone części. Zobacz rozdział *Ustawianie palnika ręcznego* lub *Ustawianie palnika zmechanizowanego.* ▪ Wykonaj test nr 8. ▪ Jeśli materiały eksploatacyjne są prawidłowo zainstalowane, prawdopodobnie jest uszkodzony palnik. Wykonaj test z nieuszkodzonym palnikiem. ▪ Po usunięciu problemu wykonaj zimny restart.

*Zalecamy przeprowadzenie testu ciągłości połączenia elektrycznego na gniazdku FastConnect zasilacza zgodnie z tabelą na stronie 8-29.

Usterki związane z palnikiem — sprawdzenie ciągłości między następującymi punktami:

Gniazdo FastConnect palnika	Złącze J17 na płycie zasilającej
5	1
7	2
6	3
8	4
9	5
10	6
11	7
12	8

Uwaga: Jeśli między jakimikolwiek dwoma punktami testowymi nie ma ciągłości, należy wymienić gniazdko FastConnect palnika.

Kod usterki	Opis	Dioda kontrolna LED zasilania	Dioda kontrolna LED sygnalizacji usterki	Ikona usterki	Rozwiązania
0-51-0*	Sygnał włączenia/ aktywacji spustu włączony podczas rozruchu Ta sytuacja oznacza, że zasilacz odbiera sygnał włączenia podczas rozruchu. Jest ona czasami nazywana „zablokowanym włączeniem”.	Wł.	Wł.		Jeśli zasilacz jest włączany, gdy spust palnika jest naciśnięty, następuje dezaktywacja systemu. ▪ Zwolnij spust, a następnie wyłącz i włącz zasilanie urządzenia. ▪ Sprawdź ciągłość obwodu między stykiem nr 6 i stykiem nr 7 na złączu palnika. Gdy spust palnika jest naciśnięty, rezystancja powinna być bardzo mała. ▪ Wykonaj test z nieuszkodzonym palnikiem.
0-52-0*	Niepodłączony palnik	Wł.	Wł.		▪ Podłącz przewód palnika do gniazdka FastConnect z przodu zasilacza, a następnie ponownie aktywuj włącznik zasilania.
0-60-0	Utrata fazy	Wł.	Wł.		Podczas pomiaru napięcia należy nosić odpowiedni sprzęt ochrony osobistej. ▪ Sprawdź, czy wartość napięcia (międzyfazowe oraz między fazą a uziemieniem) na zasilaczu i maszynie jest prawidłowa.
0-60-1	Zbyt małe napięcie				▪ Zwiększ napięcie zasilania.
0-60-2	Zbyt duże napięcie				▪ Zmniejsz napięcie zasilania.
0-61-0	Niestabilne wejściowe napięcie prądu zmiennego: Wyłączenie	Wł.	Wł.		▪ Wykonaj test maszyny, korzystając z innego źródła zasilania prądem zmiennym. ▪ Wyłącz zasilanie i usuń problem z rezonansem linii przed kontynuacją pracy.
0-98-0	Wewnętrzny błąd komunikacji Nie ma łączności między tablicą sterowniczą a cyfrowym procesorem sygnałowym.	Wł.	Wł.		▪ Wykonaj zimny restart. ▪ Upewnij się, że kabel wstążkowy jest prawidłowo podłączony między tablicą sterowniczą a płytą cyfrowego procesora sygnałowego.
0-99-0	Sprzętowa usterka systemu (wymagany serwis) Informuje o poważnej usterce systemu.	Wł.	Wł.		▪ Wyświetl ekran serwisowy. ▪ Należy zlecić naprawę systemu odpowiednio przeszkolonemu technikowi serwisowemu. Skontaktuj się z dystrybutorem lub autoryzowanym serwisem firmy Hypertherm.

*Zalecamy przeprowadzenie testu ciągłości połączenia elektrycznego na gniazdku FastConnect zasilacza zgodnie z tabelą na stronie 8-29.

1-nn-n

Te kody usterek są wyświetlane tylko na ekranie serwisowym.

Kod usterki	Opis (*numer testu systemu*)	Dioda kontrolna LED zasilania	Dioda kontrolna LED sygnalizacji usterki	Ikona usterki	Rozwiązania
1-00-0	Błąd cyfrowego procesora sygnałowego	Wł.	Wł.		Są to wewnętrzne kontrole procesora i jest mało prawdopodobne, że ich przyczyną jest usterka sprzętowa. ▪ Wykonaj zimny restart. Jeśli problem nie został usunięty, prawdopodobnie błędnie działa płyta cyfrowego procesora sygnałowego lub płyta zasilająca.
1-10-0	Błąd przetwornika A/D				
1-20-0	Błąd we/wy				

2-nn-n

Te kody usterek zwykle dotyczą płyty cyfrowego procesora sygnałowego albo płyty zasilającej i są wyświetlane tylko na ekranie serwisowym.

Kod usterki	Opis	Dioda kontrolna LED zasilania	Dioda kontrolna LED sygnalizacji usterki	Ikona usterki	Rozwiązania
2-00-0	Wartości przetwornika analogowo-cyfrowego (A/D) poza dopuszczalnym zakresem	Wł.	Wł.		▪ Wykonaj zimny restart. Jeśli problem nie został usunięty, prawdopodobnie błędnie działa płyta cyfrowego procesora sygnałowego lub płyta zasilająca.
2-01-0	Pomocniczy włącznik/wyłącznik zasilania odłączony				▪ Sprawdź kabel pomocniczego włącznika/wyłącznika. ▪ Wykonaj test nr 12.
2-10-0	Rozwarty obwód czujnika temperatury modułu inwertora				▪ Sprawdź powiązane okablowanie. ▪ Wykonaj test nr 4. Jeśli nie znaleziono żadnych problemów, zespół czujnika temperatury radiatora inwertora (228805) prawdopodobnie nie działa prawidłowo.
2-10-1	Zwarty obwód czujnika temperatury modułu inwertora				
2-11-0	Rozwarty obwód czujnika ciśnienia				▪ Sprawdź powiązane okablowanie. ▪ Wykonaj test nr 10. ▪ W razie potrzeby wymień czujnik ciśnienia (zestaw nr 228689)
2-11-1	Zwarty obwód czujnika ciśnienia				
2-20-0*	Identyfikator palnika Cyfrowy procesor sygnałowy nie może zidentyfikować palnika.				▪ Upewnij się, że palnik jest prawidłowo zamontowany w złączu. ▪ Sprawdź, czy styki złącza są prawidłowo podłączone.

*Zalecamy przeprowadzenie testu ciągłości połączenia elektrycznego na gniazdku FastConnect zasilacza zgodnie z tabelą na stronie 8-29.

3-nn-n

Te kody usterek są wyświetlane tylko na ekranie serwisowym.

Kod usterki	Opis	Dioda kontrolna LED zasilania	Dioda kontrolna LED sygnalizacji usterki	Ikona usterki	Rozwiązania
3-00-0	Napięcie szyny prądu stałego Napięcie szyny prądu stałego poza dopuszczalnym zakresem.	Wł.	Wł.		▪ Sprawdź obwód modułu PFC podwyższającego napięcie (modele CSA, 230–400 V CE). ▪ Sprawdź tranzystor IGBT modułu PFC podwyższającego napięcie (modele CSA, 230–400 V CE). ▪ Zmierz napięcie szyny między punktami TP8 (–) i TP7 (+). Jeśli napięcie nie odpowiada wartości VB widocznej na ekranie serwisowym, wymień płytę cyfrowego procesora sygnałowego.
3-10-0	Prędkość wentylatora Prędkość wentylatora jest niższa od minimalnej.				▪ Oczyść zespół wentylatora. ▪ Wykonaj test nr 11.
3-10-1	Wentylator				▪ Sprawdź powiązane okablowanie. ▪ Wykonaj test nr 11. ▪ W razie potrzeby wymień zespół wentylatora.
3-11-0	Rozwarty obwód czujnika temperatury modułu PFC				▪ Sprawdź powiązane okablowanie. ▪ Wykonaj test nr 4. ▪ W razie potrzeby wymień moduł PFC / moduł tranzystora IGBT podwyższający napięcie.
3-11-1	Zwarty obwód czujnika temperatury modułu PFC				▪ Sprawdź powiązane okablowanie. ▪ Wykonaj test nr 4. ▪ W razie potrzeby wymień moduł PFC / moduł tranzystora IGBT podwyższający napięcie.
3-11-2	Usterka obwodu czujnika temperatury modułu PFC				▪ Sprawdź obwód temperatury na płycie zasilającej. Jeśli wynik testu nr 4 jest pozytywny, wymień płytę zasilającą.

Kod usterki	Opis	Dioda kontrolna LED zasilania	Dioda kontrolna LED sygnalizacji usterki	Ikona usterki	Rozwiązania
3-20-0	Zawór napełniający Oznacza, że zawór napełniający nie jest podłączony.	Wł.	Wł.		▪ Sprawdź powiązane okablowanie. ▪ Wykonaj test nr 9. ▪ W razie potrzeby wymień regulator elektroniczny (zestaw nr 228687).
3-20-1	Zawór upustowy Oznacza, że zawór upustowy nie jest podłączony.				▪ Sprawdź powiązane okablowanie. ▪ Wykonaj test nr 9. ▪ W razie potrzeby wymień regulator elektroniczny (zestaw nr 228687).
3-20-2	Identyfikator zaworu				Cyfrowy procesor sygnałowy nie rozpoznaje regulatora elektronicznego. ▪ Sprawdzić, czy zworka na J6 znajduje się w prawidłowym położeniu. (Patrz schemat okablowania na 12-4 - 12-5.)
3-20-3	Regulator elektroniczny nie jest podłączony Regulator elektroniczny nie pobiera prądu.				▪ Sprawdź powiązane okablowanie, zwłaszcza styk nr 7 złącza J6 na płycie zasilającej. ▪ W razie potrzeby wymień regulator elektroniczny (zestaw nr 228687).

Kod usterki	Opis	Dioda kontrolna LED zasilania	Dioda kontrolna LED sygnalizacji usterki	Ikona usterki	Rozwiązania
3-41-0	Usterka napędu	Wł.	Wł.		Ta usterka występuje, gdy sygnał aktywacji został wysłany do urządzenia, ale urządzenie nie zostało aktywowane (np. przekaźnik ruchu maszyny lub przekaźnik udarowy).
3-42-0	Błąd zasilania 5 lub 24 V DC				Zasilanie 5 lub 24 V DC obwodu przetwornicy zaporowej poza dopuszczalnym zakresem. Wykonaj test nr 5.
3-42-1	Błąd zasilania 18 V DC				Zasilanie 18 V DC obwodu przetwornicy zaporowej poza dopuszczalnym zakresem. ▪ Wymień płytę zasilającą. ▪ Sprawdź moduł tranzystora IGBT inwertora i wymień w razie potrzeby.
3-43-0	Brak równowagi napięć w kondensatorach inwertora				Napięcie na jednym lub dwóch kondensatorach inwertora różni się od napięcia nominalnego o więcej niż 25%. ▪ Napięcie na szynie prądu stałego w modelu CSA i 230–400 V CE wynosi 760 V DC. ▪ Napięcie nominalne każdego kondensatora wynosi 380 V DC. ▪ Warunek występowania usterki: na jednym z kondensatorów napięcie jest mniejsze niż 275 V DC lub większe niż 485 V DC. ▪ Napięcie na szynie prądu stałego w urządzeniach CE wynosi 560 V DC przy zasilaniu 400 V AC. ▪ Napięcie nominalne każdego kondensatora wynosi 280 V DC. ▪ Warunek występowania usterki: na jednym z kondensatorów napięcie jest mniejsze niż 200 V DC lub większe niż 360 V DC. ▪ Skontroluj moduł tranzystora IGBT. ▪ Wymień kondensatory zastępcze.
3-44-1	Zbyt wysokie napięcie modułu PFC				Wysokie natężenie prądu w obwodzie modułu PFC / podwyższającego napięcie. ▪ Sprawdź tranzystor IGBT modułu PFC. ▪ Wymień, jeśli jest uszkodzony. ▪ W razie potrzeby wymień płytę zasilającą.

Kod usterki	Opis	Dioda kontrolna LED zasilania	Dioda kontrolna LED sygnalizacji usterki	Ikona usterki	Rozwiązania
3-51-1	Błąd nasycenia inwertora (zbyt wysokie napięcie)	Wł.	Wł.		Górny i dolny tranzystor IGBT inwertora są bramkowane (aktywowane) w fazie, a nie z przesunięciem 180°. ▪ Przetestuj oba tranzystory IGBT inwertora w module. ▪ Wykonaj test nr 3. ▪ Wymień moduł, jeśli jeden z tranzystorów jest uszkodzony. ▪ W razie potrzeby wymień płytę zasilającą.
3-52-0	Ścieżka przebicia				
3-60-0	Płyta zasilająca				Cyfrowy procesor sygnałowy nie może zidentyfikować płyty zasilającej. Ten kod dotyczy przyszłych wersji maszyny, w których prąd płyty cyfrowego procesora sygnałowego nie jest zgodny z przyszłymi wersjami płyty zasilającej.
3-70-0	Wewnętrzna usterka komunikacji szeregowej				Występuje usterka komunikacji między płytą cyfrowego procesora sygnałowego a płytą zasilającą. ▪ Sprawdź złącze płyty. ▪ W razie potrzeby wymień płytę cyfrowego procesora sygnałowego lub płytę zasilającą.

Czynności rozwiązywania problemów

Uwaga: W przypadku wielu błędów na ekranie użytkownika są wyświetlane ikony usterek i odpowiadające im kody usterek. Po wyświetleniu kodu usterki, ale przed rozpoczęciem wykonywania procedury rozwiązywania problemu, należy się zapoznać z informacjami na stronie 8-23 *Kody usterek.*

W przedstawionej dalej tabeli znajduje się omówienie problemów, które występują najczęściej podczas korzystania z systemów Powermax, oraz sposobów ich rozwiązywania. Szczegółowe informacje na temat procedur testowych można znaleźć na stronie 8-42 *Testy systemu.*

Problem	Znaczenie	Przyczyny	Rozwiązanie
Włącznik/wyłącznik zasilania (ON/OFF) jest ustawiony w położeniu włączenia (I), ale dioda kontrolna LED zasilania nie świeci.	Napięcie doprowadzane do obwodów sterujących lub moc zwarciowa komponentów są zbyt niskie.	Brak napięcia, nieprawidłowe napięcie doprowadzone do urządzenia, uszkodzony włącznik/wyłącznik zasilania (S1) lub uszkodzona dioda wejścia.	▪ Sprawdź, czy system jest podłączony do obwodu o odpowiednich parametrach i czy przerywacz obwodu nie jest aktywny. ▪ Sprawdź, czy zasilanie jest włączone (ON) na głównym pulpicie zasilania lub przy włączniku/wyłączniku linii. ▪ Sprawdź, czy napięcie zasilania nie jest zbyt niskie (więcej niż 15% poniżej napięcia znamionowego). ▪ Wykonaj test nr 1, aby sprawdzić wartość napięcia wejściowego i działanie włącznika/wyłącznika zasilania. ▪ Wykonaj test nr 12 w przypadku urządzeń CSA.
		Uszkodzona płyta zasilająca, wentylator lub zawór elektromagnetyczny.	▪ Wykonaj test nr 5, aby przetestować obwód przetwornicy zaporowej.
		Uszkodzona płyta zasilająca lub tranzystor IGBT.	▪ Wykonaj test nr 1, 2 lub 3 i wymień uszkodzone komponenty.
		Uszkodzona tablica sterownicza.	▪ Wymień tablicę sterowniczą.
		Uszkodzona płyta cyfrowego procesora sygnałowego.	▪ Wymień płytę cyfrowego procesora sygnałowego.

Problem	Znaczenie	Przyczyny	Rozwiązanie
Gdy spust palnika jest naciśnięty, dioda kontrolna LED zasilania świeci, nie są wyświetlane żadne kody usterek, ale nie ma przepływu gazu.	Sygnał rozruchu nie dociera do tablicy sterowniczej.	▪ Palnik lub przewód palnika mogą być uszkodzone. ▪ Płyta zasilająca może być uszkodzona. ▪ Tablica sterownicza może być uszkodzona.	▪ Sprawdź palnik i przewód palnika pod względem uszkodzeń. ▪ Sprawdź, czy przy naciśniętym spuście na wyświetlaczu LCD jest widoczna ikona rozruchu. Jeśli ikona nie jest wyświetlana, wykonaj test nr 7, aby sprawdzić przesyłanie sygnału rozruchu z płyty zasilającej.
Dioda kontrolna LED zasilania miga lub gaśnie podczas cięcia.	Występuje zwarcie w komponencie zasilania.	▪ Uszkodzony wentylator.	▪ Wykonaj test nr 11.
		▪ Uszkodzona płyta zasilająca lub tranzystor IGBT.	▪ Wykonaj test nr 1, 2 lub 3.
		▪ Uszkodzona płyta cyfrowego procesora sygnałowego.	
Nie następuje transfer łuku na element obrabiany.			▪ Zapewnij dobre połączenie metal do metalu, oczyszczając obszar, w którym zacisk roboczy styka się z elementem obrabianym. ▪ Sprawdź zacisk roboczy pod względem uszkodzeń i napraw w razie potrzeby. ▪ Wysokość przebijania może być zbyt duża. Przesuń palnik bliżej elementu obrabianego i ponownie włącz palnik.
Gaz przepływa z palnika podczas rozruchu, a spust palnika ani włącznik zdalny nie są aktywowane.	Regulator elektroniczny, płyta zasilająca lub tablica sterownicza są uszkodzone.	▪ Uszkodzony regulator elektroniczny. ▪ Uszkodzona płyta zasilająca. ▪ Uszkodzona płyta cyfrowego procesora sygnałowego.	▪ Wykonaj test nr 9.
	Wejściowe ciśnienie gazu jest zbyt wysokie.	▪ Ciśnienie gazu ze sprężarki lub z butli może być zbyt wysokie.	▪ Sprawdź zasilanie gazem i upewnij się, że nie przekracza 9,3 bara. W razie potrzeby zmniejsz ciśnienie.

Problem	Znaczenie	Przyczyny	Rozwiązanie
Spust palnika lub włącznik zdalny są naciśnięte, gaz przepływa z palnika, jednak nie następuje zapłon palnika lub palnik zapala się na chwilę.	Zużyte lub uszkodzone materiały eksploatacyjne.	▪ Nadmiernie zużyte lub nieprawidłowo zamontowane materiały eksploatacyjne.	▪ Wymień materiały eksploatacyjne.
	Uszkodzony zespół palnika lub zespół przewodu.	▪ Elektroda nie przemieszcza się prawidłowo w palniku lub przewód palnika jest uszkodzony.	▪ Wykonaj test nr 6.
	Zbyt niski lub zbyt wysoki przepływ gazu.	▪ Ciśnienie gazu jest zbyt wysokie, zbyt niskie, przewody zasilania gazem są zapchane lub występuje wyciek gazu.	▪ Upewnij się, że ciśnienie wejściowe wynosi od 5,9 do 9,3 bara. ▪ Usuń ograniczenia przepływu powietrza i wycieki powietrza. ▪ Ręcznie ustaw ciśnienie gazu na zasilaczu.
	Niska jakość powietrza.	▪ Wkładka filtru powietrza jest zanieczyszczona. ▪ W przewodzie zasilania gazem występuje wilgoć lub zanieczyszczenia.	▪ Wymień wkładkę filtru powietrza. ▪ Zastosuj odpowiednią filtrację oraz przepłucz przewody azotem, aby pozbyć się wilgoci i oleju.
	Zbyt niska moc wejściowa.	Zainstalowane elementy systemu zasilania mają zbyt niskie parametry: ▪ wyłącznik obwodu lub bezpiecznik ▪ kabel zasilający ▪ przewód przedłużający	▪ Upewnij się, że zewnętrzne zasilanie elektryczne jest zainstalowane w sposób opisany w rozdziale *Specyfikacja*.
	Uszkodzony moduł tranzystora IGBT inwertora lub płyta zasilająca.	▪ Uszkodzony moduł tranzystora IGBT inwertora lub płyta zasilająca.	▪ Sprawdź moduł tranzystora IGBT inwertora przy użyciu testera tranzystorów IGBT.
	Nierównowaga napięć kondensatora na płycie zasilającej.	▪ Uszkodzone rezystory na płycie zasilającej lub uszkodzony co najmniej jeden kondensator zastępczy.	▪ Wykonaj test nr 1, 2 lub 3. ▪ Jeśli napięcie na kondensatorach nie jest zrównoważone, wymień płytę zasilającą.

Problem	Znaczenie	Przyczyny	Rozwiązanie
Łuk gaśnie podczas cięcia lub chwilowo nie aktywuje się.	Łuk nie styka się z elementem obrabianym.	▪ Przewód roboczy lub podłączenie przewodu roboczego mogą być uszkodzone. ▪ Do cięcia materiału może być wymagane zastosowanie trybu ciągłego łuku pilota.	▪ Jeśli cięty materiał to siatka lub materiał perforowany albo dowolny metal z otworami, ustaw przełącznik trybu w pozycji trybu ciągłego łuku pilota. ▪ Sprawdź, czy zacisk roboczy ani elementy zasilacza nie są poluzowane. ▪ Prawidłowo podłącz przewód roboczy do elementu obrabianego. ▪ Oczyść powierzchnię cięcia, aby zapewnić lepsze połączenie z przewodem roboczym.
	Uszkodzony wentylator.	▪ Wentylator może powodować przeciążenie obwodu przetwornicy zaporowej.	▪ Wykonaj test nr 5 i nr 11.
Jakość cięcia jest niska lub występują trudności z przecięciem metalu.	Materiały eksploatacyjne są zużyte, połączenie przewodu roboczego jest nieprawidłowe, napięcie wyjściowe zasilacza jest zbyt niskie, płyta zasilająca generuje prąd o zbyt niskim natężeniu lub wybrano nieprawidłowy tryb cięcia.	▪ Należy wymienić materiały eksploatacyjne.	▪ Sprawdź materiały eksploatacyjne i wymień je, jeśli to konieczne.
		▪ Przewód roboczy może być uszkodzony lub nieprawidłowo podłączony do elementu obrabianego.	▪ Skontroluj przewód roboczy pod względem uszkodzeń. Ustaw go ponownie i oczyść powierzchnię cięcia, aby zapewnić odpowiedni styk.
		▪ Pokrętłem regulacji natężenia wybrano zbyt niskie natężenie prądu.	▪ W razie potrzeby zwiększ natężenie prądu.
		▪ Płyta zasilająca może być uszkodzona.	▪ Wykonaj test nr 1, 2 lub 3 i wymień uszkodzone komponenty.
		Pozycja wybrana przełącznikiem trybu cięcia nie odpowiada wykonywanej operacji cięcia.	▪ Upewnij się, że przełącznik trybu cięcia jest ustawiony w prawidłowej pozycji.
		▪ Uszkodzony tranzystor IGBT łuku pilota.	▪ Wyłącz zasilanie (OFF), zdemontuj materiały eksploatacyjne i zmierz rezystancję między katodą a zaciskiem roboczym. Jeśli wartość rezystancji jest mniejsza niż 5 kΩ, zmierz rezystancję tranzystora IGBT łuku pilota (dwie śruby na 08). Jeśli wartość rezystancji jest mniejsza niż 5 kΩ, wymień tranzystor IGBT łuku pilota.

Problem	Znaczenie	Przyczyny	Rozwiązanie
Przy ustawionym trybie ciągłego łuku pilota łuk pilota gaśnie, gdy łuk plazmowy jest odsuwany od elementu obrabianego, a spust palnika jest naciśnięty.	Funkcja ciągłego łuku pilota nie działa.	▪ Przełącznik trybu może być nieprawidłowo ustawiony.	▪ Sprawdź, czy przełącznik trybu jest ustawiony w pozycji trybu ciągłego łuku pilota.
		▪ Płyta zasilająca i płyta cyfrowego procesora sygnałowego mogą być uszkodzone.	▪ Wykonaj test nr 1, 2 i 3 i w razie potrzeby wymień płytę zasilającą lub płytę cyfrowego procesora sygnałowego.
Łuk gaśnie, ale ponownie się zapala po naciśnięciu spustu palnika.	Materiały eksploatacyjne są zużyte lub uszkodzone, wkładka filtru powietrza jest zanieczyszczona lub ciśnienie wejściowe gazu jest nieprawidłowe.	▪ Należy wymienić materiały eksploatacyjne.	▪ W razie potrzeby wymień materiały eksploatacyjne.
		▪ Należy wymienić wkładkę filtru powietrza.	▪ Wymienić wkładkę filtru powietrza, jeśli jest zanieczyszczona.
		▪ Zbyt niskie lub zbyt wysokie ciśnienie gazu.	▪ Ręcznie ustaw odpowiednie ciśnienie gazu.
Łuk jest rozpylony i syczy.	Wkładka filtru gazu jest zanieczyszczona lub w przewodzie doprowadzającym gaz występuje wilgoć.	▪ Należy wymienić wkładkę filtru gazu.	▪ Wymień wkładkę filtru gazu, jeśli jest zanieczyszczony.
		▪ Należy przeczyścić układ zasilania gazem.	▪ Sprawdź przewód gazu pod względem wilgoci. W razie potrzeby zamontuj lub napraw układ filtracji gazu dostarczanego do zasilacza. Patrz rozdział *Ustawienie zasilania.*

Problem	Znaczenie	Przyczyny	Rozwiązanie
Cięcie nie jest wykonywane prawidłowo (urządzenie nie wykorzystuje maksymalnej mocy cięcia) i łuk nie gaśnie po 5 sekundach.	Nieprawidłowe uziemienie.	▪ Nieprawidłowe podłączenie przewodu roboczego.	▪ Sprawdź, czy przewód roboczy jest podłączony do elementu obrabianego i czy element obrabiany nie jest pokryty rdzą, farbą ani inną substancją.
		▪ Uszkodzony przewód roboczy.	▪ Zmierz rezystancję przewodu roboczego. Jeśli rezystancja jest większa niż 3 Ω, napraw lub wymień przewód roboczy.
		▪ Uszkodzony tranzystor IGBT łuku pilota.	▪ Wyłącz zasilanie (OFF), zdemontuj materiały eksploatacyjne i zmierz rezystancję między ruchomym trzpieniem a elementem obrabianym. Jeśli wartość rezystancji jest mniejsza niż 5 kΩ, zmierz rezystancję tranzystora IGBT łuku pilota (dwie śruby na 08). Jeśli wartość rezystancji jest mniejsza niż 5 kΩ, wymień tranzystor IGBT łuku pilota.
		▪ Uszkodzona płyta cyfrowego procesora sygnałowego.	▪ Wymień płytę cyfrowego procesora sygnałowego.
	Niska moc wyjściowa zasilacza.	▪ Ustawiono zbyt niskie natężenie prądu.	▪ W razie potrzeby zwiększ natężenie prądu.
Na ekranie stanu nic się nie wyświetla, ale przełącznik zasilania ON/OFF jest ustawiony w pozycji ON(**I**), a dioda LED zasilania ON świeci się.	Napięcie dostarczane do obwodów sterujących jest zbyt niskie lub wystąpiło zwarcie w jednym z komponentów.	▪ Brak napięcia lub nieprawidłowe napięcie doprowadzone do urządzenia lub przepalony bezpiecznik.	▪ Sprawdź, czy system jest podłączony do obwodu o odpowiednich parametrach i czy przerywacz obwodu nie jest aktywny. ▪ Sprawdzić, czy zasilanie jest włączone na głównym pulpicie zasilania lub przy szafie rozdzielczej. ▪ Sprawdzić, czy napięcie zasilania nie jest zbyt niskie (więcej niż 15% poniżej napięcia znamionowego). ▪ Sprawdzić, czy bezpieczniki przełącznika odłączenia linii nie są przepalone.
		▪ W zasilaczu doszło do zwarcia wentylatora.	▪ Wyłączyć zasilanie. Odłączyć wentylator od złącza J1 na płycie zasilania. Włączyć zasilanie. Jeśli pojawi się ekran stanu, wymienić wentylator.

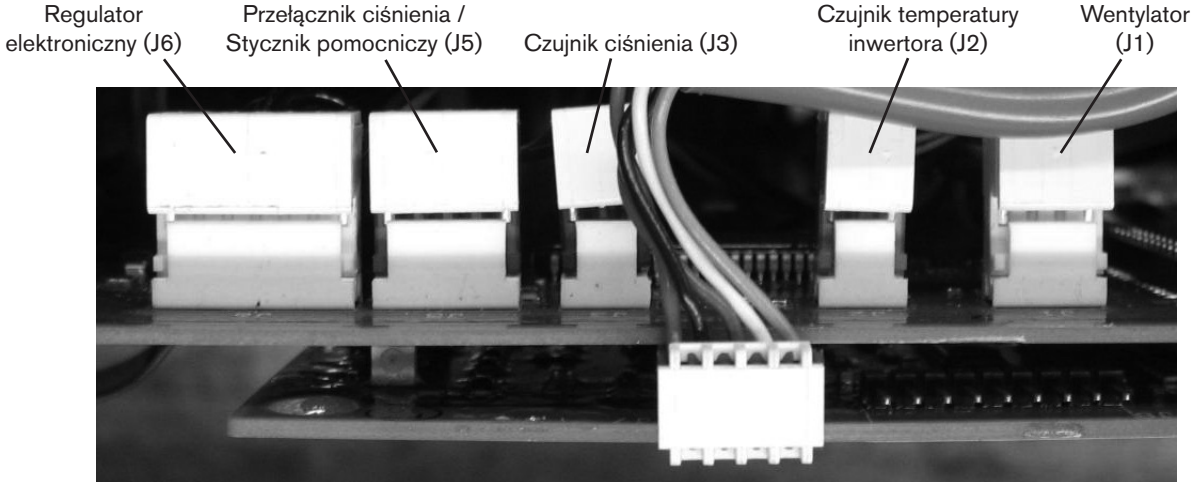
Testy systemu

Test nr	Opis	Powiązane kody usterek
1	Wejście napięcia	0-60-WSZYSTKIE
2	Szyna zasilania prądem stałym	3-43-0
3	Wyjściowy mostek diodowy	Ogólne
4	Temperatura poza zakresem	0-40-WSZYSTKIE, 2-10-WSZYSTKIE, 3-11-WSZYSTKIE
5	Obwód przetwornicy zaporowej (prąd stały na prąd stały)	3-00-0, 3-42-WSZYSTKIE, 3-43-WSZYSTKIE
6	Palnik zablokowany w położeniu otwartym/ zamkniętym	0-30-WSZYSTKIE
7	Sygnał rozruchu	Ogólne, 0-51-0
8	Przełącznik czujnikowy nasadki palnika	0-50-0
9	Regulator elektroniczny	0-21-0, 3-20-WSZYSTKIE
10	Czujnik ciśnienia	0-12-0, 0-20-0, 2-11-WSZYSTKIE
11	Wentylator	3-10-WSZYSTKIE
12	Pomocniczy włącznik/wyłącznik zasilania	Niezasygnalizowana blokada przy ROZRUCHU

Przed przeprowadzeniem jakiegokolwiek testu należy skontrolować wnętrze urządzenia i zmierzyć rezystancję zgodnie z procedurą opisaną w teście nr 2 niżej. Testy powinny być przeprowadzane przez wykwalifikowanego pracownika serwisu. Należy nosić odpowiedni sprzęt ochrony osobistej i używać jedynie zatwierdzonych narzędzi i sprzętu pomiarowego.

Przed nabyciem jakichkolwiek ważnych komponentów zamiennych należy skonsultować problem z działem pomocy technicznej firmy Hypertherm (1-800-643-9878) lub najbliższym serwisem firmy Hypertherm.

W przypadku niektórych złączy w celu uzyskania dostępu do punktów pomiarowych należy zdjąć białą nasadkę.
Na poniższej ilustracji pokazano przykładowe złącza znajdujące się w górnej części płyty zasilającej. Większość osłon można podważyć paznokciem. Do podważenia niektórych osłon może być jednak potrzebny mały płaski śrubokręt. Należy uważać, aby nie odkształcić ani nie uszkodzić złączy.



Test nr 1 — wejście napięcia

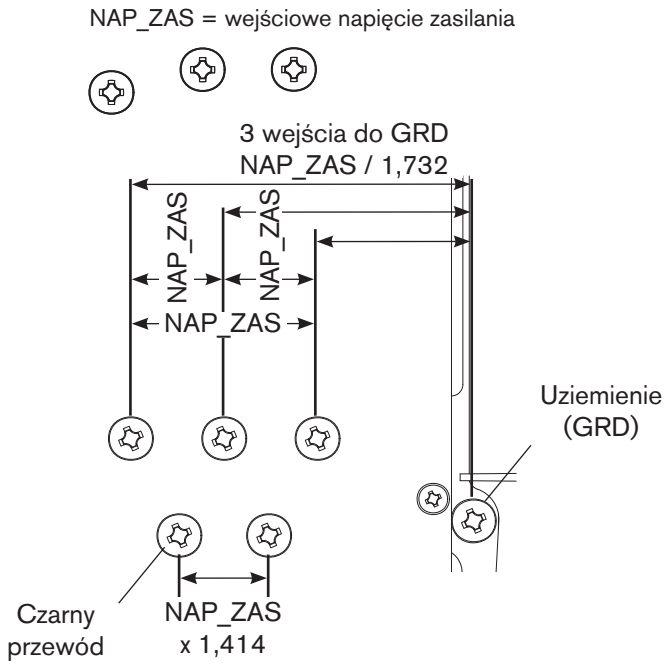
Objawy: Błąd napięcia (0-60-0, -1 lub -2)

- Zmierz napięcie zasilania na górnej części włącznika/wyłącznika zasilania (S1), gdy jest on ustawiony w pozycji wyłączenia (OFF).
- Zmierz napięcie wejścia na wejściowym mostku diodowym przy włączniku/wyłączniku ustawionym w pozycji włączenia (ON).
  - Napięcie prądu zmiennego między jakimikolwiek dwoma przewodami wejścia powinno być równe napięciu zasilania.
- Jeśli napięcie na włączniku/wyłączniku zasilania jest prawidłowe, a napięcie na wejściowym mostku diodowym jest zbyt niskie, wymień włącznik/wyłącznik zasilania.
- Zmierz napięcie wyjściowe na wejściowym mostku diodowym.
  - Napięcie wyjściowe [V DC] = napięcie zasilania x 1,414 [V DC].

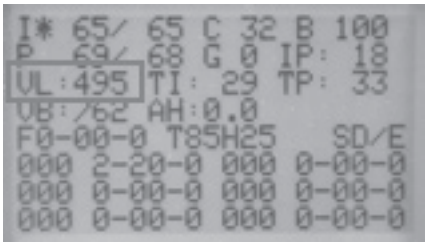
Uwaga: Wszystkie wartości podano z dokładnością ±15%.

Przed wymianą płytki zasilającej należy zawsze sprawdzić, czy wentylator nie uległ zwarciu.

	Trzy fazy
L1	Czarny (CSA) Brązowy (CE)
L2	Biały (CSA) Czarny (CE)
L3	Czerwony (CSA) Szary (CE)
PE (uziemienie ochronne)	Zielony (CSA) Zielony/żółty (CE)



- Jeśli wystąpiła usterka, a wartość napięcia wyjściowego na mostku diodowym jest prawidłowa:
  - Wyświetl ekran serwisowy i sprawdź, czy wartość „NAP_ZAS” jest równa (±15%) napięciu zasilania prądem zmiennym.



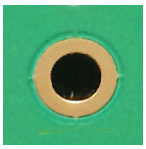
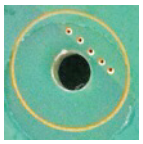
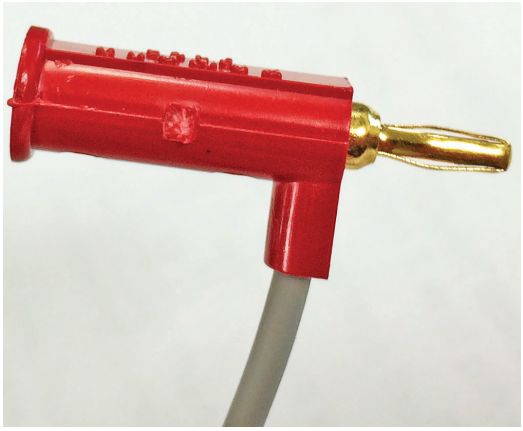
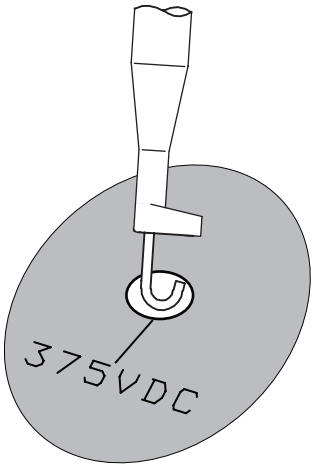
- Jeśli wystąpiła usterka, a wartość „NAP_ZAS" jest prawidłowa:
  - Sprawdź, czy płyta cyfrowego procesora sygnałowego działa prawidłowo, wymieniając ją na inną działającą płytę cyfrowego procesora sygnałowego.
  - Jeśli powodem problemu nie jest uszkodzona płyta cyfrowego procesora sygnałowego, wymień płytę zasilającą i tranzystor IGBT modułu PFC (dotyczy tylko zasilaczy CSA i 230–400 V CE).

Test nr 2 — szyna zasilania prądem stałym

Pomiar rezystancji

Uwaga: Wszystkie wartości rezystancji należy mierzyć przy odłączonym kablu zasilającym i podłączonych wszystkich wewnętrznych przewodach kabla zasilającego.

- Odkręcić śruby montażowe od kondensatora zastępczego i wymontować kondensatory z płyty zasilającej.
- Zmierzyć rezystancje opisane w tabelach na stronie 8-45.
  - Użyć poniższej tabeli do identyfikacji sposobu podłączenia do punktów testowych na karcie mocy na podstawie konstrukcji karty mocy w systemie.
- Przed rozruchem urządzenia załóż śruby montażowe kondensatora zastępczego.

Aktualna konstrukcja płyty zasilania	Poprzednia konstrukcja płyty zasilania
Każdy punkt testowy wyłożony pierścieniem miedzianym 	Brak metalowego pierścienia wokół punktów testowych 
Użyć miniaturowych wtyczek bananowych (wtyczki Pamona® 2945 lub podobne) 	Użyć haka kontrolnego 

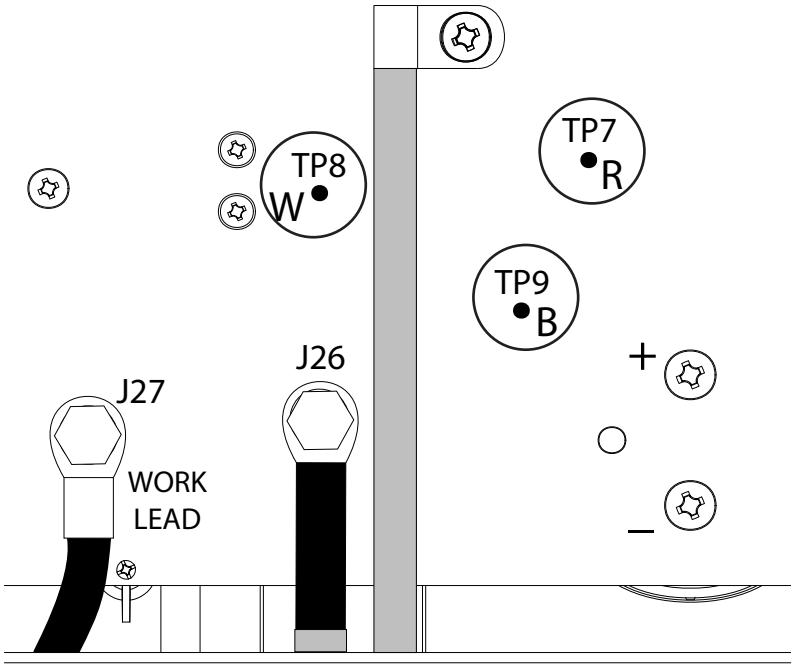
Uwaga: Jeśli miniaturowe wtyczki bananowe nie są dostępne, należy użyć małych zacisków testowych, które można podłączyć do styków miedzianych w otworach punktów testowych na płycie zasilania.

Przestroga: Do tego testu nie należy używać multimetru ze przewodami testowymi LED. Może to spowodować zwarcie między magistralą a radiatorem. Należy postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w niniejszej procedurze testowej, aby prawidłowo podłączyć przewody do otworów punktów testowych na płycie zasilania.

200–600 V CSA	
Punkty pomiarowe	Wartość
TP 7 i TP 9	25 kΩ
TP 8 i TP 9	25 kΩ

230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE	
Punkty pomiarowe	Wartość
TP 7 i TP 9	25 kΩ
TP 8 i TP 9	25 kΩ

380 V CCC, 400 V CE	
Punkty pomiarowe	Wartość
TP 7 i TP 9	18 kΩ
TP 8 i TP 9	18 kΩ



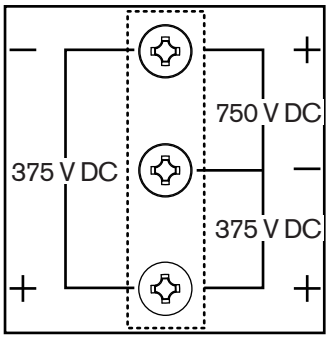
Pomiar napięcia

Wszystkie wartości napięcia należy mierzyć przy podłączonym zasilaniu wejściowym i włączonej maszynie.

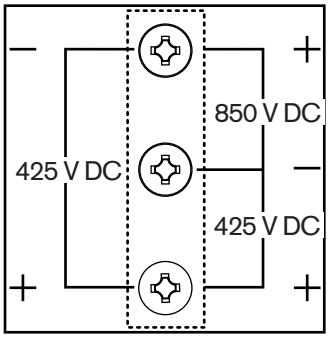
Uwaga: Przed rozpoczęciem testowania włączonego sprzętu należy założyć odpowiedni sprzęt ochrony osobistej (PPE). Wszystkie wartości podano z dokładnością ±15%.

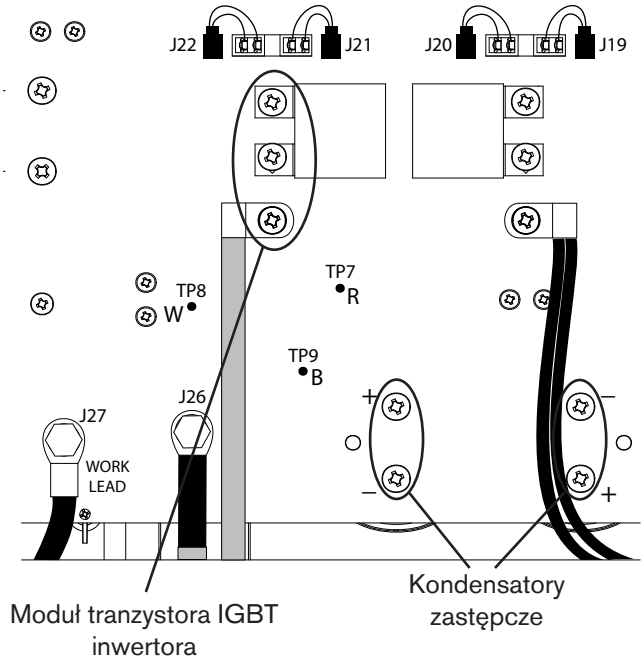
- Zmierz napięcia na module tranzystora IGBT inwertora zgodnie z poniższym opisem.
- Napięcie mierzone na kondensatorach zastępczych (połowa napięcia na szynie lub mniejsze wartości podane powyżej) powinno być takie samo przed włączeniem palnika i podczas pracy palnika.

Wejście zasilaczy 200–480 V CSA, 380 V CCC / 230–400 V CE

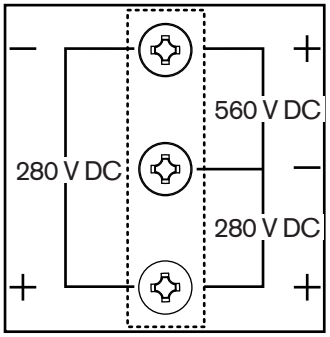


Wejście zasilacza 600 V CSA

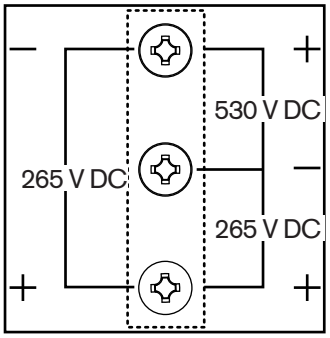


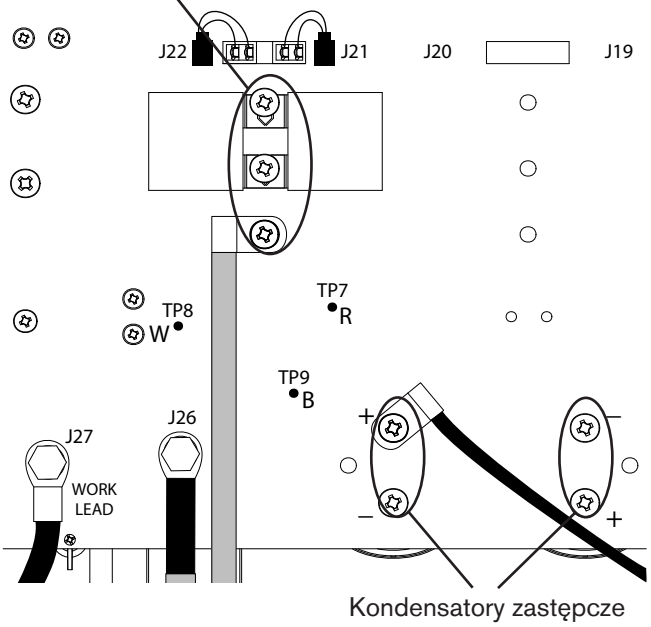


Wejście zasilacza 400 V CE

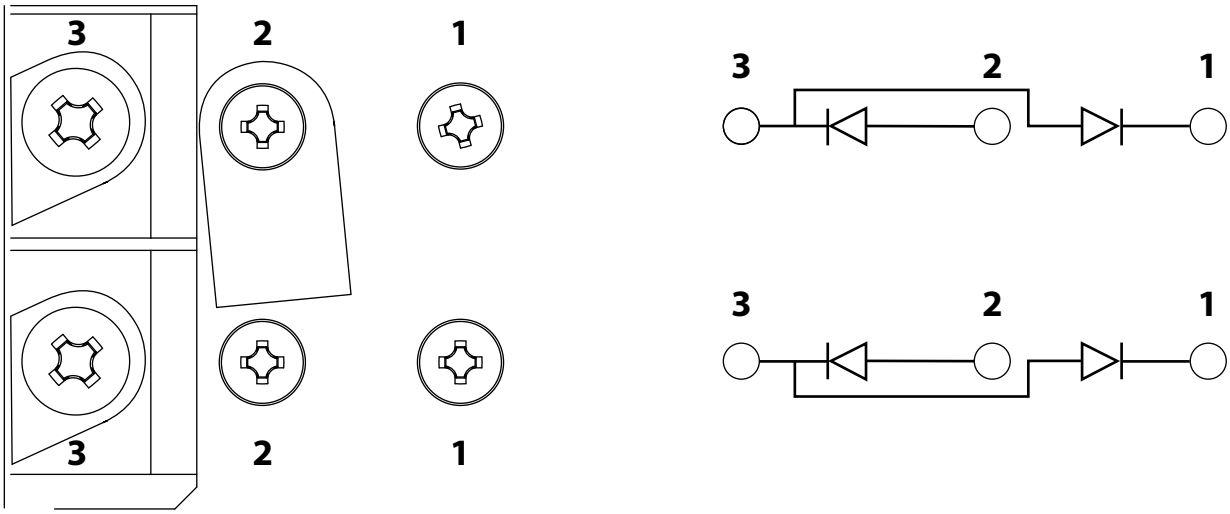


Wejście zasilacza 380 V CCC





Test nr 3 — diody wyjścia



- Wyłącz zasilanie (OFF) włącznikiem/wyłącznikiem i odłącz kabel zasilający.
- Zmierz rezystancję czterech diod w mostku omomierzem ustawionym w tryb testowania diod.
- W przypadku każdej diody zmierzona wartość powinna informować o rozwarciu obwodu (bardzo wysoka rezystancja), gdy przewody omomierza są ustawione w tym samym kierunku, lub być z zakresu od 0,1 V do 1,0 V, gdy przewody omomierza są zamienione.
  - Jeśli zmierzona wartość jest mniejsza niż 0,1 V, dioda jest zwarta. Wymień oba mostki.
  - Dioda jest rozwarta, jeśli w obu kierunkach zmierzona wartość jest większa niż 1,0 V. Wymień oba mostki.

Uwaga: W każdym przypadku przewód wspólny (czarny) powinien być podłączony w punkcie nr 3.

Uwaga: Diody wyjściowe należy zawsze wymieniać parami.

Test nr 4 — czujnik temperatury modułu PFC i inwertora

Objawy: Na ekranie operatora jest wyświetlany kod usterki 0-40.

Odłącz zasilanie i poczekaj, aż temperatura systemu zrówna się z temperaturą pokojową (trwa to co najmniej 60 minut od wyłączenia).

W przypadku blokady z powodu temperatury na ekranie operatora jest wyświetlany kod usterki 0-40 lub kod usterki 0-99. Wyświetl ekran serwisowy i sprawdź pole „F” odpowiadające bieżącemu (najnowszemu) kodowi usterki.
Na ekranie operatora jest wyświetlany kod błędu 0-40, ale należy ustalić konkretny typ kodu usterki rozpoczynającego się od 0-40:

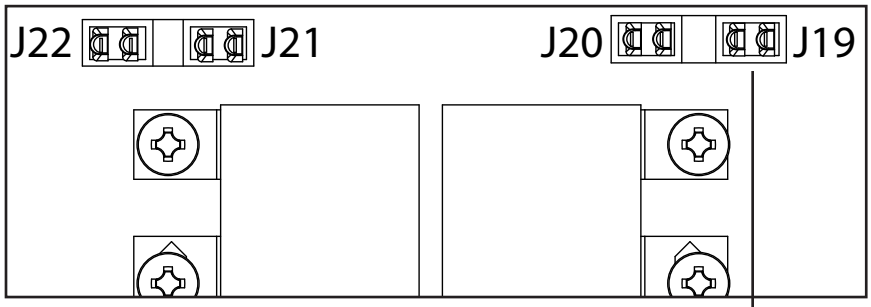
- 0-40-0 Zbyt niska temperatura modułu PFC.
- 0-40-1 Zbyt wysoka temperatura modułu PFC.
- 0-40-2 Zbyt niska temperatura modułu inwertora.
- 0-40-3 Zbyt wysoka temperatura modułu inwertora.

Jeśli na ekranie operatora jest wyświetlany kod usterki 0-99, wyświetl ekran serwisowy i sprawdź pole „F”:

- 2-10-0 Rozwarty obwód czujnika temperatury modułu inwertora.
- 2-10-1 Zwarty obwód czujnika temperatury modułu inwertora.
- 3-11-0 Rozwarty obwód czujnika temperatury modułu PFC.
- 3-11-1 Zwarty obwód czujnika temperatury modułu PFC.

Postępowanie w przypadku kodów usterek 0-40-0 i 0-40-1 dotyczących działania systemu i kodów błędów 3-11-0 i 3-11-1 dotyczących płyty zasilającej (tylko modele CSA, 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE)

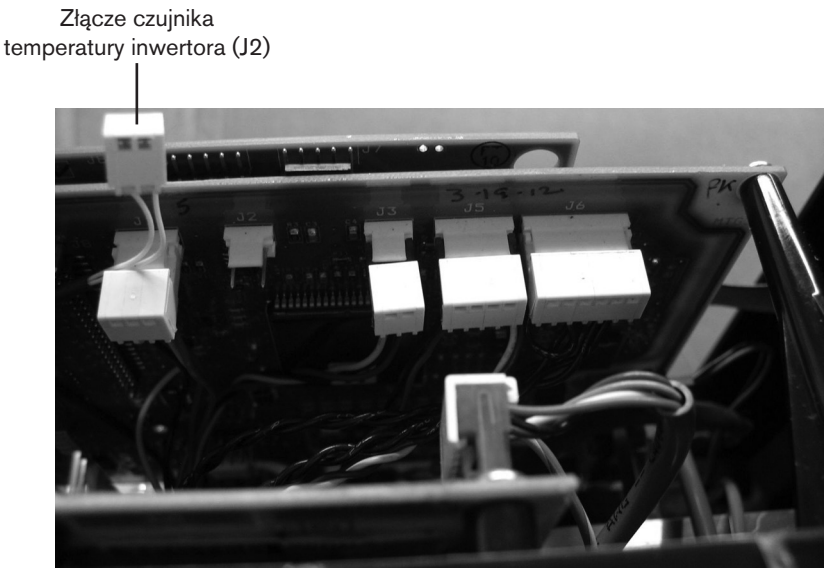
1. Odłącz złącze czujnika temperatury modułu PFC (J19) z płyty zasilającej.
2. Zmierz rezystancję między stykami nr 1 i nr 2 wtyczki. Rezystancja powinna wynosić ok. 5 kΩ.
3. Jeśli wartość rezystancji jest nieprawidłowa, wymień tranzystor IGBT modułu PFC i kable sterowania bramką.
4. Jeśli wartości są prawidłowe, odłącz czujnik temperatury i zmierz rezystancję między stykami nr 1 i 2 złącza J19 na płycie zasilającej. Rezystancja powinna wynosić ok. 4,7 kΩ.
5. Jeśli wartość rezystancji jest prawidłowa, wymień płytę cyfrowego procesora sygnałowego.
6. Jeśli wartość rezystancji jest nieprawidłowa, wymień płytę zasilającą.



Połączenie czujnika temperatury modułu PFC

Postępowanie w przypadku kodów usterek 0-40-2 i 0-40-3 dotyczących działania systemu i kodów usterek 2-10-0 i 2-10-1 dotyczących płyty zasilającej

1. Wyjmij złącze czujnika temperatury inwertora z górnej części z tyłu płyty zasilającej (złącze J2).
2. Zmierz rezystancję między stykami nr 1 i nr 3 wtyczki.
3. Jeśli rezystancja nie wynosi 10 kΩ (±15%), wymień czujnik temperatury.
4. Jeśli wartość jest prawidłowa, wymontuj płytę cyfrowego procesora sygnałowego, odłącz czujnik temperatury i zmierz rezystancje między stykami nr 1 i 3 na płycie zasilającej. Rezystancja powinna wynosić ok. 57,6 kΩ.
5. Jeśli wartość rezystancji jest prawidłowa, wymień płytę cyfrowego procesora sygnałowego.
6. Jeśli wartość rezystancji jest nieprawidłowa, wymień płytę zasilającą.



Test 5 — obwód przetwornicy zaporowej (niskie napięcia prądu stałego)

Objawy: Brak niskich napięć.

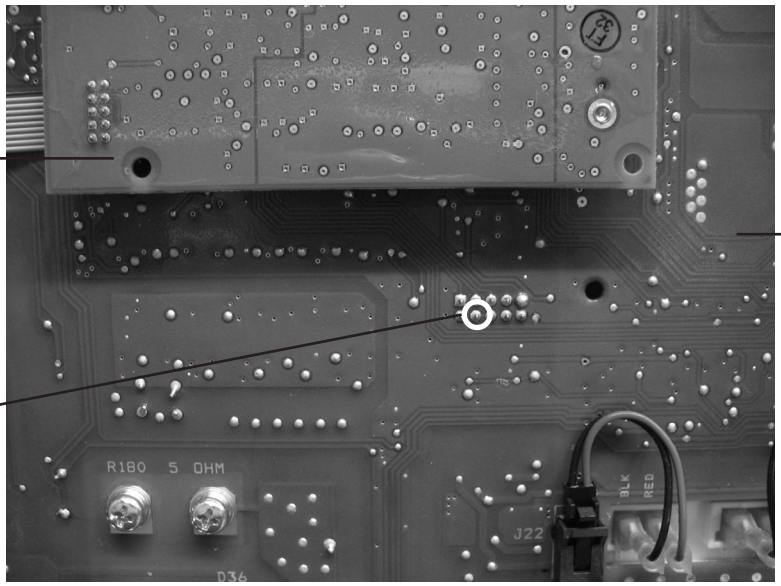
Uwaga: Przed rozpoczęciem testowania włączonego sprzętu należy założyć odpowiedni sprzęt ochrony osobistej (PPE).

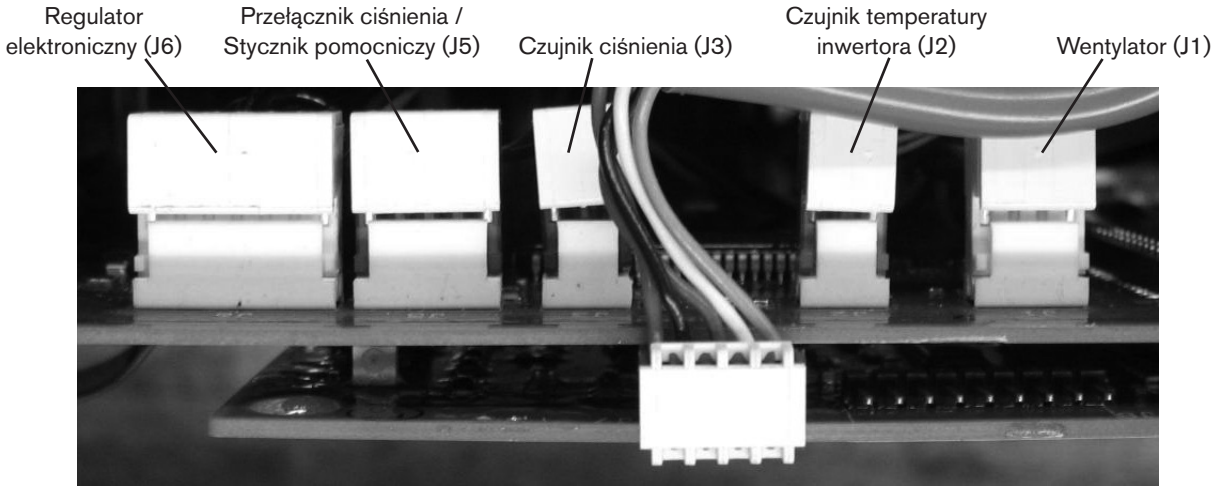
Obwód przetwornicy zaporowej to źródło niskich napięć prądu stałego w zasilaczu. Zapewnia napięcie o wartościach +3,3 V DC, +5 V DC, +24 V DC i +48 V DC.

Zmierz napięcia zgodnie z opisem w poniższej tabeli. Jeśli wartości różnią się o więcej niż ±15%, wykonaj odpowiedni test opisany w dalszej części rozdziału.

Przed wymianą płytki zasilającej należy zawsze sprawdzić, czy wentylator nie uległ zwarciu.

V DC	Punkty pomiarowe (jako potencjału ujemnego należy użyć obudowy)
	Wszystkie urządzenia
+48	Złącze J1 — styk 1
+24	Złącze J5 — styk 1
+5,0	Złącze J3 — styk 3
+3,3	Złącze J15 — styk 4





Zdejmij osłony złączy, aby uzyskać dostęp do styków w górnej tylnej części płyty zasilającej.

Jeśli wartość +48 V DC jest nieprawidłowa:

- Odłącz złącze wentylatora (J1) i powtórz test.
- Jeśli tym razem wartość jest prawidłowa, wymień wentylator.
- Jeśli wartość jest nadal nieprawidłowa, wymień płytę zasilającą.

Jeśli wartość +24 V DC jest nieprawidłowa:

- Odłącz złącze przełącznika ciśnienia (J5) i powtórz test.
- Jeśli tym razem wartość jest prawidłowa, wymień przełącznik ciśnienia.
- Jeśli wartość nadal jest nieprawidłowa, wymień złącze przełącznika ciśnienia, odłącz złącze zaworu elektromagnetycznego (J6) i powtórz test. Jeśli tym razem wartość jest prawidłowa, wymień zawór elektromagnetyczny. Jeśli wartość jest nadal nieprawidłowa, wymień płytę zasilającą.

Jeśli wartość +5 V DC jest nieprawidłowa:

- Odłącz złącze czujnika ciśnienia (J3) i powtórz test.
- Jeśli tym razem wartość jest prawidłowa, wymień czujnik ciśnienia.
- Jeśli wartość jest nadal nieprawidłowa, wymień płytę cyfrowego procesora sygnałowego i powtórz test.
- Jeśli tym razem wartość jest prawidłowa, wymień płytę cyfrowego procesora sygnałowego.
- Jeśli wartość jest nadal nieprawidłowa, wymień płytę zasilającą.

Jeśli wartość +3,3 V DC jest nieprawidłowa:

- Zdemontuj płytę cyfrowego procesora sygnałowego.
- Jeśli wartość jest nadal nieprawidłowa, wymień płytę zasilającą.

  W przeciwnym razie może być uszkodzona płyta cyfrowego procesora sygnałowego lub tablica sterownicza. Należy wykonać następujące czynności:

  - Ponownie zamontuj płytę cyfrowego procesora sygnałowego przy odłączonym kablu wstążkowym. Jeśli tym razem wartość jest prawidłowa, wymień tablicę sterowniczą. W przeciwnym razie wymień płytę cyfrowego procesora sygnałowego.

Uwaga: Jeśli kod usterki nadal się wyświetla, a wyniki testu są zadowalające, należy wymienić płytkę zasilającą.

Test nr 6 — zablokowanie palnika w położeniu otwartym (TSO) lub w położeniu zamkniętym (TSC)

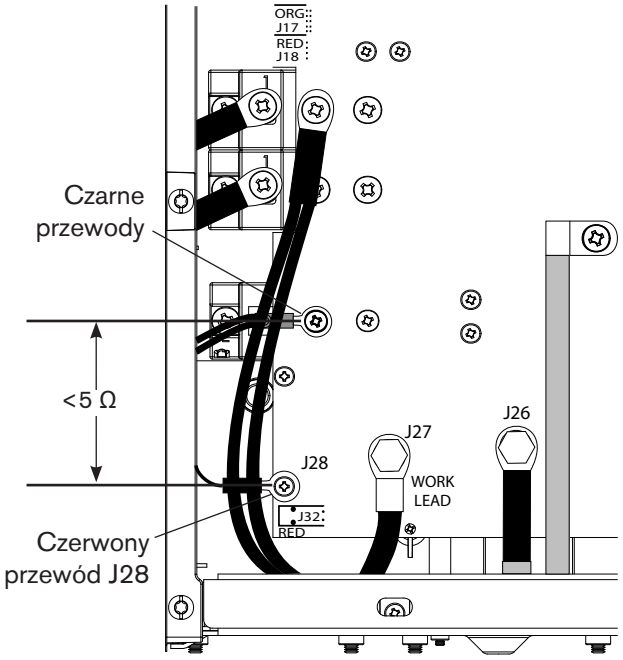
Objawy: Podczas rozruchu nie jest sygnalizowany żaden błąd, jednak podczas próby aktywacji palnika na ekranie operatora jest wyświetlany kod usterki nr 0-30.

Upewnij się, że na palniku są zamontowane prawidłowe materiały eksploatacyjne.

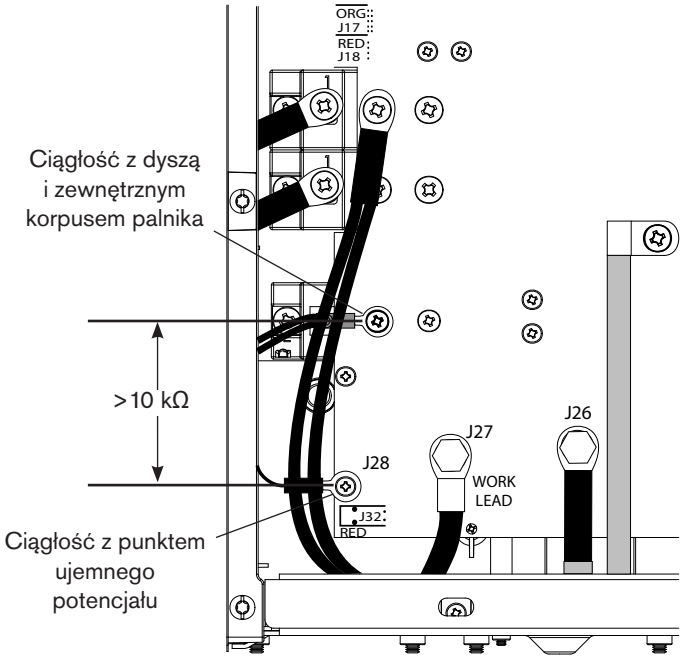
Jeśli system nie pracuje (nie został wysłany sygnał rozruchu), a palnik i materiały eksploatacyjne są zamontowane, między podwójnym czarnym przewodem podłączonym do środkowego kołka tranzystora IGBT łuku pilota i czerwonym przewodem podłączonym do złącza J28 powinna być zachowana ciągłość. Podczas przepływu gazu przez palnik (trybu testu gazu, pozycja nr 1 pokrętła regulacji) rezystancja między tymi punktami powinna być bardzo wysoka.

Uwaga: Aby ustawić tryb testu gazu, wyświetl ekran serwisowy (zobacz strona 8-23 *Wyświetlanie ekranu serwisowego*), ustaw kursor na polu „G” (gaz) i ustaw pokrętło regulacji w pozycji „1” (tryb testu gazu). Jeśli powietrze nie przepływa, może być uszkodzony regulator. Sprawdź dziennik usterek w poszukiwaniu zarejestrowanych usterek nr 3-20-n.

Tryb testu gazu 0



Tryb testu gazu 1



Przed kontynuowaniem wyłącz (OFF) zasilanie.

Jeśli wartość rezystancji jest zawsze mniejsza niż 100 Ω, odłącz palnik i ponownie zmierz wartość rezystancji. Jeśli wartość jest nadal mniejsza niż 100 Ω:

- Przy użyciu testera tranzystorów IGBT sprawdź, czy tranzystor IGBT łuku pilota jest zwarty.
- Wymień tranzystor IGBT łuku pilota, jeśli jest zwarty.

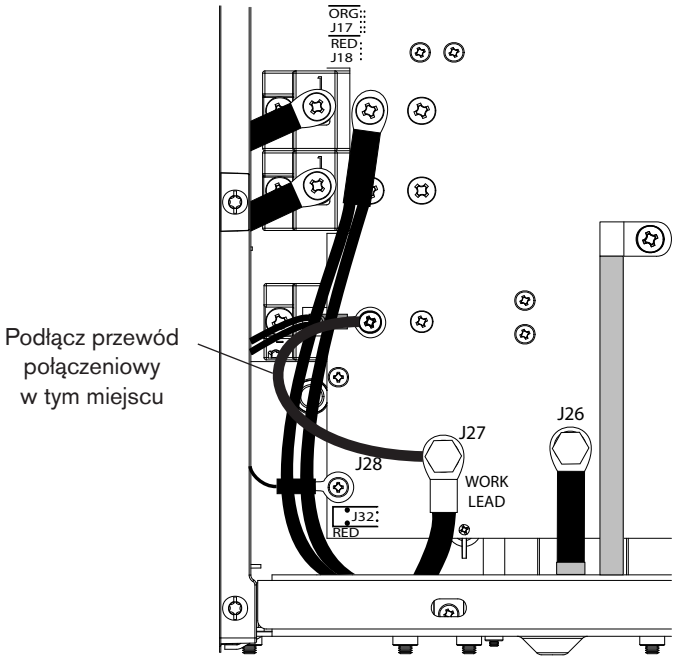
Jeśli wartość rezystancji jest zawsze większa niż 100 Ω:

- Wymień wszystkie materiały eksploatacyjne i ponownie sprawdź wartość rezystancji.
- Jeśli rezystancja jest prawidłowa (<100 Ω), stare materiały eksploatacyjne są zużyte.
- Jeśli wartość rezystancji jest stale większa niż 100 Ω, zmierz rezystancję w palniku między przewodami łuku pilota (styk nr 1 lub 2) a punktem ujemnego potencjału napięcia łuku (środkowe złącze).
- Jeśli rezystancja jest nadal zbyt wysoka, wymień palnik i przewód.

Uwaga: Nasadka powinna być odpowiednio dokręcona (nie za mocno). Wszystkie wartości podano z dokładnością ±15%.

Sprawdź działanie tranzystora IGBT łuku pilota:

- Wyłącz maszynę i odłącz zasilanie.
- Połącz przewodem połączeniowym (o przekroju co najmniej 8 AWG) przewód roboczy (J27) do tranzystora IGBT łuku pilota (podwójny czarny przewód).
- Podłącz zasilanie i włącz maszynę.
- Spróbuj aktywować palnik.
- Jeśli udało się aktywować palnik, wymień tranzystor IGBT łuku pilota.



Test nr 7 — sygnał rozruchu

Objawy: Brak łuku przy naciśniętym spuście palnika.

Jeśli ikona startu jest wyświetlona, a przy rozruchu jest wyświetlany kod usterki 0-51:

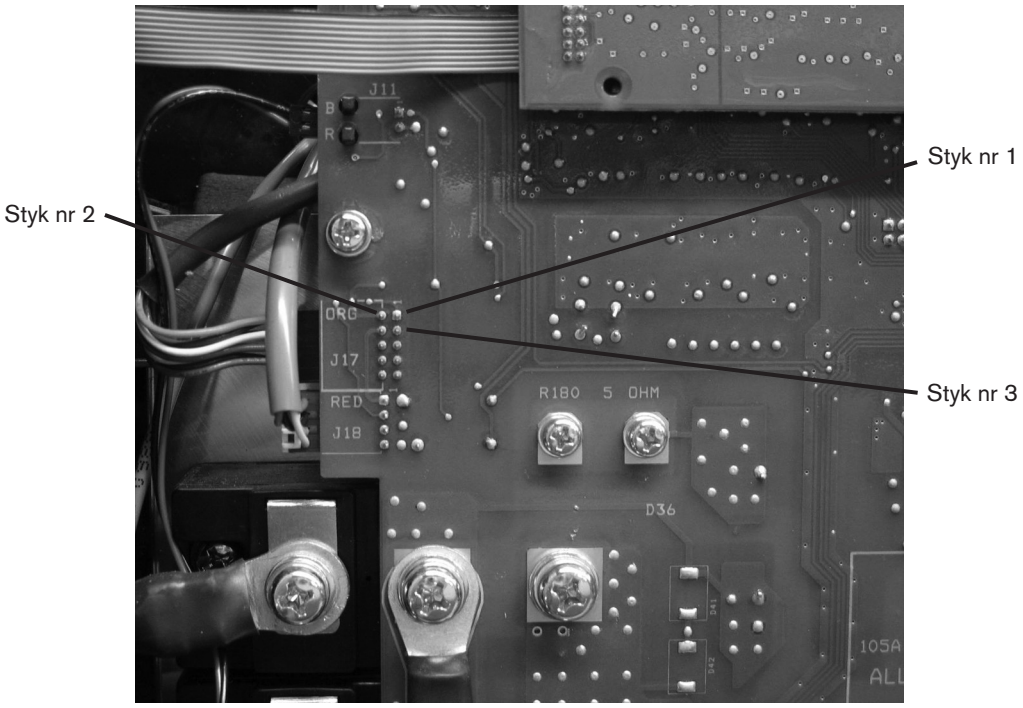
- Odłącz palnik od systemu.
- Zmierz rezystancję między stykiem nr 6 a stykiem nr 7 wtyczki przewodu, gdy spust palnika jest zwolniony (jego obwód jest rozwarty).
- Jeśli rezystancja jest bardzo niska, sprawdź zestaw przewodów i przełącznik spustu pod względem zwarć obwodu i wymień lub napraw w razie potrzeby.

Jeśli ikona nie jest wyświetlana podczas rozruchu i nie pojawia się, gdy spust palnika jest naciśnięty:

- Odłącz palnik od systemu.
- Naciśnij spust (zwierając obwód spustu) i zmierz rezystancję między stykami nr 6 i 7.
- Jeśli rezystancja jest bardzo wysoka, sprawdź przewód i przełącznik spustu pod względem zwarcia i wymień lub napraw w razie potrzeby.

Jeśli przyczyną problemu nie jest okablowanie palnika ani przełącznik spustu, łuk nadal się nie pojawia, a ikona startu nie jest wyświetlana:

- Wyłącz maszynę i odłącz zasilanie.
- Wymontuj dyszę i elektrodę z palnika i ponownie zamontuj nasadkę.
- Podłącz zasilanie i włącz maszynę.
- Chwilowo połącz styk nr 2 ze stykiem nr 3 złącza J17. (PRZESTROGA: Gaz zostanie doprowadzony do palnika).



- Jeśli nie zaczął płynąć gaz ani nie została wyświetlona ikona rozruchu, wykonaj test ciągłości opisany na stronie 8-29:
  - Sprawdź, czy płyta cyfrowego procesora sygnałowego działa prawidłowo, wymieniając ją na inną działającą płytę cyfrowego procesora sygnałowego.
  - Jeśli przyczyną problemu nie jest płyta cyfrowego procesora sygnałowego, wymień płytę zasilającą.

Test nr 8 — przełącznik nasadki palnika

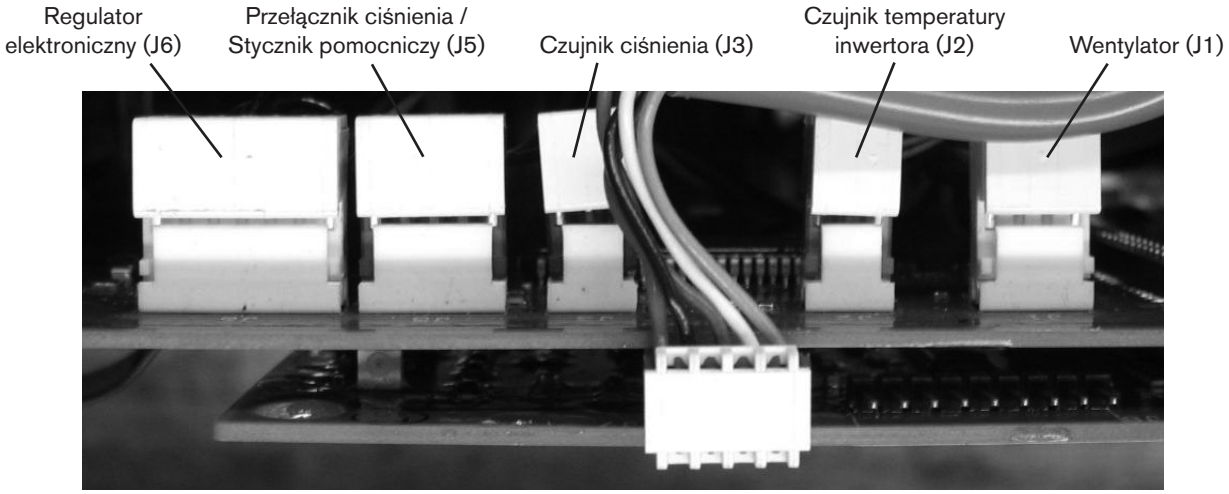
Objawy: Na ekranie operatora jest wyświetlany kod usterki 0-50 i ikona przełącznika czujnikowego nasadki.

1. Sprawdź, czy nasadka znajduje się w prawidłowym miejscu.
2. Odłącz palnik od zasilacza i zmierz rezystancję miedzy stykiem nr 5 i stykiem nr 7 wtyczki przewodu palnika.
   a. Jeśli rezystancja jest bardzo wysoka, sprawdź, czy nie ma przerwy w przewodzie palnika ani przełączniku czujnikowym nasadki.
   b. Jeśli wartość rezystancji jest równa około 0 Ω:
      - Ponownie podłącz palnik.
      - Sprawdź ciągłość obwodu między stykiem nr 1 i stykiem nr 2 złącza J17 na płycie zasilającej.
      - Jeśli nie ma ciągłości, sprawdź rezystancję i wykonaj test złącza odłączania palnika.
   c. Jeśli problem nie wynika z nieprawidłowego działania przewodów i przełącznika, wykonaj test płyt z obwodami.
      - Wyłącz maszynę i odłącz zasilanie.
      - Połącz przewodem połączeniowym styki nr 1 i nr 2 złącza J17.
      - Podłącz zasilanie i włącz maszynę.
      - Jeśli ikona przełącznika czujnikowego nasadki nie jest wyświetlana, sprawdź, czy płyta cyfrowego procesora sygnałowego działa prawidłowo, wymieniając ją na inną działającą płytę cyfrowego procesora sygnałowego. Jeśli przyczyną problemu nie jest płyta cyfrowego procesora sygnałowego, wymień płytę zasilającą.

Test nr 9 — regulator elektroniczny

Objawy: Występuje stały przepływ powietrza przez palnik.

1. Wyłącz maszynę i odłącz zasilanie.
2. Odłącz kabel sterujący regulatora elektronicznego (złącze J6) od płyty zasilającej.
   - Jeśli powietrze nadal przepływa, wymień regulator elektroniczny.
   - Jeśli przepływ powietrza ustał, sprawdź, czy płyta cyfrowego procesora sygnałowego działa prawidłowo, wymieniając ją na inną działającą płytę cyfrowego procesora sygnałowego. Jeśli przyczyną problemu nie jest płyta cyfrowego procesora sygnałowego, wymień płytę zasilającą.



Test nr 10 — czujnik ciśnienia

Objawy: Odczyt czujnika ciśnienia nie zgadza się z prawidłowymi wartościami ciśnienia.

Uwaga: Przed rozpoczęciem testowania włączonego sprzętu należy założyć odpowiedni sprzęt ochrony osobistej (PPE).

1. Zdejmij białą osłonę z wtyczki złącza J3 płyty zasilającej.
2. Włącz maszynę (ON).
3. Zmierz napięcie doprowadzane do czujnika między stykiem nr 2 a stykiem nr 3.

   Jeśli wartość jest inna niż 5,0 (±5%), wykonaj opisany wcześniej test obwodu przetwornicy zaporowej.
4. Wybierz tryb testu gazu na ekranie serwisowym.

   Zwróć uwagę na ciśnienie przepływającego gazu, którego wartość jest wyświetlana w polu „P” po prawej stronie ukośnika.
5. Zmierz napięcie prądu stałego (V DC) między stykiem nr 2 (–) a stykiem nr 1 (+).

   Wartość powinna być równa wartości ciśnienia pomnożonej przez 0,0463 (np. 68 PSI * 0,0463 V DC/PSI = 3,148 V DC).

   Jeśli wartość napięcia jest równa podanej wartości (±10%) i jest wyświetlane ostrzeżenie lub błąd ciśnienia:

   a. Wykonaj test z działającą płytą cyfrowego procesora sygnałowego.

   b. Jeśli zmierzona wartość napięcia jest prawidłowa, wymień płytę cyfrowego procesora sygnałowego.

   c. Jeśli zmierzona wartość napięcia nie jest prawidłowa, wymień czujnik ciśnienia.

Test nr 11 — wentylator

Objawy: Wentylator nie działa prawidłowo.

Uwaga: Przed rozpoczęciem testowania włączonego sprzętu należy założyć odpowiedni sprzęt ochrony osobistej (PPE).

1. Odłącz wtyczkę czujnika temperatury inwertora od złącza J2 na płycie zasilającej.
2. Połącz przewodem połączeniowym styk nr 1 ze stykiem nr 3 złącza J2 na płycie zasilającej.
3. Zdejmij białą osłonę z kabla sterującego wentylatorem na złączu J1.
4. Włącz maszynę (ON). (Wentylator powinien pracować).
5. Przy kablu sterującym wentylatorem podłączonym do złącza J1 zmierz napięcie prądu stałego między stykiem nr 1 a stykiem nr 4 wtyczki.
   a. Jeśli napięcie wynosi 48 V DC (±5%), wymień wentylator.
   b. Jeśli napięcie jest nieprawidłowe:
      - Odłącz kabel sterujący wentylatorem i ponownie zmierz napięcie prądu stałego między stykiem nr 1 a stykiem nr 4 złącza J1 na płycie zasilającej.
      - Jeśli napięcie wynosi 48 V DC, wymień wentylator. W przeciwnym razie wykonaj czynności opisane “Test 5 — obwód przetwornicy zaporowej (niskie napięcia prądu stałego)” na stronie 8-51.
   c. Jeśli wynik test obwodu przetwornicy zaporowej jest pozytywny:
      - Jeśli napięcie między stykiem nr 1 a stykiem nr 3 (J1) wynosi 0 V DC, wymień płytę cyfrowego procesora sygnałowego.
      - Jeśli napięcie jest większe niż 0 V DC, wymień płytę zasilającą.

Test nr 12 — przełącznik pomocniczy

Objawy: Po rozruchu jest wyświetlany kod usterki nr 0-19. Po 1 minucie jest wyświetlany kod usterki nr 0-99. W trybie serwisowym bieżący kod usterki to 2-01-1.

1. Wyłącz maszynę i odłącz zasilanie.
2. Odłącz kabel pomocniczego włącznika/wyłącznika od złącza J5 na płycie zasilającej.
3. Zmierz rezystancję między stykami nr 4 i nr 5 wtyczki kabla.
4. Jeśli włącznik/wyłącznik zasilania jest w pozycji „ON” (zwarty), rezystancja powinna być bardzo niska.
5. Jeśli włącznik/wyłącznik zasilania jest w pozycji „OFF” (rozwarty), rezystancja powinna być bardzo wysoka.
6. Jeśli zmierzona rezystancja jest inna niż podana, sprawdź kabel, wtyczkę i przełącznik pod względem przerw i zwarć.

Rozdział 9

WYMIANA KOMPONENTÓW ZASILACZA

In this section:

Wymiana wkładki filtra powietrza i pułapki filtra powietrza 9-3
Wymiana złącza przewodu roboczego 9-3
Montaż opcjonalnego zestawu filtru 9-3
Wymiana obudowy zasilacza 9-3
Wymiana bariery ekranującej z tworzywa Mylar® 9-3
Montaż kabla przejściowego maszyny z płytą dzielnika napięcia 9-4
Montaż kabla przejściowego maszyny 9-4
Montaż szeregowego kabla przejściowego RS485 9-4
Wymiana kabla zasilającego 9-5
Wymiana złącza ochrony przed odkształceniami 9-5
Wymiana włącznika/wyłącznika zasilania 9-6
Wymiana tablicy sterowniczej 9-6
Wymiana płyty cyfrowego procesora sygnałowego 9-6
Wymiana płyty zasilającej 9-7
Wymiana wejściowego mostka diodowego 9-7
Wymiana wyjściowego mostka diodowego 9-8
Wymiana tranzystora IGBT łuku pilota 9-8
Wymiana modułu tranzystora IGBT inwertora 9-8
Wymiana tranzystora IGBT modułu PFC 9-9
Wymiana rezystora ograniczającego 9-9
Wymiana rezystora tłumiącego 9-9
Wymiana czujnika termicznego 9-10
Wymiana osłony wentylatora 9-10
Wymiana osłony wentylatora 9-10
Wymiana przetwornika ciśnienia 9-11
Wymiana przełącznika ciśnienia 9-11
Wymienić zespół filtra powietrza 9-11

Wymienić zawór elektromagnetyczny 9-12
Wymiana rur gazu 9-12
Wymiana kondensatora na płytce zasilającej 9-12
Wymiana kondensatorów zastępczych 9-13
Wymiana gniazdka szybkiego odłączania palnika 9-13
Wymiana gniazdka przewodu roboczego 9-13
Wymiana wyjściowej cewki indukcyjnej 9-14
Wymiana transformatora 9-14
Wymiana cewki indukcyjnej modułu PFC 9-14
Wymiana panelu przedniego 9-15
Wymiana panelu tylnego 9-15
Montaż kabla przejściowego maszyny na potrzeby pierwotnego napięcia łuku 9-15

Wymiana wkładki filtra powietrza i pułapki filtra powietrza

Zestaw nr 228695, 428352/428415 (lub 428015 dla starszych systemów)

☑	Nr	Zadanie	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Wymiana wkładki filtru powietrza i pułapki filtru powietrza	9-17

Wymiana złącza przewodu roboczego

Zestaw nr 228891

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Wymiana złącza przewodu roboczego	9-22

Montaż opcjonalnego zestawu filtru

Zestaw nr 228890

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Montaż opcjonalnego zestawu filtru	9-23

Wymiana obudowy zasilacza

Zestaw nr 228905, 228906

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana bariery ekranującej z tworzywa Mylar®

Zestaw nr 228895

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	5.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Montaż kabla przejściowego maszyny z płytą dzielnika napięcia

Zestaw nr 228884

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Montaż kabla przejściowego maszyny z płytą dzielnika napięcia	9-27
☐	5.	Ustawianie karty dzielnika napięcia	9-30
☐	6.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	7.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Montaż kabla przejściowego maszyny

Zestaw nr 228350, 228351

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Ustawianie karty dzielnika napięcia	9-30
☐	4.	Podłączanie kabla przejściowego maszyny	9-31
☐	5.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Montaż szeregowego kabla przejściowego RS485

Zestaw nr 228539

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż uchwytu panelu końcowego	9-26
☐	5.	Montaż szeregowego kabla przejściowego RS485	9-32
☐	6.	Montaż uchwytu panelu końcowego	9-97
☐	7.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	8.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana kabla zasilającego

Zestaw nr 228885, 228886, 228887, 228962

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż uchwytu panelu końcowego	9-26
☐	5.	Odłączenie rury gazu	9-36
☐	6.	Demontaż kabla zasilającego	9-37
☐	7.	Montaż kabla zasilającego	9-95
☐	8.	Podłączyć przewód gazowy	9-36
☐	9.	Montaż uchwytu panelu końcowego	9-97
☐	10.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	11.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana złącza ochrony przed odkształceniami

Zestaw nr 228913, 228914, 228915

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż uchwytu panelu końcowego	9-26
☐	5.	Odłączenie rury gazu	9-36
☐	6.	Demontaż kabla zasilającego	9-37
☐	7.	Demontaż złącza ochrony przed odkształceniami	9-39
☐	8.	Montaż złącza ochrony przed odkształceniami	9-94
☐	9.	Montaż kabla zasilającego	9-95
☐	10.	Podłączyć przewód gazowy	9-36
☐	11.	Montaż uchwytu panelu końcowego	9-97
☐	12.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	13.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana włącznika/wyłącznika zasilania

Zestaw nr 228879, 228880

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż uchwytu panelu końcowego	9-26
☐	5.	Odłączenie rury gazu	9-36
☐	6.	Wymiana włącznika/wyłącznika zasilania	9-40
☐	7.	Podłączyć przewód gazowy	9-36
☐	8.	Montaż uchwytu panelu końcowego	9-97
☐	9.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	10.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana tablicy sterowniczej

Zestaw nr 228657

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż uchwytu panelu końcowego	9-26
☐	5.	Wymiana tablicy sterowniczej	9-43
☐	6.	Montaż uchwytu panelu końcowego	9-97
☐	7.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	8.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana płyty cyfrowego procesora sygnałowego

Zestaw nr 228909

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-44
☐	5.	Montaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-58
☐	6.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	7.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana płyty zasilającej

Zestaw nr 228876, 228877, 228878

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-44
☐	5.	Demontaż płyty zasilającej	9-45
☐	6.	Montaż płyty zasilającej	9-57
☐	7.	Montaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-58
☐	8.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	9.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana wejściowego mostka diodowego

Zestaw nr 128746

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-44
☐	5.	Demontaż płyty zasilającej	9-45
☐	6.	Wymiana wejściowego mostka diodowego	9-49
☐	7.	Montaż płyty zasilającej	9-57
☐	8.	Montaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-58
☐	9.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	10.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana wyjściowego mostka diodowego

Zestaw nr 228902

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-44
☐	5.	Demontaż płyty zasilającej	9-45
☐	6.	Wymiana wyjściowego mostka diodowego	9-49
☐	7.	Montaż płyty zasilającej	9-57
☐	8.	Montaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-58
☐	9.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	10.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana tranzystora IGBT łuku pilota

Zestaw nr 228944

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-44
☐	5.	Demontaż płyty zasilającej	9-45
☐	6.	Wymiana tranzystora IGBT łuku pilota	9-50
☐	7.	Montaż płyty zasilającej	9-57
☐	8.	Montaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-58
☐	9.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	10.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana modułu tranzystora IGBT inwertora

Zestaw nr 228702

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-44
☐	5.	Demontaż płyty zasilającej	9-45
☐	6.	Wymiana modułu tranzystora IGBT inwertora	9-50
☐	7.	Montaż płyty zasilającej	9-57
☐	8.	Montaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-58
☐	9.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	10.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana tranzystora IGBT modułu PFC

Zestaw nr 228699

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-44
☐	5.	Demontaż płyty zasilającej	9-45
☐	6.	Wymiana tranzystora IGBT modułu PFC	9-51
☐	7.	Montaż płyty zasilającej	9-57
☐	8.	Montaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-58
☐	9.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	10.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana rezystora ograniczającego

Zestaw nr 228897, 228898, 228693

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-44
☐	5.	Demontaż płyty zasilającej	9-45
☐	6.	Wymiana rezystora ograniczającego	9-52
☐	7.	Montaż płyty zasilającej	9-57
☐	8.	Montaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-58
☐	9.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	10.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana rezystora tłumiącego

Zestaw nr 228894

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-44
☐	5.	Demontaż płyty zasilającej	9-45
☐	6.	Wymiana rezystora tłumiącego	9-52
☐	7.	Montaż płyty zasilającej	9-57
☐	8.	Montaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-58
☐	9.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	10.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana czujnika termicznego

Zestaw nr 228805

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-44
☐	5.	Demontaż płyty zasilającej	9-45
☐	6.	Wymiana czujnika termicznego	9-53
☐	7.	Montaż płyty zasilającej	9-57
☐	8.	Montaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego	9-58
☐	9.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	10.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana osłony wentylatora

Zestaw nr 228910

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż osłony wentylatora	9-59
☐	4.	Montaż osłony wentylatora	9-59
☐	5.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana osłony wentylatora

Zestaw nr 228881

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż uchwytu panelu końcowego	9-26
☐	5.	Demontaż osłony wentylatora	9-59
☐	6.	Wymiana wentylatora	9-60
☐	7.	Montaż osłony wentylatora	9-59
☐	8.	Montaż uchwytu panelu końcowego	9-97
☐	9.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	10.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana przetwornika ciśnienia

Zestaw nr 228689

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż uchwytu panelu końcowego	9-26
☐	5.	Wymiana przetwornika ciśnienia	9-61
☐	6.	Montaż uchwytu panelu końcowego	9-97
☐	7.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	8.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana przełącznika ciśnienia

Zestaw nr 228688

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż uchwytu panelu końcowego	9-26
☐	4.	Wymiana przełącznika ciśnienia	9-62
☐	5.	Montaż uchwytu panelu końcowego	9-97
☐	6.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymienić zespół filtra powietrza

Zestaw nr 428351

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż uchwytu panelu końcowego	9-26
☐	4.	Wymienić zespół filtra powietrza	9-63
☐	5.	Montaż uchwytu panelu końcowego	9-97
☐	6.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymienić zawór elektromagnetyczny

Zestaw nr 228687

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż uchwytu panelu końcowego	9-26
☐	5.	Demontaż osłony wentylatora	9-59
☐	6.	Wymienić zawór elektromagnetyczny	9-65
☐	7.	Montaż osłony wentylatora	9-59
☐	8.	Montaż uchwytu panelu końcowego	9-97
☐	9.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	10.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana rur gazu

Zestaw nr 228865

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż uchwytu panelu końcowego	9-26
☐	4.	Demontaż osłony wentylatora	9-59
☐	5.	Wymienić rurę gazu	9-68
☐	6.	Montaż osłony wentylatora	9-59
☐	7.	Montaż uchwytu panelu końcowego	9-97
☐	8.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana kondensatora na płytce zasilającej

Zestaw nr 428066

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-59
☐	4.	Wymień kondensatory na płytce z obwodami drukowanymi	9-76
☐	5.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	6.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana kondensatorów zastępczych

Zestaw nr 228888, 228889

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż osłony wentylatora	9-59
☐	5.	Wymiana kondensatorów zastępczych	9-71
☐	6.	Montaż osłony wentylatora	9-59
☐	7.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	8.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana gniazdka szybkiego odłączania palnika

Zestaw nr 228883

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż uchwytu panelu końcowego	9-26
☐	5.	Demontaż osłony wentylatora	9-59
☐	6.	Wymiana gniazdka szybkiego odłączania palnika	9-72
☐	7.	Montaż osłony wentylatora	9-59
☐	8.	Montaż uchwytu panelu końcowego	9-97
☐	9.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	10.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana gniazdka przewodu roboczego

Zestaw nr 228912

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż osłony wentylatora	9-59
☐	4.	Wymiana gniazdka przewodu roboczego	9-76
☐	5.	Montaż osłony wentylatora	9-59
☐	6.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana wyjściowej cewki indukcyjnej

Zestaw nr 228875

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż uchwytu panelu końcowego	9-26
☐	5.	Demontaż osłony wentylatora	9-59
☐	6.	Wymiana wyjściowej cewki indukcyjnej	9-77
☐	7.	Montaż osłony wentylatora	9-59
☐	8.	Montaż uchwytu panelu końcowego	9-97
☐	9.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	10.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana transformatora

Zestaw nr 228871, 228872

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż osłony wentylatora	9-59
☐	5.	Wymiana transformatora	9-81
☐	6.	Montaż osłony wentylatora	9-59
☐	7.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	8.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana cewki indukcyjnej modułu PFC

Zestaw nr 228873, 228874

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż osłony wentylatora	9-59
☐	5.	Wymiana cewki indukcyjnej modułu PFC	9-84
☐	6.	Montaż osłony wentylatora	9-59
☐	7.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	8.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana panelu przedniego

Zestaw nr 228866

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż uchwytu panelu końcowego	9-26
☐	5.	Wymiana panelu przedniego	9-87
☐	6.	Montaż uchwytu panelu końcowego	9-97
☐	7.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	8.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Wymiana panelu tylnego

Zestaw nr 228867, 228868, 228869

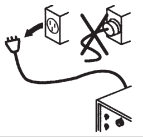
☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu	9-16
☐	2.	Demontaż obudowy zasilacza	9-25
☐	3.	Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-25
☐	4.	Demontaż uchwytu panelu końcowego	9-26
☐	5.	Demontaż osłony wentylatora	9-59
☐	6.	Odłączenie rury gazu	9-36
☐	7.	Demontaż kabla zasilającego	9-37
☐	8.	Demontaż złącza ochrony przed odkształceniami	9-39
☐	9.	Wymiana panelu tylnego	9-91
☐	10.	Montaż złącza ochrony przed odkształceniami	9-94
☐	11.	Montaż kabla zasilającego	9-95
☐	12.	Podłączyć przewód gazowy	9-36
☐	13.	Montaż osłony wentylatora	9-59
☐	14.	Montaż uchwytu panelu końcowego	9-97
☐	15.	Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar	9-98
☐	16.	Montaż obudowy zasilacza	9-99

Montaż kabla przejściowego maszyny na potrzeby pierwotnego napięcia łuku

Zestaw nr 228711

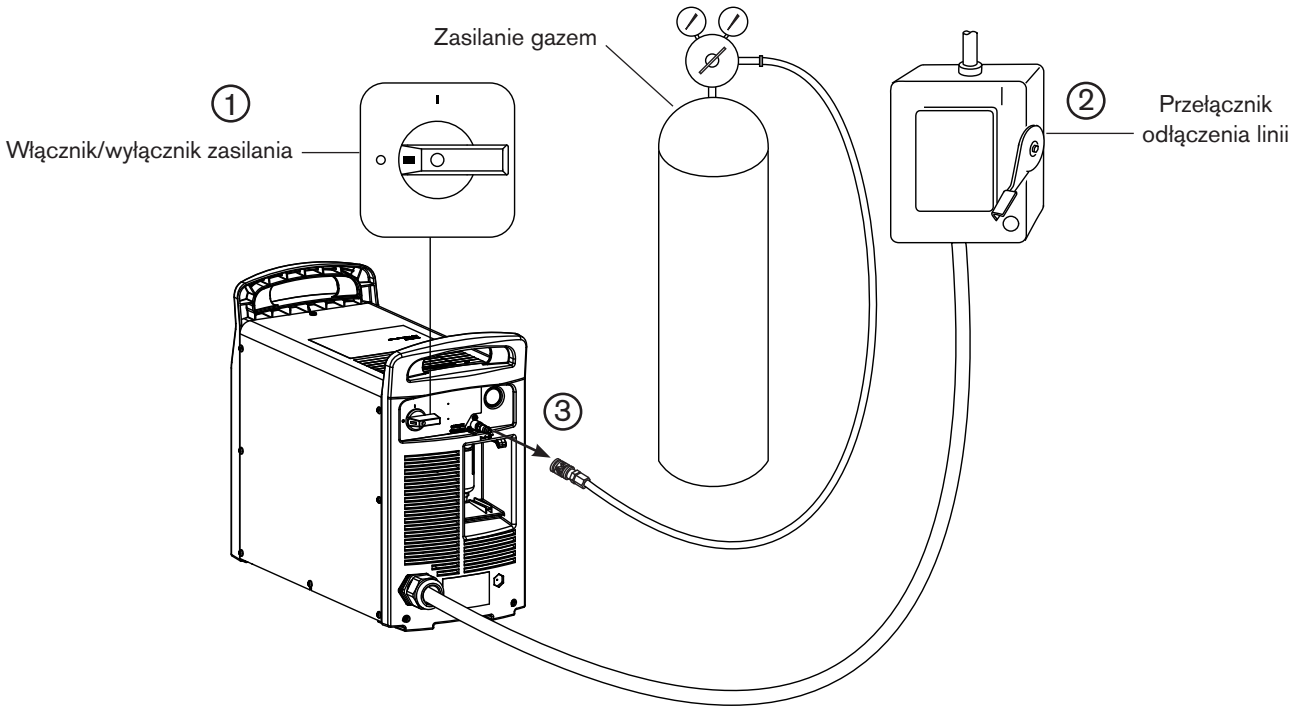
Uwaga: Aby uzyskać informacje na temat dostępu do pierwotnego napięcia łuku, należy się zapoznać z treścią biuletynu na temat ulepszeń nr 807060.

Odłączyć zasilanie elektryczne i dopływ gazu

		**OSTRZEŻENIE NIEBEZPIECZEŃSTWO ŚMIERTELNEGO PORAŻENIA PRĄDEM**
	**Przed rozpoczęciem wykonywania jakichkolwiek czynności serwisowych lub naprawczych należy odłączyć zasilanie elektryczne. Więcej informacji na temat środków ostrożności można znaleźć w dołączonym do systemu *Podręczniku bezpieczeństwa i zgodności*.**	

	**Przestroga: Elektryczność statyczna może zniszczyć płyty obwodów elektrycznych.** **▪ Przy obsłudze płytek z obwodami drukowanymi należy zachować odpowiednie środki ostrożności.** **- Przechowywać płyty drukowane w antystatycznych pojemnikach.** **- Podczas obsługi płytek drukowanych należy mieć założony nadgarstkowy pasek uziemiający.**

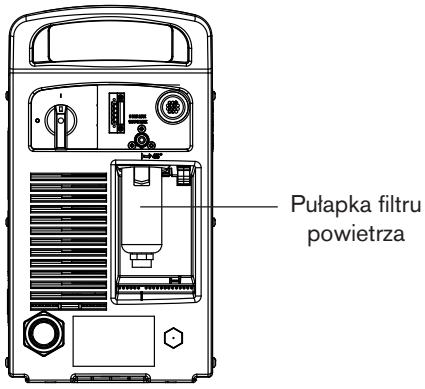
1. Ustaw włącznik/wyłącznik zasilania plazmy w pozycji wyłączonej (OFF/O).
2. Ustaw przełącznik odłączenia linii w pozycji wyłączonej (OFF/O).
3. Odłącz wąż zasilania gazem od zasilacza plazmy.



Wymiana wkładki filtru powietrza i pułapki filtru powietrza

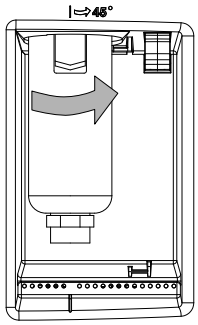
Usunąć pułapkę filtru powietrza

1. Ustawić zasilacz tak, aby pułapka wymiennego filtru powietrza była łatwo dostępna w tylnej części obudowy.



Uwaga: Usunąć pojemnik na materiały eksploatacyjne, jeśli jest obok pułapki filtra powietrza.

2. Przytrzymać pułapkę filtra powietrza prawą ręką. Nacisnąć zatrzask i obrócić pułapkę filtra o ok. 45 stopni w prawo.



3. Pociągnąć pułapkę filtra powietrza w dół, aby ją wyjąć.

Identyfikacja modelu zespołu filtra powietrza

Ze względu na zmianę produkcyjną posiadany system Powermax105 może być wyposażony w jeden z dwóch różnych modeli zespołu filtra powietrza pokazanych niżej. Zestawy do wymiany pułapki filtra nie są zamienne. (Patrz strona 11-3 *Widok od zewnątrz z tyłu.*) Obie pułapki filtra wykorzystują taką samą wkładkę filtra powietrza, jednak procedura wymiany wkładki w każdej pułapce różni się.

Stary zespół filtra powietrza (z metalową pułapką filtra)



Jeśli posiadasz stary zespół filtra powietrza z metalową pułapką filtra, przejdź na:

- Stronę 9-20 w celu wymiany wkładki filtra powietrza.
- Stronę 9-21 w celu zamontowania pułapki filtra.
- Stronę 9-63 w celu wymiany całego zespołu filtra powietrza.

Nowy zespół filtra powietrza (z plastikową lub nylonową* pułapką filtra)



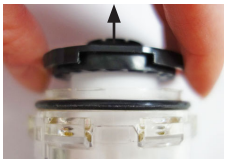
Jeśli posiadasz nowy zespół filtra powietrza z plastikową lub nylonową* pułapką filtra, przejdź na:

- Stronę 9-19 w celu wymiany wkładki filtra powietrza.
- Stronę w celu zamontowania pułapki filtra.9-21
- Stronę 9-63 w celu wymiany całego zespołu filtra powietrza.

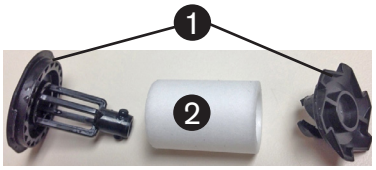
* Opcjonalna nylonowa pułapka filtra jest zielonkawo-niebieska. Patrz strona 11-3 *Widok od zewnątrz z tyłu.*

Montaż wkładki filtra powietrza (do pułapki plastikowej lub nylonowej)

1. Przekręć i pociągnij w górę czarny element mocujący na górze pułapki filtru.



2. Ostrożnie przekręcić czarne elementy mocujące ❶, aby je rozłączyć, a następnie oddzielić od nich brudną wkładkę filtra powietrza ❷.



3. Nasunąć nową wkładkę na element mocujący.

4. Przekręć elementy mocujące, aby je ze sobą złączyć, a następnie docisnąć mocno do nowej wkładki filtra powietrza.



   Uwaga: Jeśli czarne elementy mocujące są uszkodzone, należy zamówić nowy zespół filtra powietrza (zestaw 428351).

5. Jeśli nie wymieniasz pułapki filtru powietrza:
   - Oczyścić pułapkę z oleju, kurzu i innych zanieczyszczeń.
   - Założyć grubszy pierścień uszczelniający o przekroju okrągłym z zestawu 228695 na dotychczasową pułapkę filtra powietrza.

Pierścień uszczelniający o przekroju okrągłym





Użyć grubszego pierścienia uszczelniającego o przekroju okrągłym.

6. Umieścić wkładkę filtra powietrza w pułapce filtra, tak aby szersza czarna część znajdowała się na górze.



7. Obrócić górną plastikową część wkładki filtra, aż zostanie przymocowana do górnej części pułapki filtra.

   Uwaga: Aby zamontować pułapkę filtra powietrza, przejdź na stronę 9-21.

Montaż wkładki filtra powietrza (do pułapki z osłoną metalową)

1. Zlokalizuj białą wkładkę filtra i czarną nakrętkę ustalającą na zespole filtra. Wykręcić plastikową nakrętkę ustalającą wkładkę filtra.
2. Wymienić zabrudzoną wkładkę filtra na nową (pokazaną poniżej).



3. Ręcznie dokręcić plastikową nakrętkę ustalającą.

   Uwaga: Jeśli czarna nakrętka ustalająca jest uszkodzona, należy zamówić nowy zespół filtra powietrza (zestaw 428351 lub 228685, jeśli jest nadal dostępny).

4. Jeśli nie wymieniasz pułapki filtru powietrza:
   - Oczyścić pułapkę z oleju, kurzu i innych zanieczyszczeń.
   - Założyć cieńszy pierścień uszczelniający o przekroju okrągłym z zestawu 228695 na dotychczasową pułapkę filtra.

Użyć cieńszego pierścienia uszczelniającego o przekroju okrągłym.



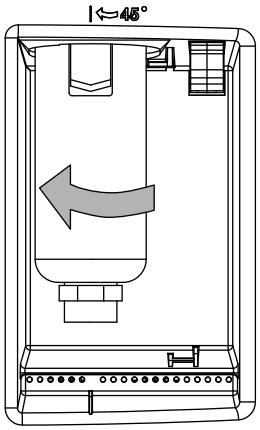
Pierścień uszczelniający o przekroju okrągłym



Uwaga: Aby zamontować pułapkę filtra powietrza, przejdź na stronę 9-21.

Montaż pułapki filtru powietrza (plastikowej, nylonowej lub z osłoną metalową)

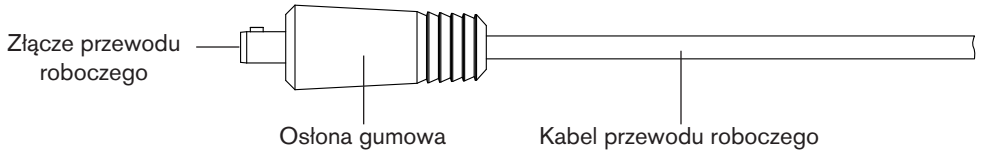
1. Wyrównaj pułapkę filtru w pionie i ustaw ją na miejscu w gniazdku, popychając w górę aż do oporu.
2. Gdy pułapka jest prawidłowo umieszczona, obrócić ją o 45stopni w lewo, aż usłyszysz zatrzaśnięcie zatrzasku na miejscu.



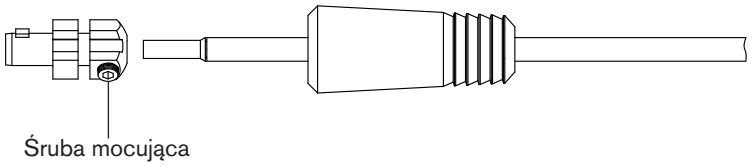
3. Podłączyć ponownie wąż doprowadzający gaz do złącza gazowego z tyłu zasilacza i sprawdzić, czy nie ma wycieków.
4. Ponownie podłączyć zasilanie elektryczne i aktywować przełącznik zasilania (ON).

Wymiana złącza przewodu roboczego

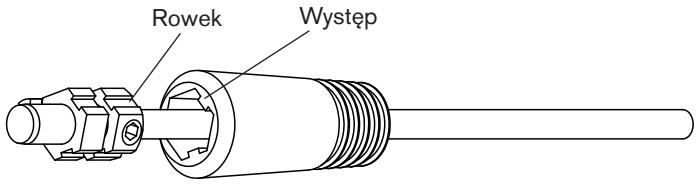
1. Za pomocą brzytwy lub ostrego noża rozetnij gumową osłonę na całej długości, uważając, aby nie przeciąć kabla przewodu roboczego.
2. Zdejmij gumową osłonę ze złącza przewodu roboczego.



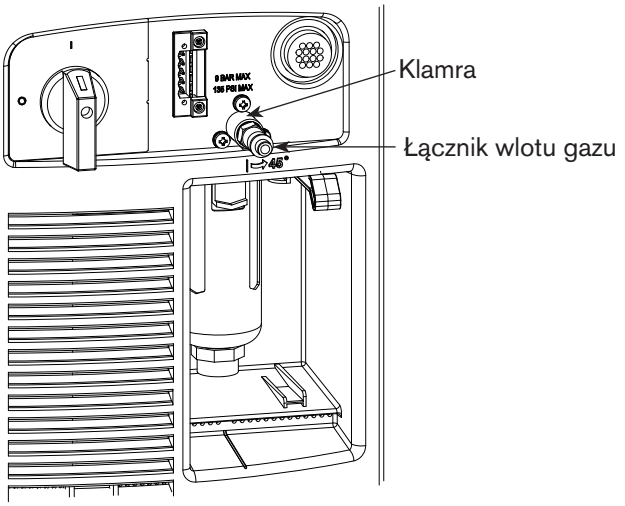
3. Poluzuj śrubę mocującą złącze przewodu roboczego i wyciągnij kabel przewodu roboczego ze złącza.
4. Nasuń nową gumową osłonę na kabel przewodu roboczego.



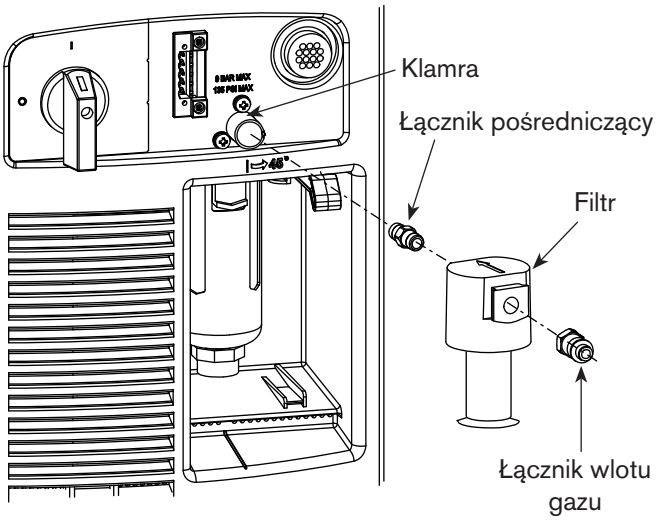
5. Włóż koniec kabla przewodu roboczego do nowego złącza przewodu roboczego.
6. Dokręć śrubę mocującą momentem 115,2 kg cm.
7. Wyrównaj wypustki gumowej osłony z odpowiednimi rowkami złącza przewodu roboczego.
8. Nasuń nową gumową osłonę na złącze przewodu roboczego, aż do oporu.



Montaż opcjonalnego zestawu filtru



1. Odłącz łącznik wlotu gazu od uchwytu.



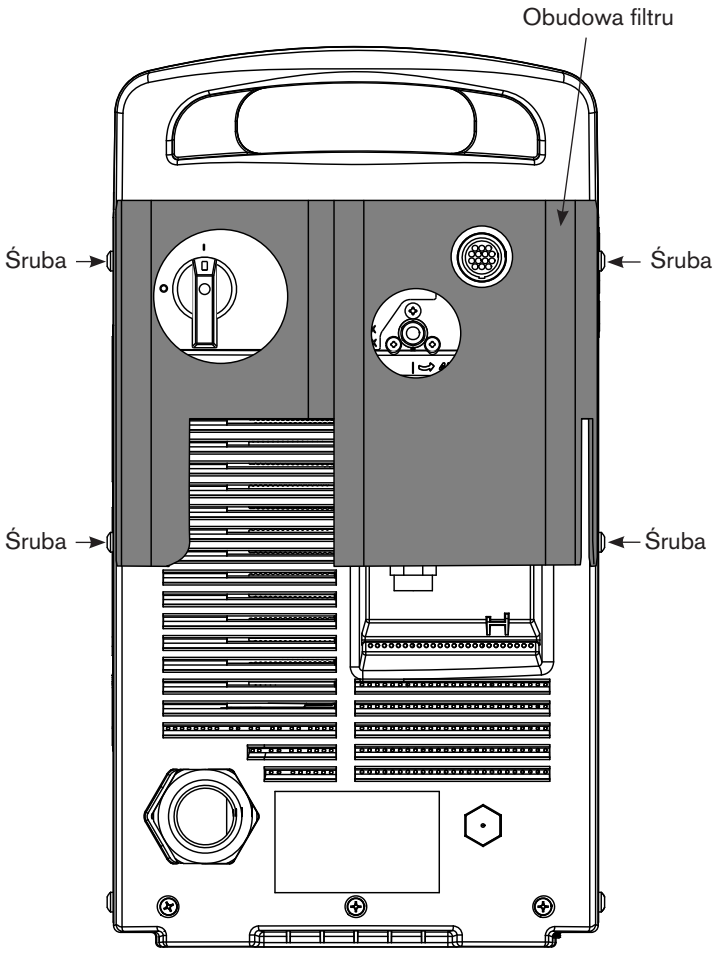
2. Nałóż uszczelnienie do gwintów na łącznik pośredniczący i wkręć łącznik w uchwyt.

   Uwaga: Podczas przygotowywania połączeń nie wolno stosować taśmy PTFE. Stosować wyłącznie uszczelniacze w płynie lub paście na gwintach męskich.

3. Wkręć nowy filtr w łącznik pośredniczący z uszczelnieniem do gwintów, tak aby strzałka była skierowana w stronę zasilacza.

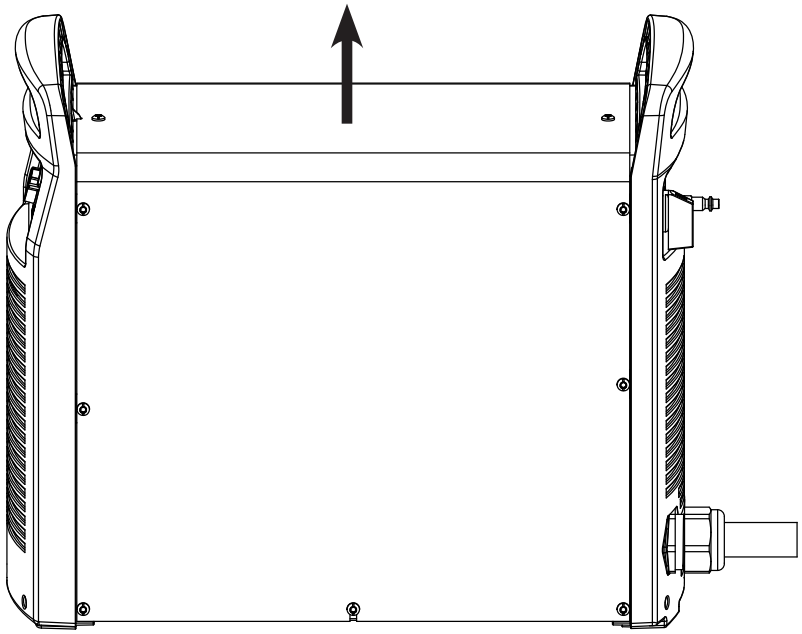
4. Dokręć złączkę wlotu gazu w filtr, używając uszczelnienia do gwintów.

5. Wykręć dwie górne śruby TORX rozmiaru T20 z każdej strony zasilacza.
6. Ustaw obudowę filtru nad filtrem z tyłu zasilacza, wyrównując otwory na śruby z otworami w obudowie zasilacza.
7. Włóż cztery śruby TORX rozmiaru T20, dostarczone w zestawie, w otwory w obudowie filtru i obudowie zasilacza. Dokręć śruby momentem 23 kg cm.



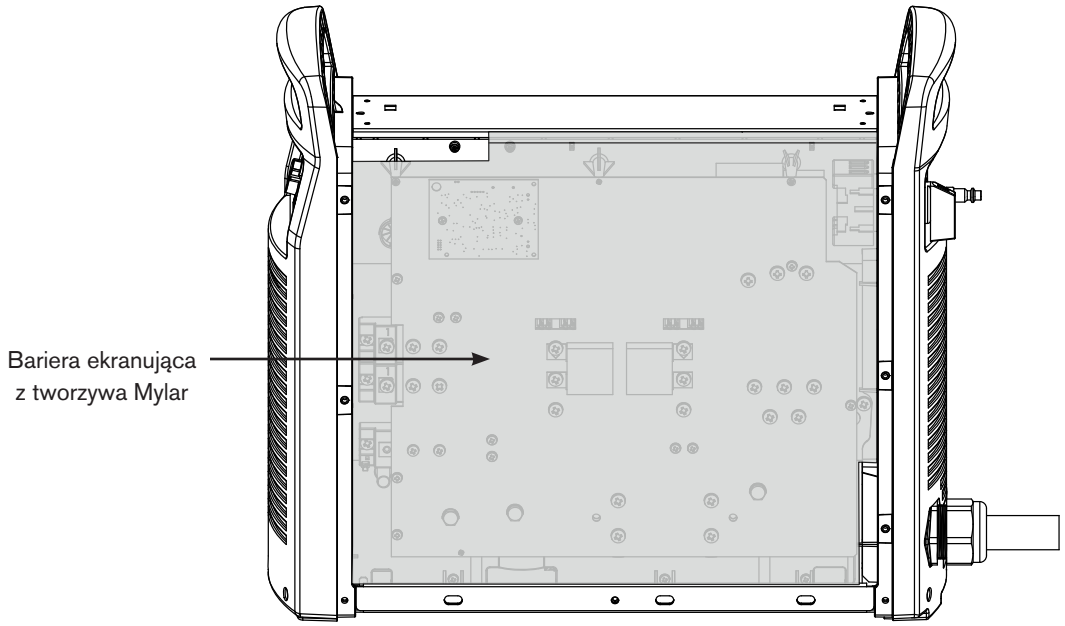
Demontaż obudowy zasilacza

1. Wykręć 16 śrub TORX rozmiaru T20 z boków i na górze obudowy zasilacza.
2. Zdejmij obudowę zasilacza, unosząc ją.



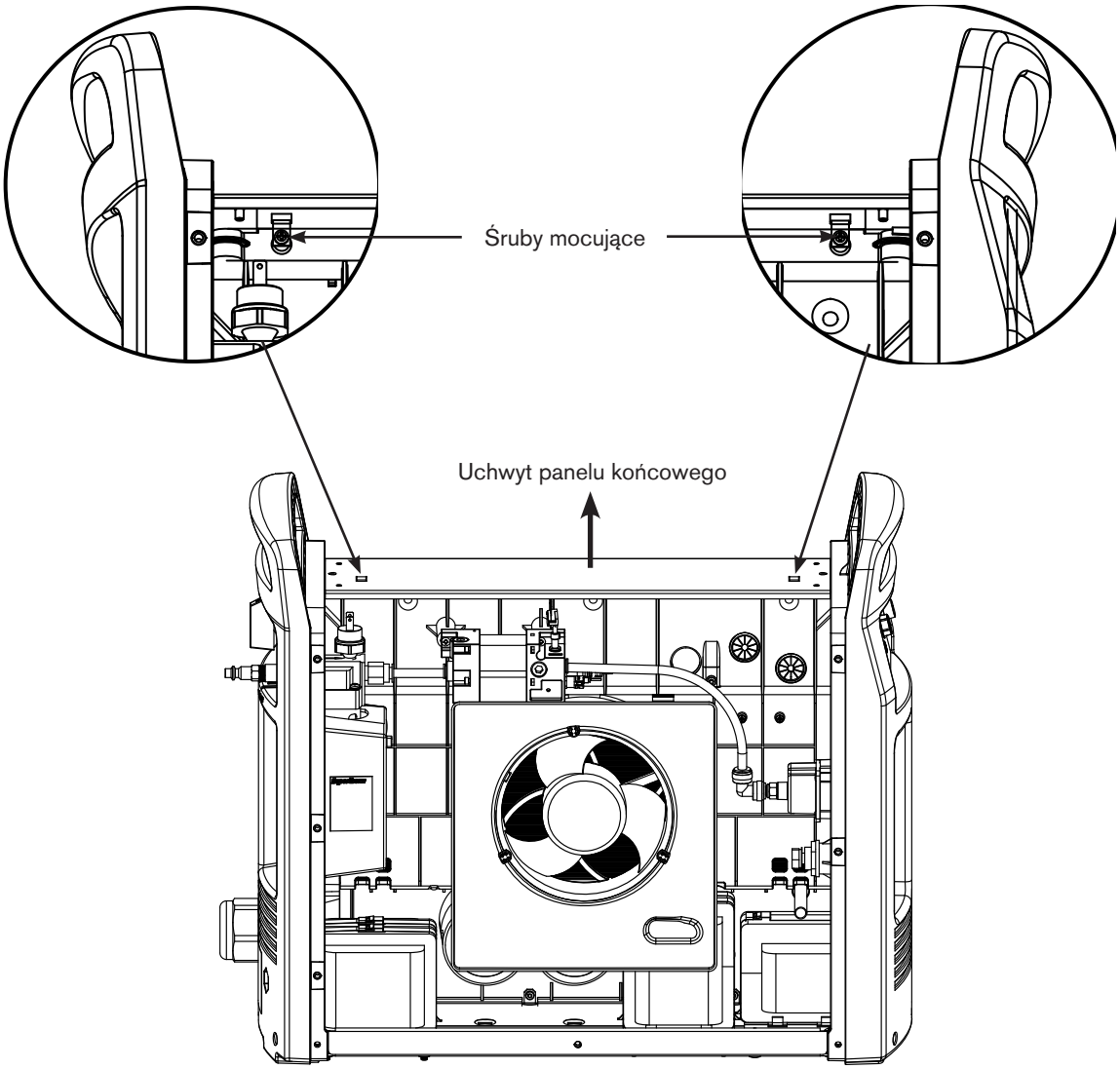
Demontaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar

1. Wyjmij barierę ekranującą z tworzywa Mylar z zasilacza, z tej strony, na której znajduje się płyta zasilająca. Bariera ekranująca z tworzywa Mylar jest elastyczna. Aby ułatwić demontaż, można ją delikatnie wygiąć.



Demontaż uchwytu panelu końcowego

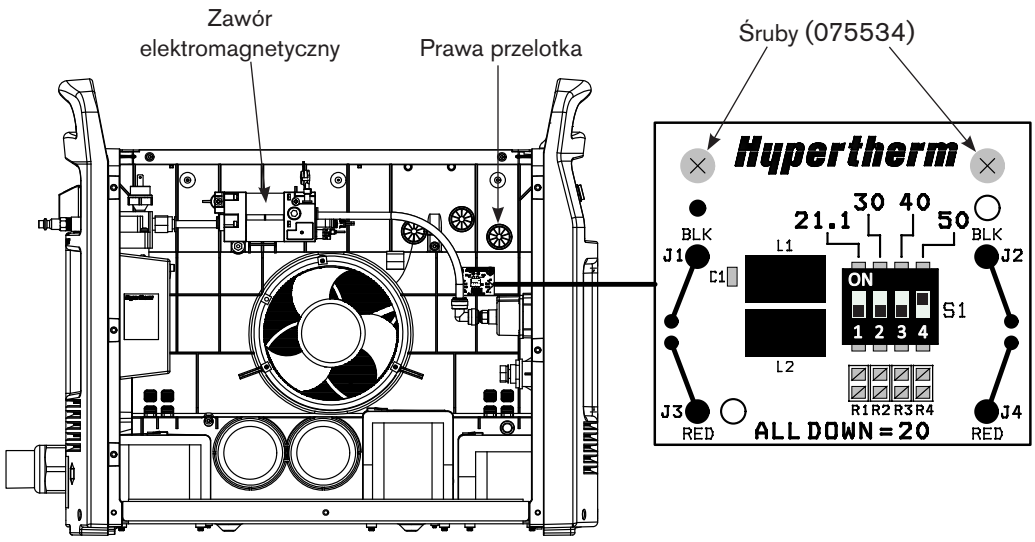
1. Wykręć dwie śruby mocujące uchwyt panelu końcowego. Śruby znajdują się poniżej każdego końca uchwytu panelu końcowego.
2. Unieś uchwyt panelu końcowego prosto do góry z zasilacza.



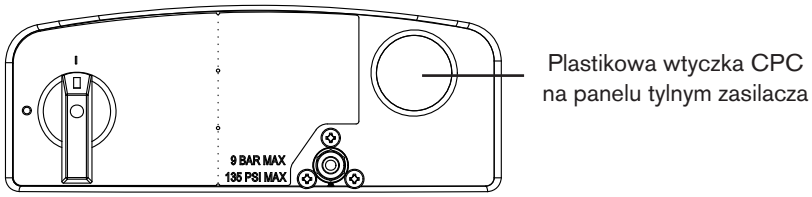
Montaż kabla przejściowego maszyny z płytą dzielnika napięcia



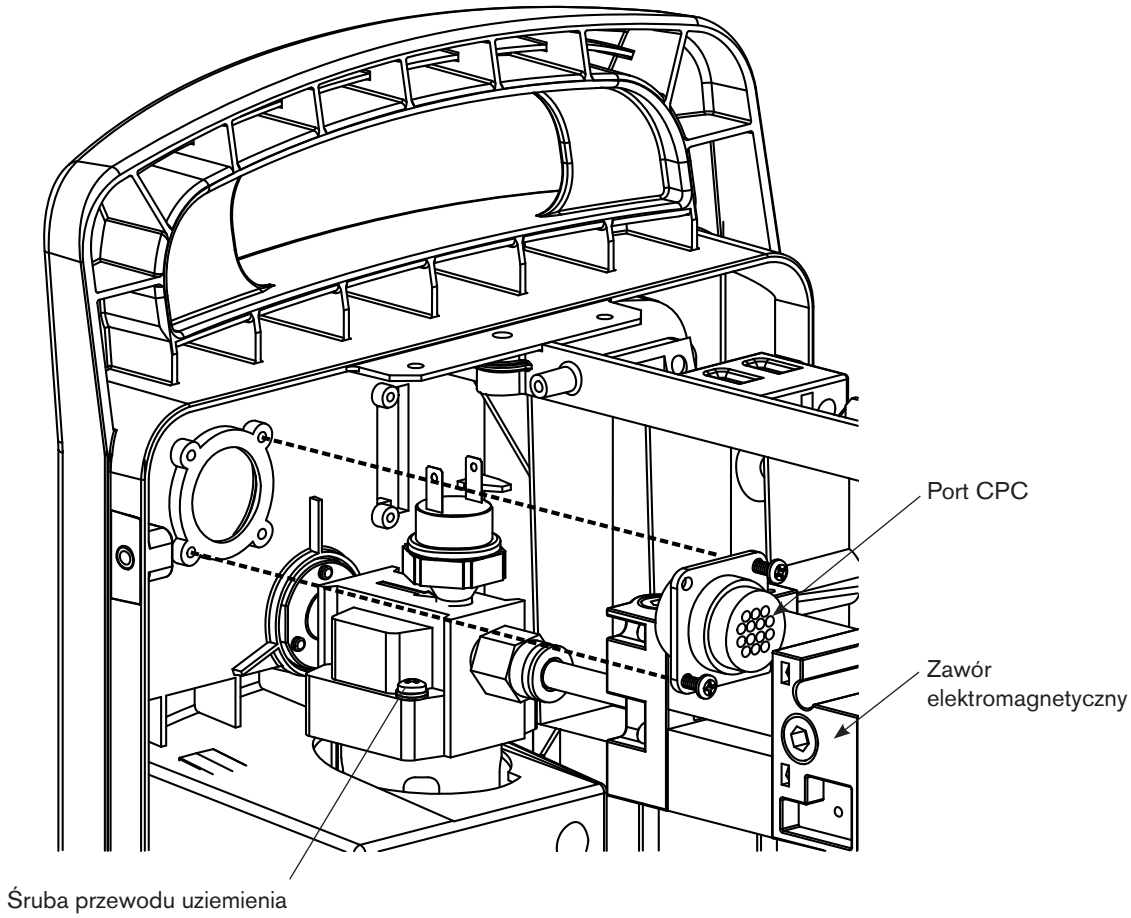
1. Przymocuj płytę dzielnika napięcia z prawej strony wentylatora zasilacza, wkręcając dwie dostarczone śruby momentem 11,5 kg cm.



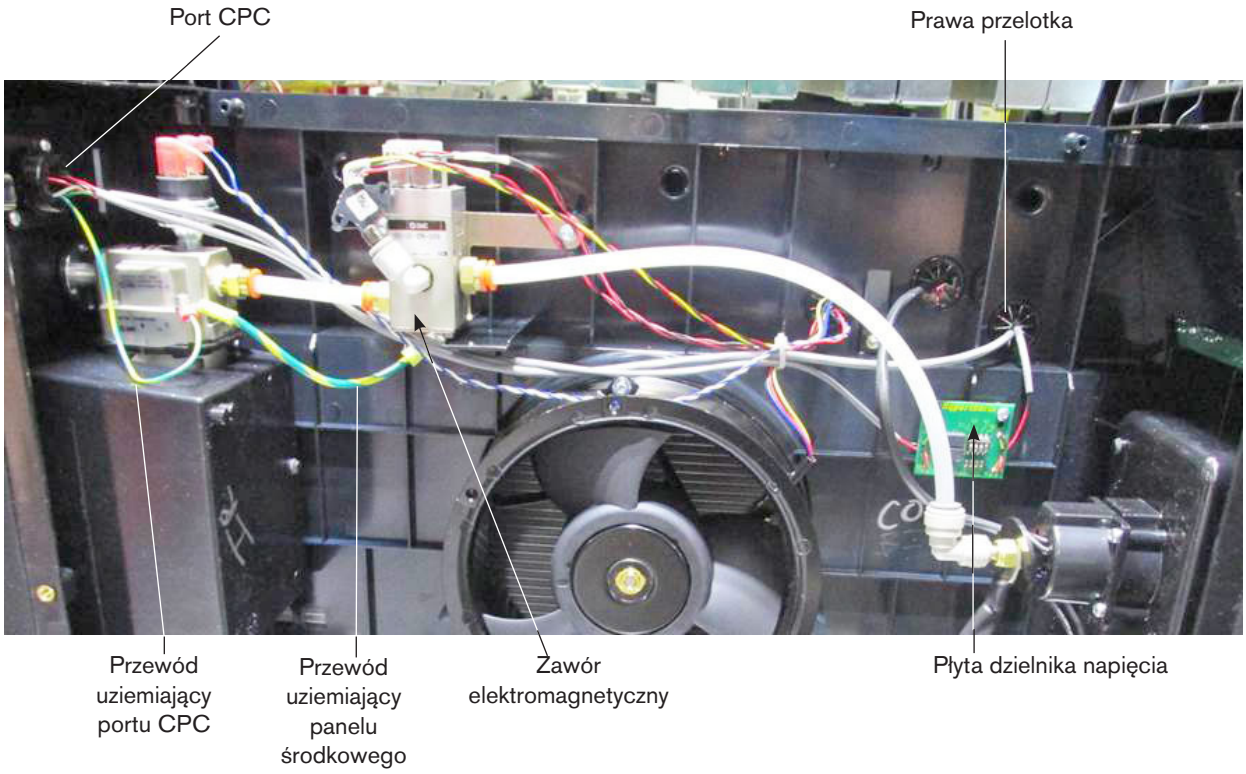
2. Wyjmij okrągłą plastikową zatyczkę zasłaniającą otwór portu CPC w panelu tylnym.

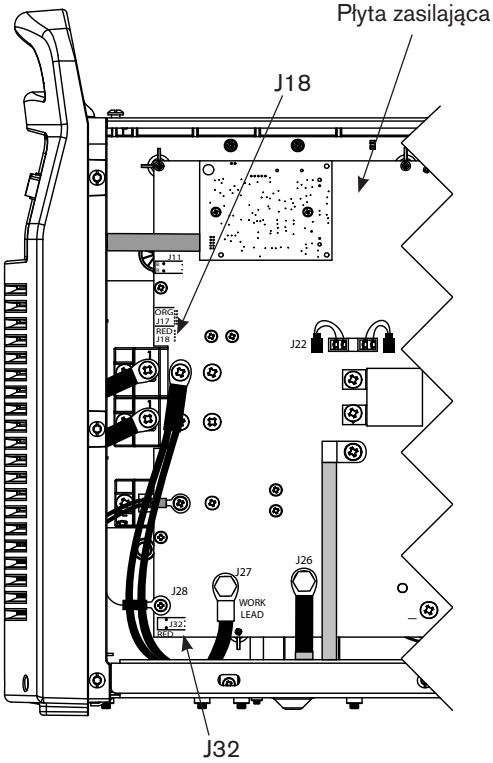


3. Poprowadzić port CPC i podłączone kable pod* zaworem elektromagnetycznym i przez otwór portu CPC na tylnym panelu zasilacza.
   *Uwaga: Kabel RS-485 i dwa szare kable w starszych systemach Powermax105 są poprowadzone nad zaworem elektromagnetycznym.



4. Włóż port CPC do otworu na port CPC od wewnętrznej strony zasilacza. Zielono-żółty przewód uziemienia portu powinien znajdować się na dole.Przymocuj port CPC, wkręcając dwie dostarczone śruby momentem 11,5 kg cm. Dwie śruby wystarczają, jeśli są wkręcone w naprzeciwległych narożnikach portu CPC.
5. Przykręć zielono-żółty przewód uziemienia (od portu CPC) do obudowy filtru gazu za pomocą tej samej śruby, która mocuje duży przewód uziemienia panelu centralnego. Dokręć śrubę przewodu uziemienia momentem 17,3 kg cm.





6. Przeprowadź duży kabel (od portu CPC) przez prawą przelotkę, a następnie w dół z lewej strony płyty zasilającej do złącza J18.
7. Wepchnij złącze kabla do złącza na płycie zasilającej. Zwróć uwagę, aby czerwony przewód w złączu kabla był wyrównany z oznaczeniem „RED” (czerwony) na płycie zasilającej.
8. Przeprowadź mały kabel (od prawej strony płyty dzielnika napięcia) przez prawą przelotkę, a następnie w dół z lewej strony płyty zasilającej do złącza J32.
9. Wepchnij złącze kabla do złącza na płycie zasilającej. Zwróć uwagę, aby czerwony przewód w złączu kabla był wyrównany z oznaczeniem „RED” (czerwony) na płycie zasilającej.

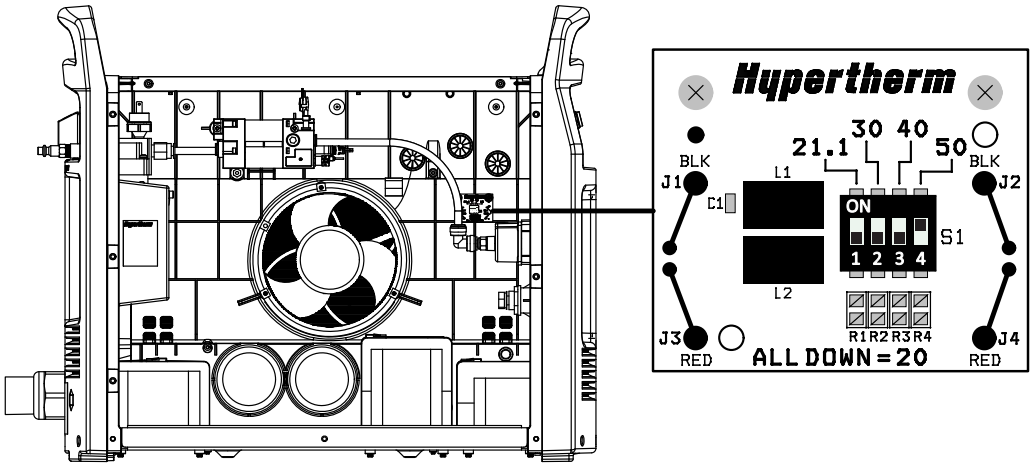
Ustawianie karty dzielnika napięcia

PRZESTROGA: **Fabrycznie zainstalowany wewnętrzny dzielnik napięcia zapewnia maksymalne napięcie 15 V w warunkach braku obciążenia. Takie rozwiązanie służy wytworzeniu napięcia bezpiecznego (ELV) z wykorzystaniem rezystora chroniącego przed porażeniem prądem elektrycznym, awariami zasilania oraz pożarem w normalnych warunkach eksploatacyjnych przy gniazdku interfejsu maszyny oraz w warunkach pojedynczego błędu w obrębie okablowania interfejsu maszyny. Dzielnik napięcia nie jest urządzeniem odpornym na błędy, a wyjścia ELV nie spełniają wymagań napięcia bezpiecznego (SELV) dotyczących bezpośredniego połączenia z urządzeniami komputerowymi.**

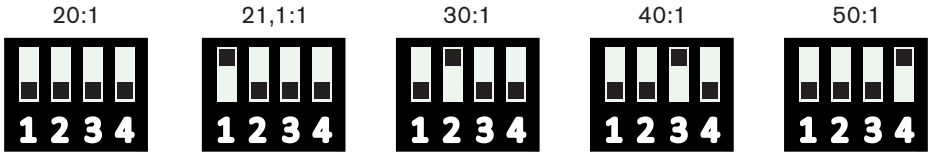
Dzielnik napięcia jest fabrycznie ustawiony na wartość 50:1. Aby zmienić ustawienie dzielnika napięcia na inne:

1. Zlokalizuj przełączniki DIP dzielnika napięcia z lewej strony zasilacza.

   Na poniższej ilustracji przedstawiono fabryczne ustawienie (50:1) z przełącznikiem 4 w górnym położeniu.



2. Ustaw przełącznik DIP w jednym z poniższych położeń.



Podłączanie kabla przejściowego maszyny

1. Zdejmij osłonę gniazdka do podłączania kabla przejściowego maszyny z tyłu zasilacza.

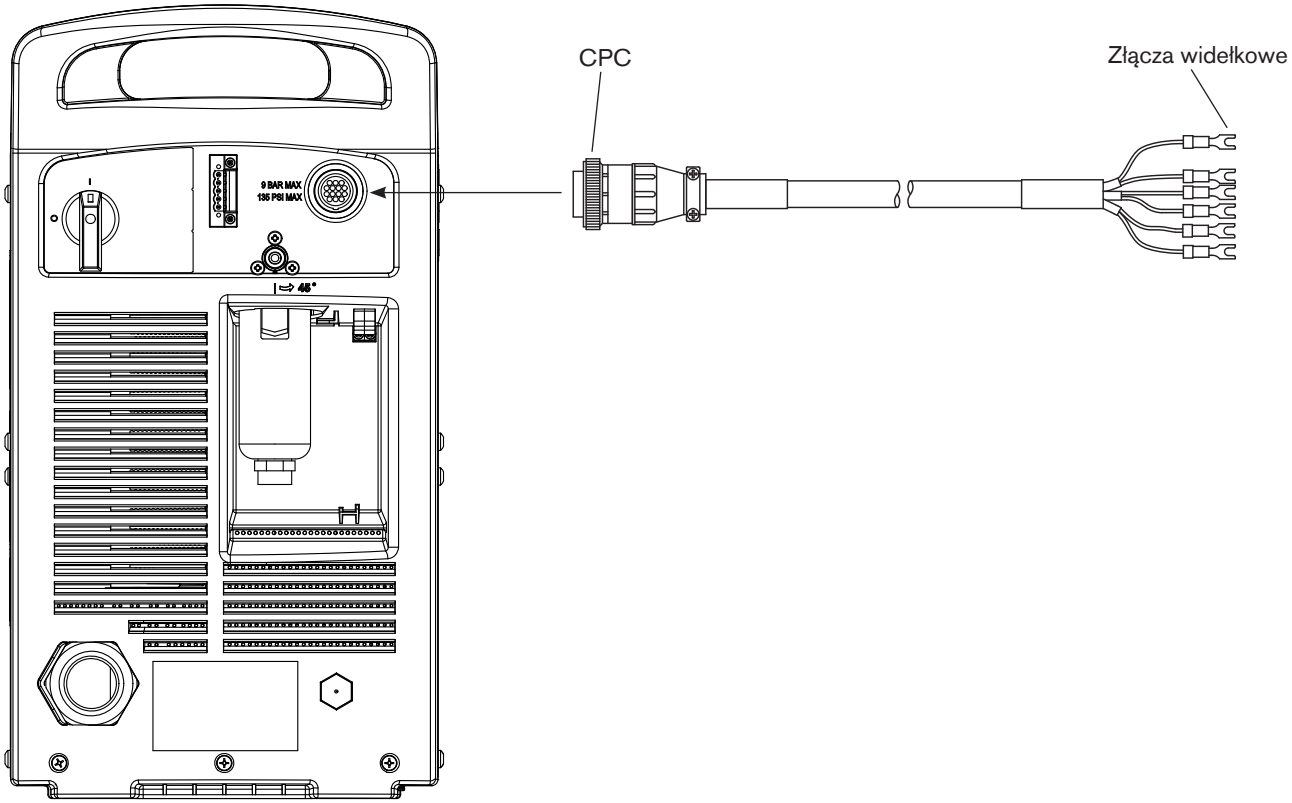
   Uwaga: Osłona gniazdka kabla przejściowego maszyny zapobiega przedostawaniu się zanieczyszczeń i wilgoci do wnętrza gniazdka i chroni je przed uszkodzeniem. W razie uszkodzenia lub zgubienia osłony należy założyć nową osłonę (część o numerze 127204).

2. Podłącz kabel przejściowy CPC maszyny do zasilacza.

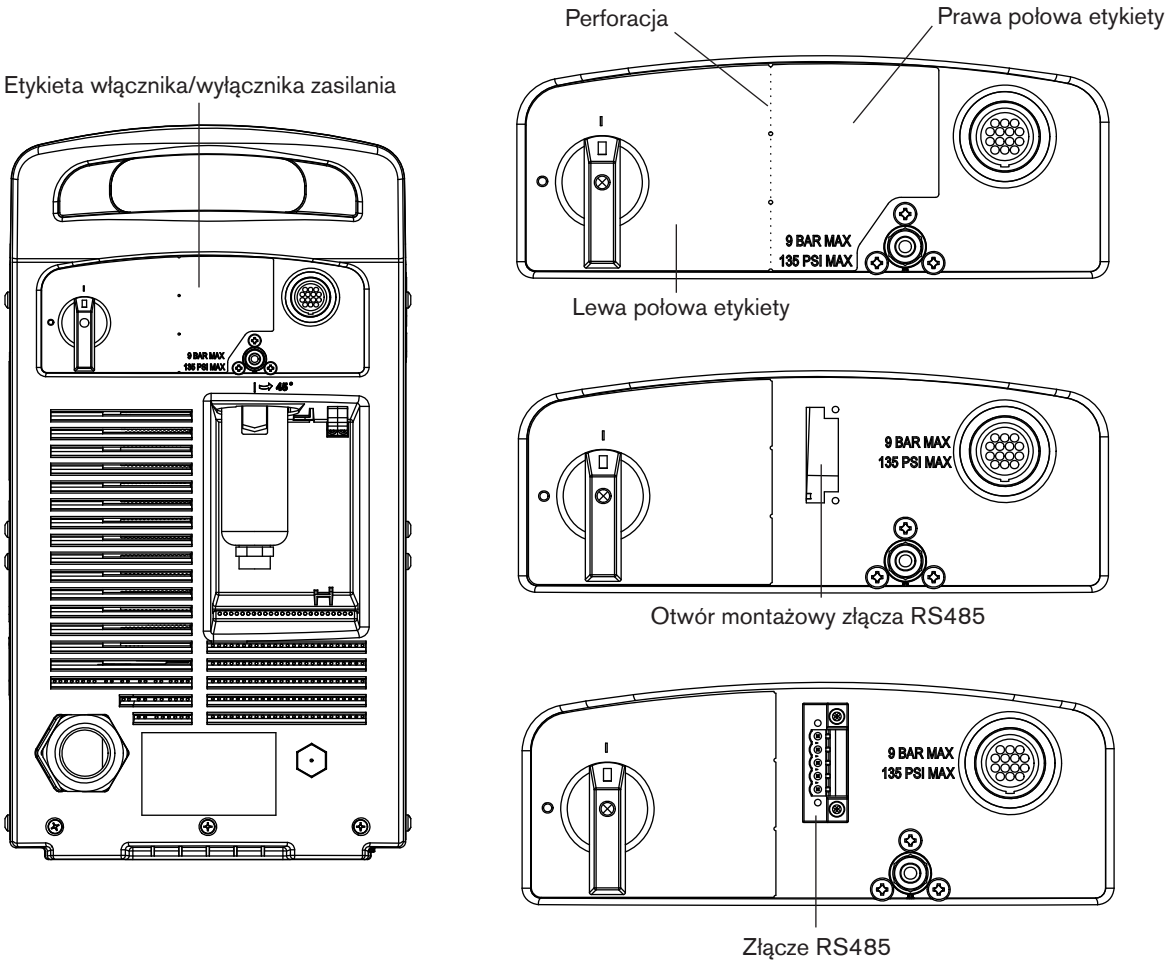
3. Złącza widełkowe kabla przejściowego maszyny należy podłączyć wewnątrz skrzynek przyłączowych wymienionych i atestowanych układów kontroli wysokości palnika lub sterowników CNC, tak aby połączenia nie mogły być modyfikowane przez osoby nieuprawnione. Przed uruchomieniem urządzenia należy sprawdzić, czy połączenia są wykonane prawidłowo, a części przewodzące prąd są zaizolowane i osłonięte.

   Uwaga: Łączenie urządzeń Hypertherm z wyposażeniem dostarczonym przez klienta, co obejmuje także kable i przewody połączeniowe, podlega kontroli prowadzonej przez lokalne inspektoraty w miejscu ostatecznego montażu, o ile połączenie takie nie zostało wpisane do wykazu i zatwierdzone jako jeden system.

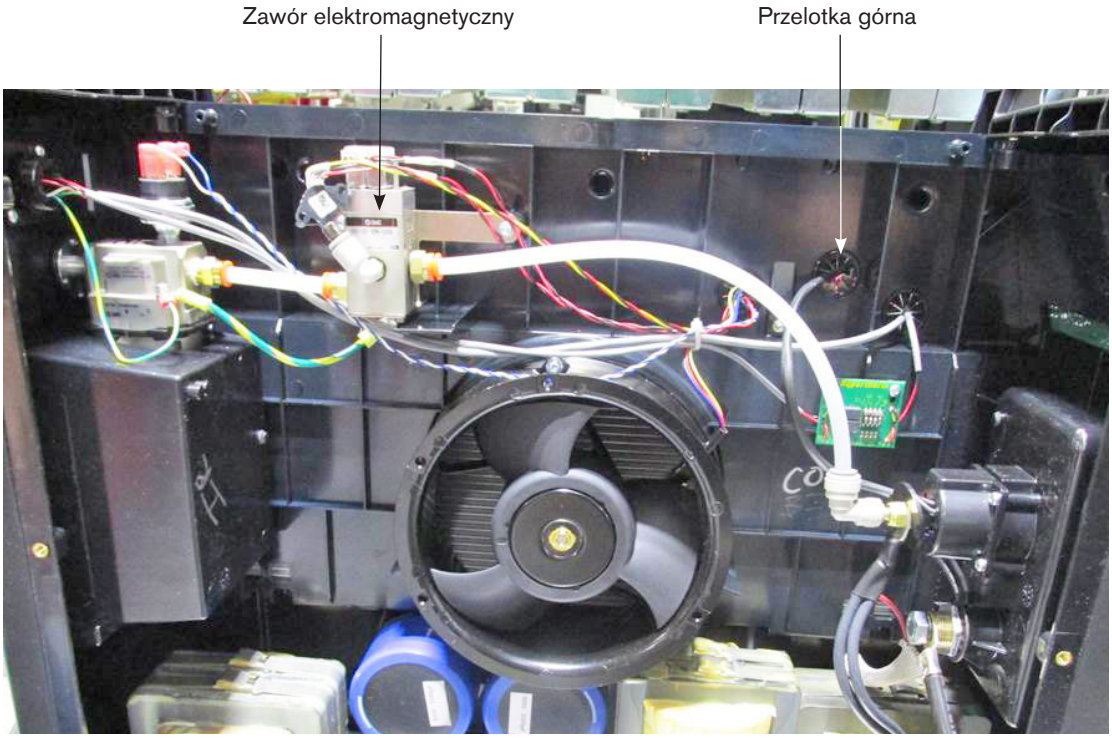
   Dodatkowe informacje dotyczące poszczególnych typów sygnału dostępnych przez kabel przejściowy maszyny można znaleźć w rozdziale „Cięcie zmechanizowane”.



Montaż szeregowego kabla przejściowego RS485



1. Podważ prawą krawędź etykiety zasilacza nożem lub płaskim śrubokrętem.
2. Oderwij prawą połowę etykiety, do perforacji.
3. Odrywając prawą połowę etykiety, dociskają jej lewą stronę. Wyrzuć prawą połowę etykiety.
4. Przeprowadź długi kabel, najpierw małe złącze, przez otwór montażowy RS485 w panelu tylnym.
5. Przymocuj złącze RS485 w otworze montażowym panelu tylnego (czerwony przewód na górze), wkręcając dwie dostarczone śruby nr 4 z łbem stożkowym momentem 11,5 kg cm.



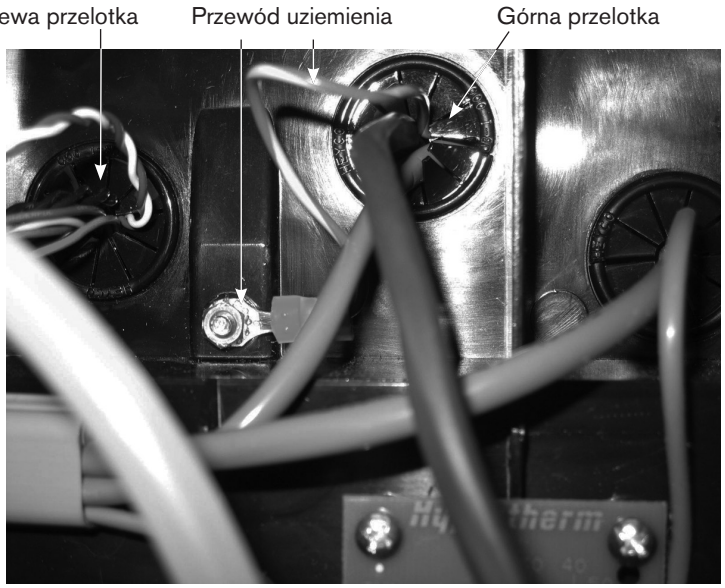
6. Poprowadzić długi kabel RS485 wraz z dwoma istniejącymi szarymi kablami pod* zaworem elektromagnetycznym.

   *Uwaga: Kabel RS485 i dwa szare kable w starszych systemach Powermax105 są poprowadzone nad zaworem elektromagnetycznym.

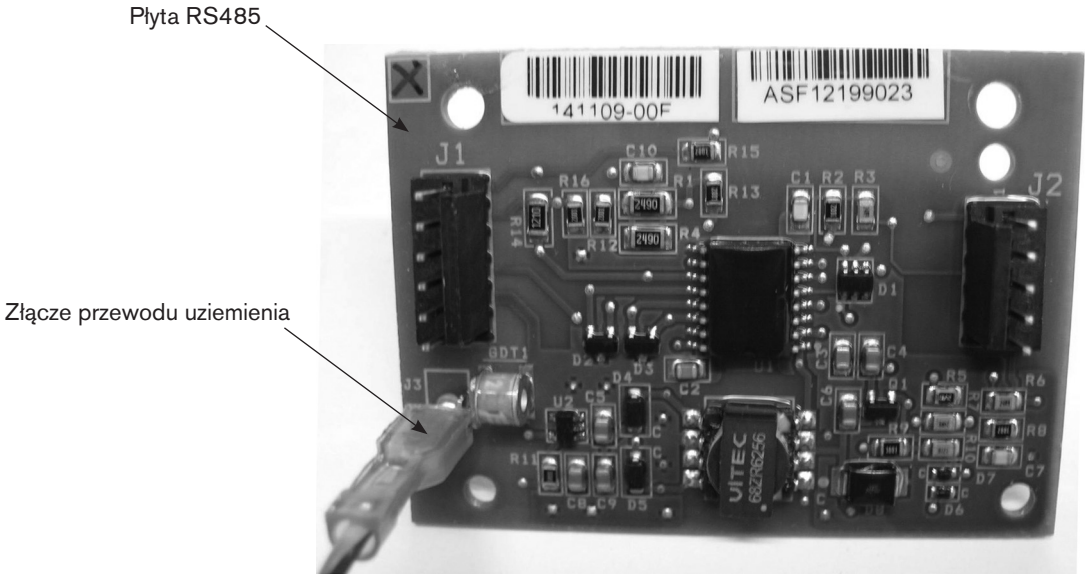
7. Wepchnij małe złącze długiego kabla RS485 przez górną przelotkę w panelu centralnym.

8. Przymocuj złącze pierścieniowe przewodu uziemienia (zielony z żółtym paskiem) do gwintowanego kołka między górną a lewą przelotką. Nakręć na kołek gwintowany dostarczoną nakrętkę momentem 17,3 kg cm.

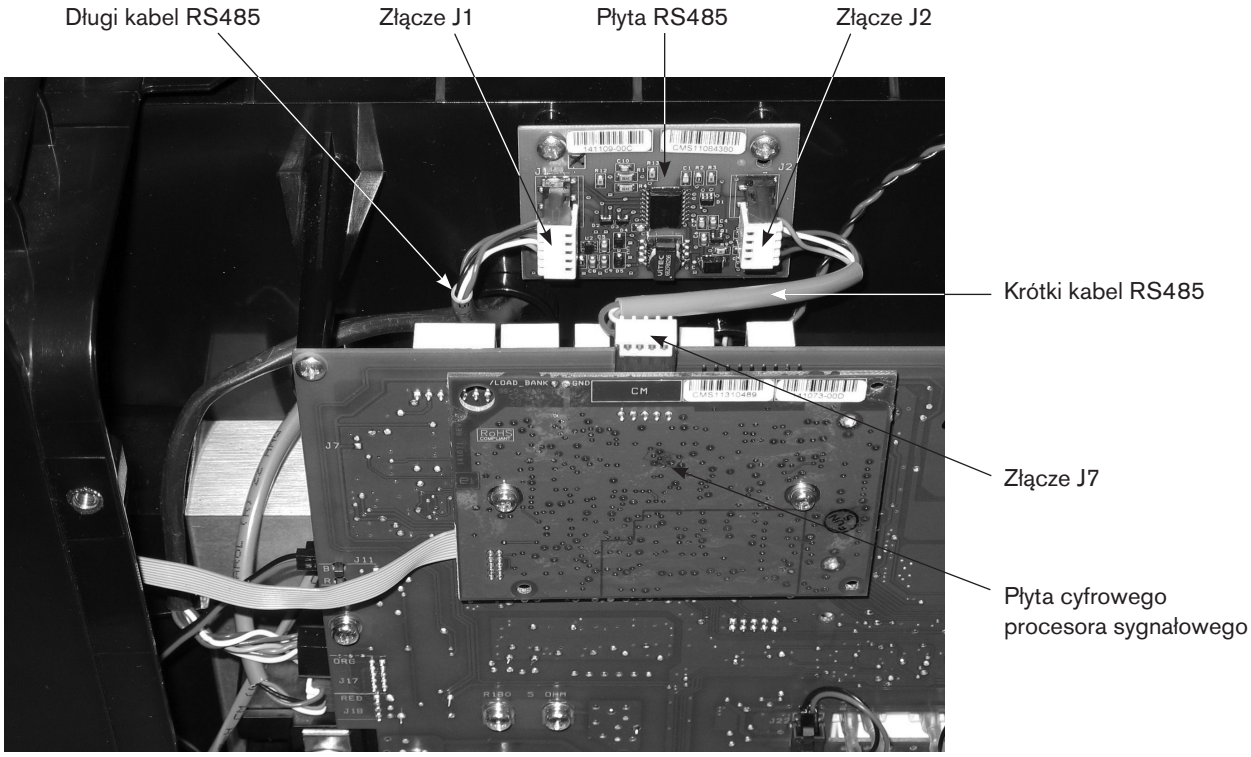
9. Mocno wepchnij złącze przewodu uziemienia przez górną przelotkę.
10. Zamocuj płytę RS485 na plastikowych kołkach montażowych na panelu centralnym, bezpośrednio za płytą cyfrowego procesora sygnałowego, wkręcając dwie dostarczone śruby nr 6 z łbem stożkowym momentem 11,5 kg cm. Należy korzystać z ilustracji pokazanej na kolejnej stronie.



11. Przymocuj złącze przewodu uziemienia do lewego dolnego złącza na płycie RS485.
12. Wepchnij złącze długiego kabla RS485 do złącza J1 na płycie RS485.

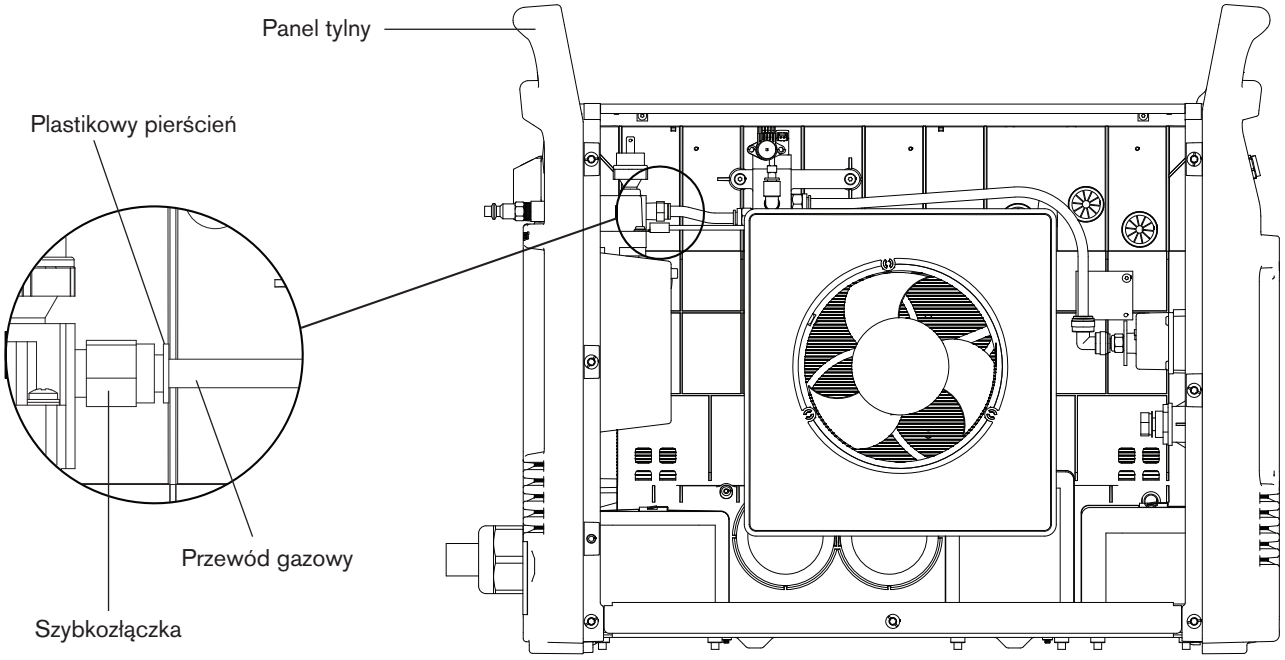


13. Zamontuj krótki kabel RS485, wciskając złącze z mniejszą białą osłoną przeciwkurzową w złącze J7 na płycie cyfrowego procesora sygnałowego. Wepchnij drugie złącze do złącza J2 na płycie RS485.



Odłączenie rury gazu

1. Wepchnij plastikowy pierścień na szybkozłączkę.
2. Ostrożnie odciągnij górną część panelu tylnego od zasilacza, aż rura gazu odłączy się od szybkozłączki.

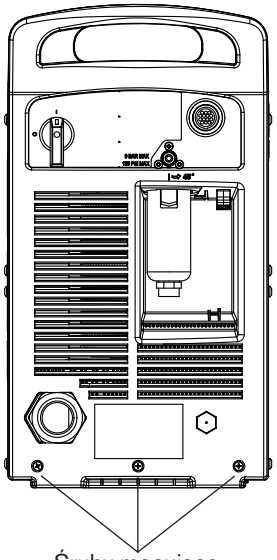


Podłączyć przewód gazowy

1. Wyrównać koniec przewodu gazowego z szybkozłączką.
2. Delikatnie pchnąć górną część tylnego panelu w kierunku zasilacza, aż przewód gazowy będzie całkowicie osadzony w złączu wciskanym.

Demontaż kabla zasilającego

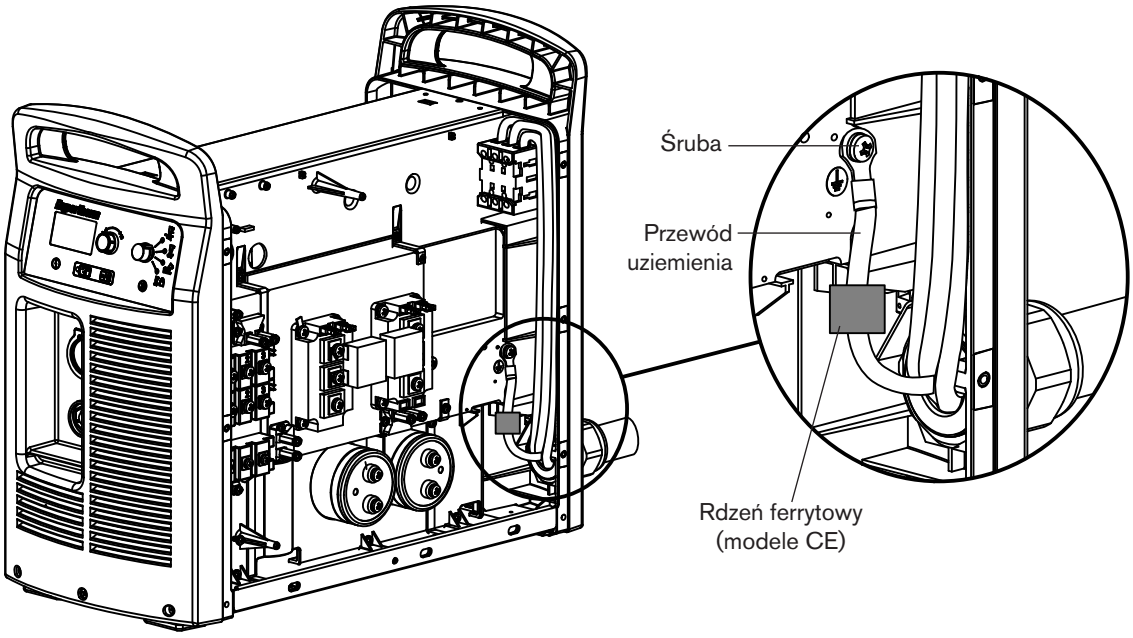
1. Wykręć trzy śruby mocujące z dolnej części panelu tylnego.



2. Wykręć śrubę mocującą przewód uziemiający do radiatora.

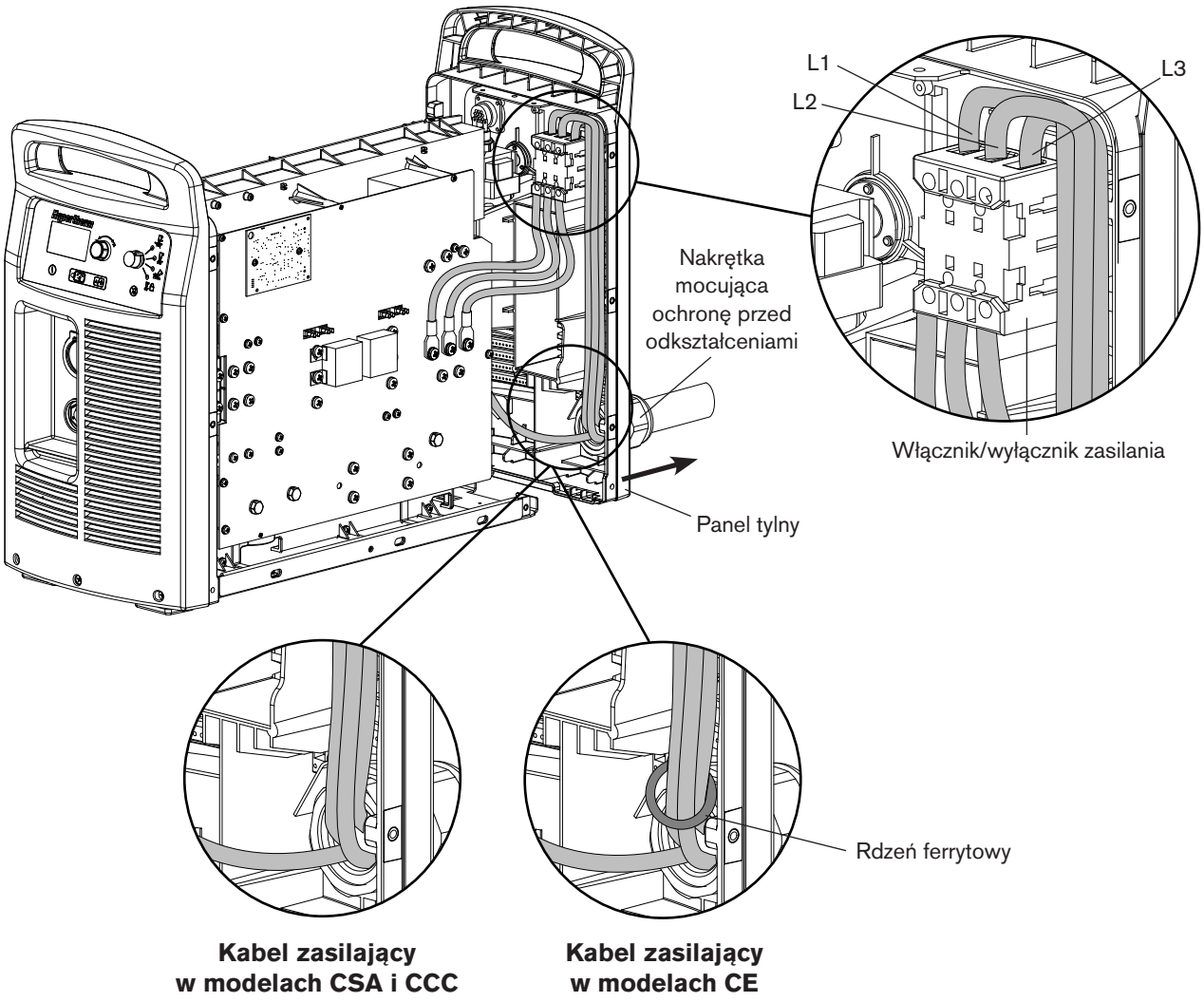
   Uwaga: W modelach CE nad przewodem uziemienia jest zainstalowany rdzeń ferrytowy. W przewodach uziemienia modeli CSA i CCC nie jest stosowany rdzeń ferrytowy.

   Płyta zasilająca jest usunięta, tak aby pokazać podłączenie przewodu uziemienia do radiatora.



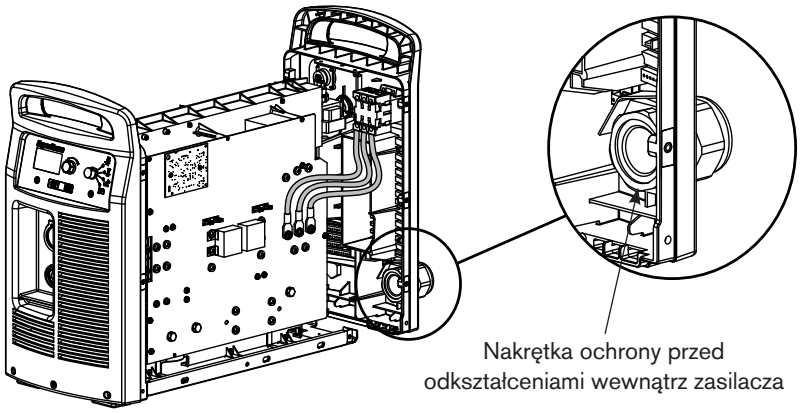
3. Wysuń panel tylny na około 4,0 cm z zasilacza.
4. Sprawdź, czy zasilanie systemu zostało wyłączone (OFF), a następnie poluzuj śruby mocujące trzy przewody zasilające (L1, L2, L3) na górze włącznika/wyłącznika zasilania.
5. Pociągnij za przewody w górę, aby odłączyć je od włącznika/wyłącznika zasilania.
6. Po zewnętrznej stronie zasilacza odkręć nakrętkę mocującą ochronę przed odkształceniami kabla zasilającego, tak aby można swobodnie przesuwać przewody. Zsuń nakrętkę wzdłuż kabla zasilającego.
7. Przeciągnij przewody przez ochronę przed odkształceniami, aby usunąć kabel zasilający.

   Uwaga: Kabel zasilający zasilacza CE należy wypchnąć przez ochronę przed odkształceniami od wewnętrznej strony panelu tylnego, ponieważ na trzech przewodach zasilających jest zastosowany rdzeń ferrytowy.

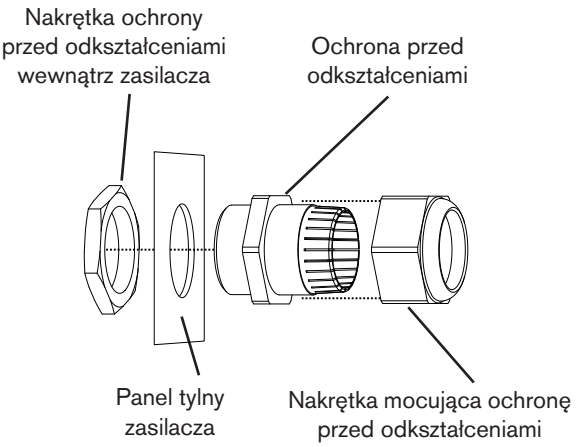


Demontaż złącza ochrony przed odkształceniami

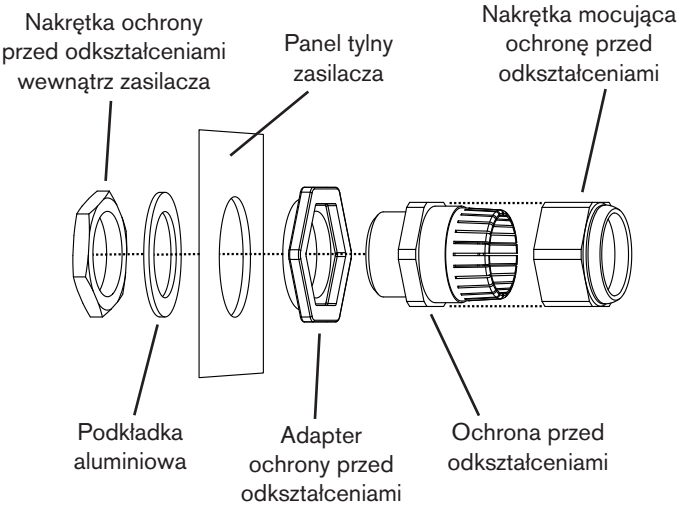
1. Poluzuj i odkręć nakrętkę ochrony przed odkształceniami po wewnętrznej stronie zasilacza.
2. Zdemontuj z zasilacza pozostałe części złącza ochrony przed odkształceniami.



Zasilacze 200–600 V CSA, 230–400 V CE i 380 V CCC / 230–400 V CE
Ochrona przed odkształceniami

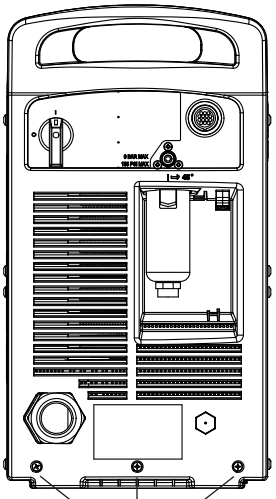


Zasilacze 380 V CCC i 400 V CE
Ochrona przed odkształceniami

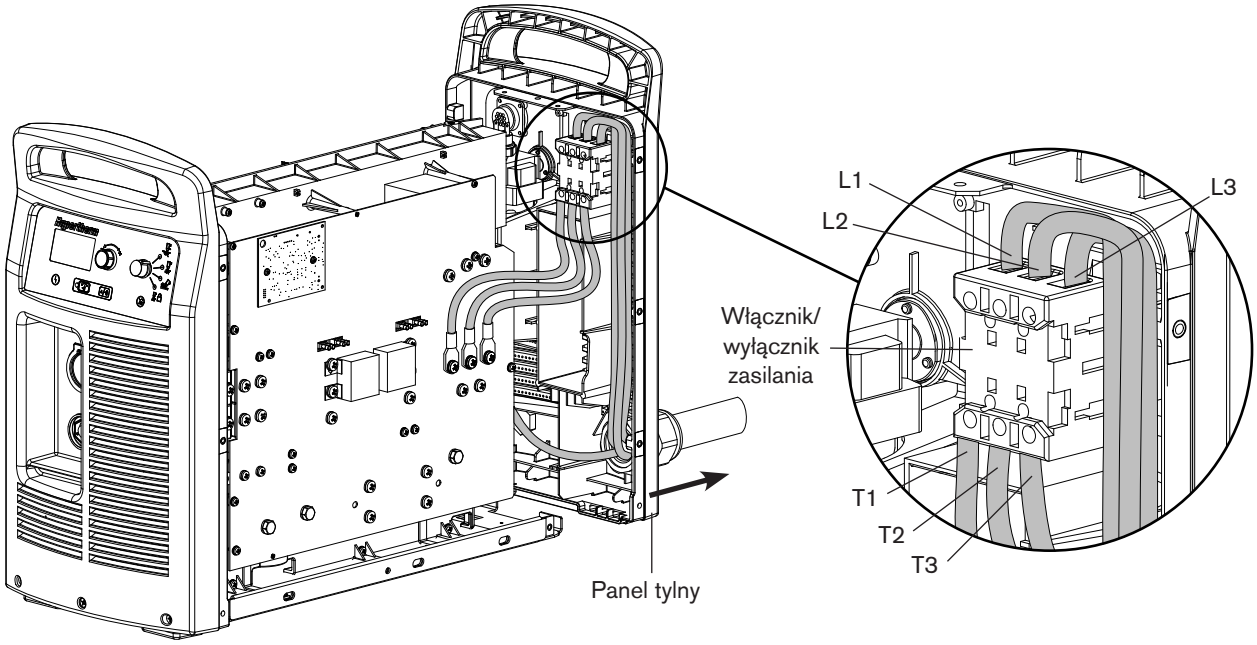


Wymiana włącznika/wyłącznika zasilania

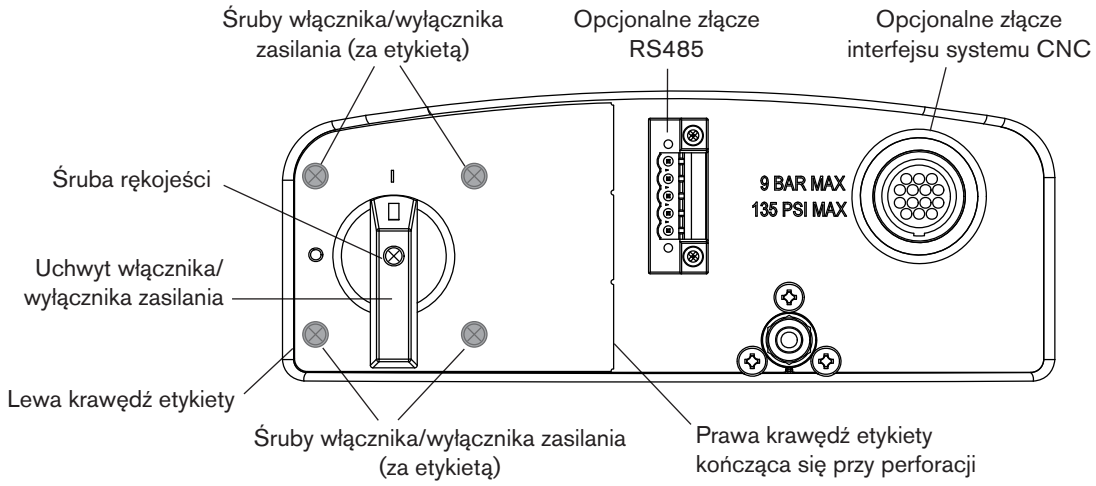
1. Wykręć trzy śruby mocujące z dolnej części panelu tylnego.
2. Wysuń panel tylny na około 4,0 cm z zasilacza.
3. Sprawdź, czy zasilanie systemu zostało wyłączone (OFF), a następnie poluzuj śruby mocujące trzy przewody zasilające (L1-L2-L3) na górze włącznika/wyłącznika zasilania.
4. Pociągnij za przewody w górę, aby odłączyć je od włącznika/wyłącznika zasilania.
5. Poluzuj śruby mocujące dwa przewody (czerwony, czarny) na pomocniczym włączniku/wyłączniku znajdującym się na górze włącznika/wyłącznika zasilania za przewodami L1-L2-L3.
6. Pociągnij za przewody, aby odłączyć je od włącznika/wyłącznika pomocniczego.
7. Poluzuj śruby mocujące trzy przewody zasilające (T1-T2-T3) na dole włącznika/wyłącznika zasilania.
8. Pociągnij za przewody w dół, aby odłączyć je od włącznika/wyłącznika zasilania.



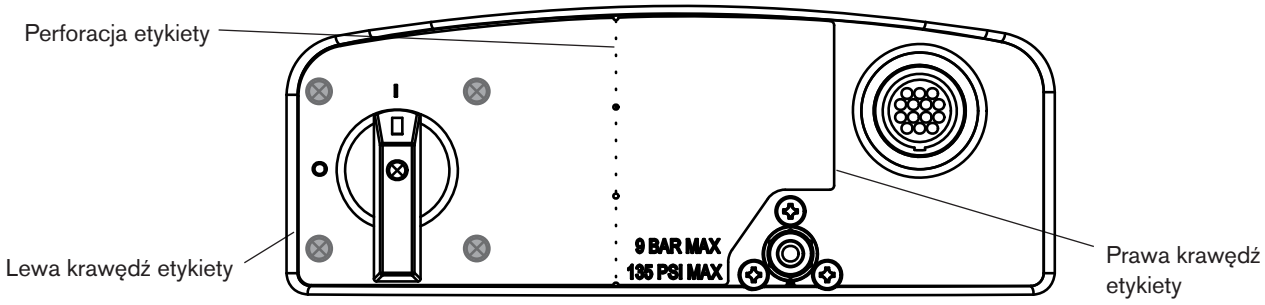
Śruby mocujące końcówkę panelu tylnego



9. Wykręć śrubę, która mocuje uchwyt włącznika/wyłącznika zasilania do kołka.
10. Ściągnij uchwyt włącznika/wyłącznika zasilania z kołka i odłóż na bok razem ze śrubą.
11. Podważ krawędź etykiety zasilacza nożem lub płaskim śrubokrętem. Jeśli opcjonalne złącze RS485 *nie* jest zamontowane, etykieta sięga do prawej strony łącznika wlotu gazu.
12. Odklej całą etykietę, aby odsłonić cztery śruby mocujące włącznik/wyłącznik zasilania do panelu tylnego.
13. Wymontuj włącznik/wyłącznik zasilania z panelu tylnego, wykręcając cztery śruby mocujące.
14. Zamocuj nowy włącznik/wyłącznik zasilania do panelu tylnego, wkręcając cztery dostarczone śruby mocujące momentem 17,3 kg cm.
15. Jeśli jest zamontowane złącze RS485, wygnij i przedrzyj nową etykietę w miejscu perforacji.
16. Zedrzyj tylną warstwę etykiety i przyklej etykietę do panelu tylnego tak, aby otwory etykiety były wyrównane z odpowiednimi otworami w panelu tylnym.
17. Wepchnij nowy uchwyt włącznika/wyłącznika zasilania prosto na kołek i dokręć jego śrubę momentem 11,5 kg cm.

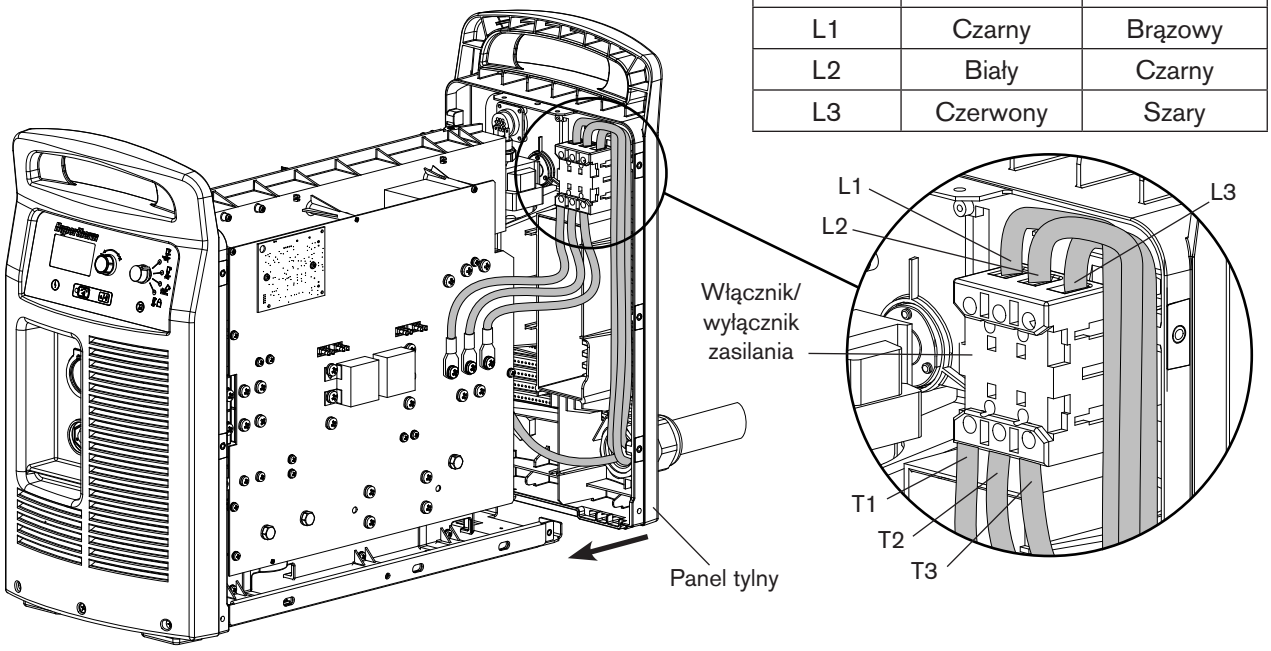


Lewa połowa etykiety używana, gdy złącze RS485 jest zamontowane

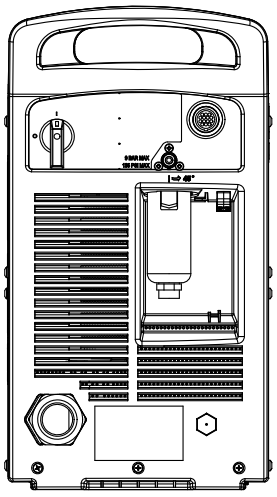


Pełna etykieta używana, gdy złącze RS485 *nie* jest zamontowane

Podłączenia kabla zasilającego		
Przewód	**CSA**	**CE lub CCC**
L1	Czarny	Brązowy
L2	Biały	Czarny
L3	Czerwony	Szary



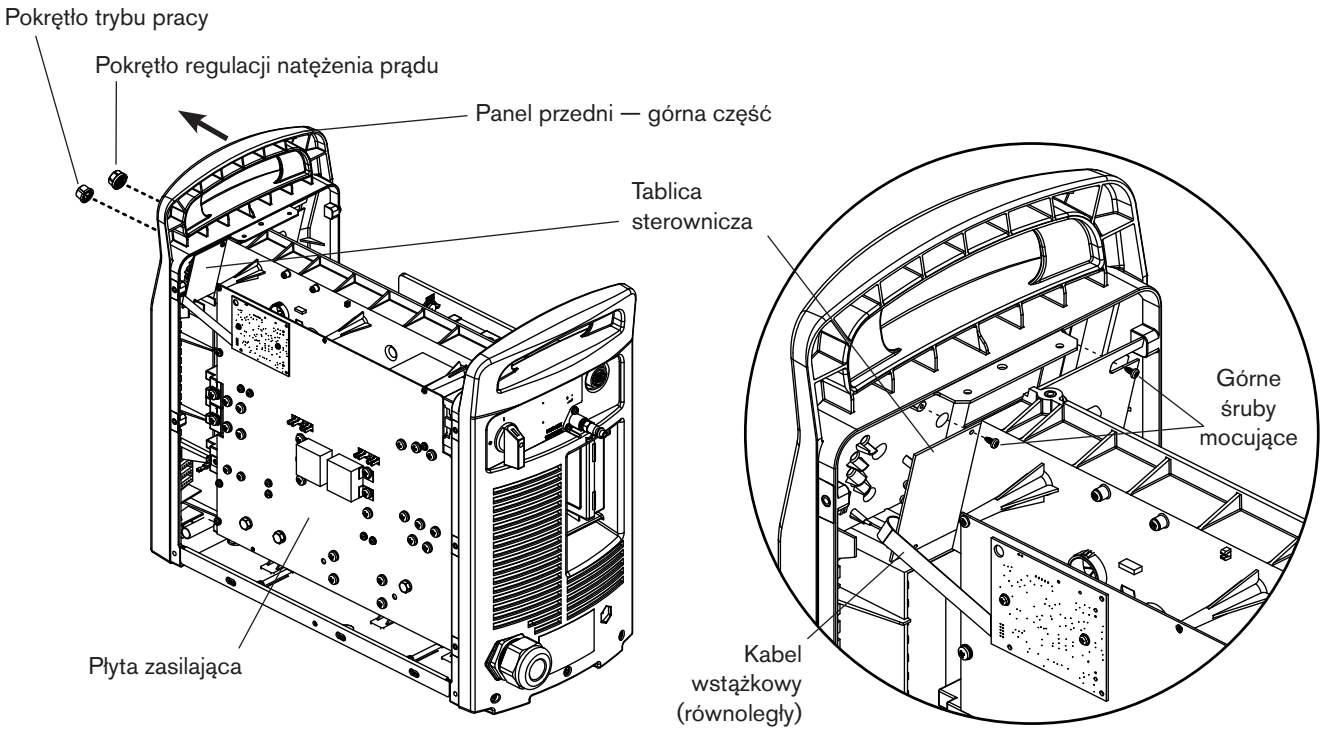
18. Włóż czerwony i czarny przewód w górnej części pomocniczego włącznika/wyłącznika i dokręć śruby mocujące momentem 11,5 kg cm. Czerwony przewód łączy się z zaciskiem „13”, a czarny przewód — z zaciskiem „14”.
19. Włóż trzy przewody zasilające w dolnej części włącznika/wyłącznika zasilania, w takiej samej kolejności, w jakiej zostały wyjęte, a następnie dokręć śruby mocujące T1-T2-T3 momentem 23 kg cm.
20. Włóż trzy przewody zasilające w górnej części włącznika/wyłącznika zasilania, w takiej samej kolejności, w jakiej zostały wyjęte, a następnie dokręć śruby mocujące L1-L2-L3 momentem 23 kg cm.
21. Wsuń panel tylny w obudowę zasilacza.
22. Wkręć trzy śruby mocujące w dolną część panelu tylnego momentem 23 kg cm.



Śruby mocujące końcówkę panelu tylnego

Wymiana tablicy sterowniczej

1. Wymontuj pokrętło regulacyjne natężenia prądu i pokrętło przełącznika trybu pracy z panelu przedniego, ściągając je prosto z odpowiednich kołków.
2. Ostrożnie odciągnij górną część panelu przedniego od zasilacza. Panel przedni jest nadal przymocowany do dolnej części zasilacza i można go tylko nieznacznie przesuwać.
3. Wykręć trzy śruby mocujące tablicę sterowniczą do panelu przedniego. Na górze tablicy sterowniczej znajdują się dwie śruby — jedna na każdym końcu. Trzecia śruba (nie pokazano) znajduje się na środku tablicy sterowniczej, wzdłuż dolnej krawędzi.
4. Ostrożnie wysuń tablicę sterowniczą zza panelu przedniego w kierunku boku zasilacza z płytą zasilającą.
5. Odłącz kabel wstążkowy od tablicy sterowniczej i odłóż tablice sterowniczą na bok.
6. Podłącz kabel wstążkowy do złącza J6 nowej tablicy sterowniczej.
7. Ostrożnie odciągnij górną część panelu przedniego od zasilacza i wsuń tablicę sterowniczą na miejsce.
8. Zamocuj tablicę sterowniczą do panelu przedniego, wkręcając trzy dostarczone śruby mocujące momentem 8,1 kg cm.
9. Dopasuj spłaszczoną stronę nowego pokrętła przełącznika trybu pracy (z białą linią) do spłaszczonej strony kołka tablicy sterowniczej, a następnie wepchnij pokrętło prosto na kołek.
10. Dopasuj spłaszczoną stronę nowego pokrętła regulacji natężenia prądu do spłaszczonej strony kołka tablicy sterowniczej, a następnie wepchnij pokrętło prosto na kołek.



Demontaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego

1. Odłącz złącze cyfrowego procesora sygnałowego (1) na górze płyty cyfrowego procesora sygnałowego (3).

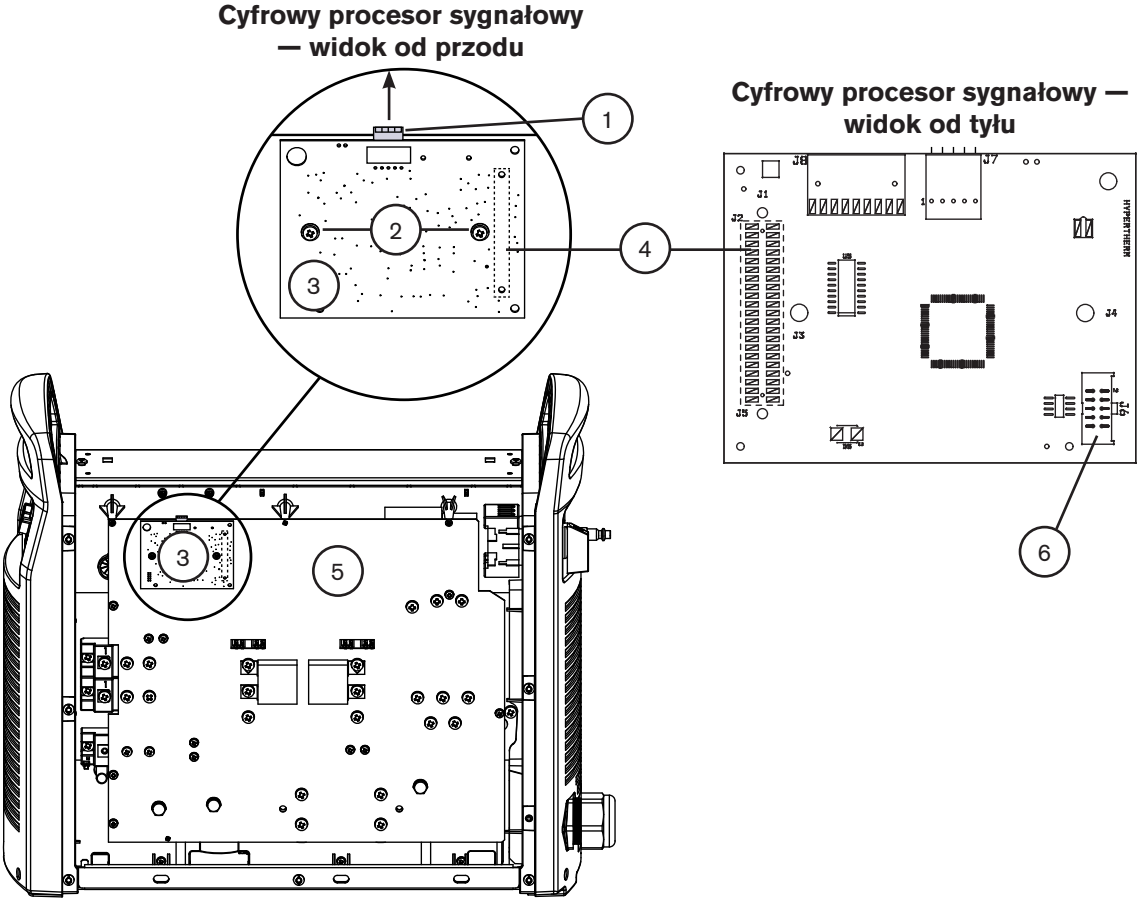
   Uwaga: Tę czynność należy wykonać, tylko jeśli zainstalowano płytę komunikacji RS485. Systemy bez płyty komunikacji RS485 nie mają złącza podłączonego na górze płyty cyfrowego procesora sygnałowego.

2. Wykręć dwie śruby (2) z płyty cyfrowego procesora sygnałowego.

   Z tyłu płyty cyfrowego procesora sygnałowego (3) znajdują się dwa rzędy styków połączeniowych (4), jak pokazano na schemacie. Umiejscowienie styków z tyłu płyty oznaczono prostokątem narysowanym przerywaną linią.

3. Ostrożnie wyciągnij płytę cyfrowego procesora sygnałowego (3) z płyty zasilającej (5). Nie wygnij styków.

4. Odłącz kabel wstążkowy od złącza kabla wstążkowego (6) z tyłu płyty cyfrowego procesora sygnałowego. Odłóż płytę cyfrowego procesora sygnałowego na bok.



Demontaż płyty zasilającej

Należy wykonać poniższe czynności, odwołując się do odnośnych ilustracji:

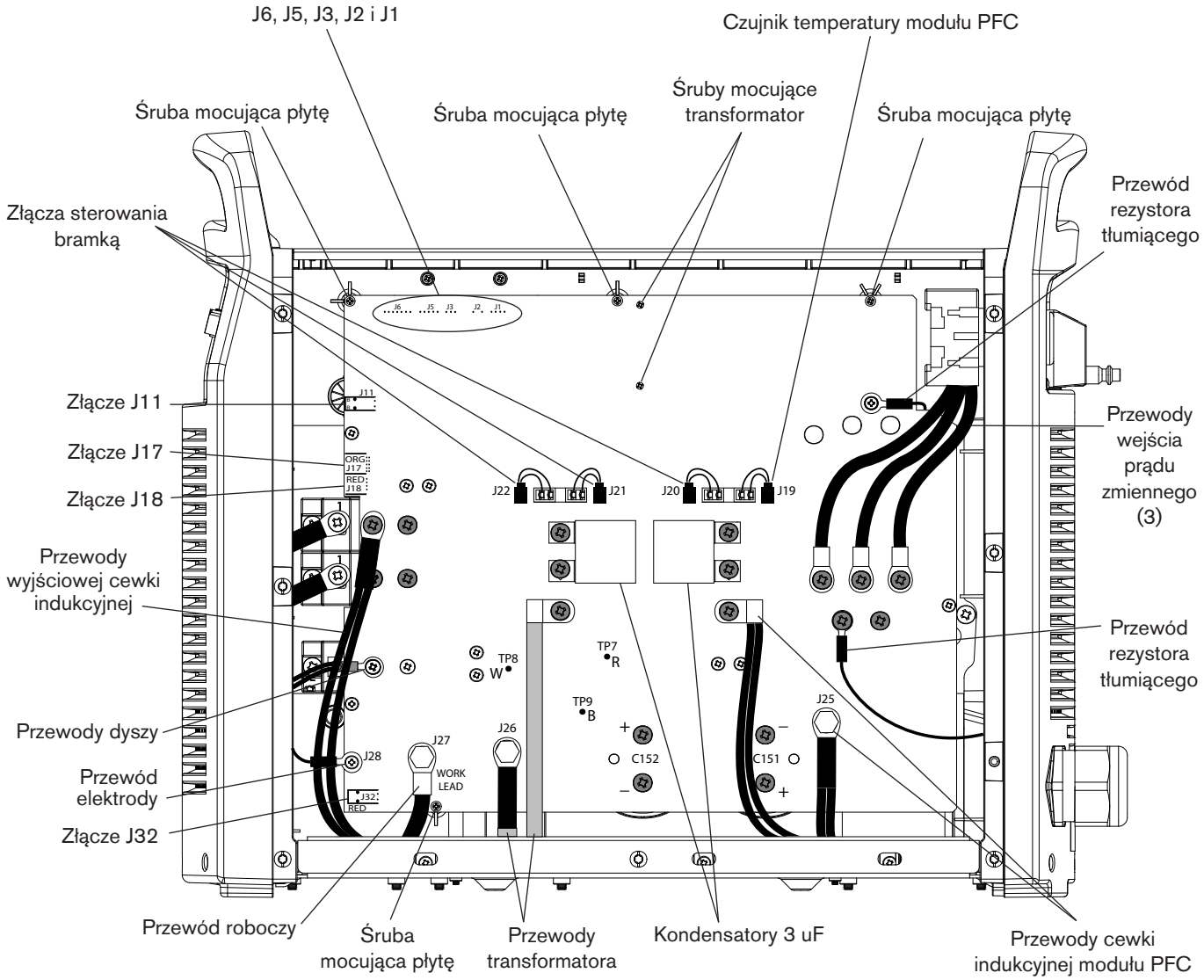
- Płyta zasilająca zasilacza 200–600 V CSA na stronie 9-46
- Płyta zasilająca zasilacza 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE na stronie 9-47
- Płyta zasilająca zasilacza 380 V CCC / 400 V CE na stronie 9-48

1. Odłącz pięć przewodów od złączy J1, J2, J3, J5 i J6 na tylnej stronie płyty zasilającej.
2. Odłącz przewody sterowania bramką od złączy na płycie zasilającej.
3. Odłącz złącze czujnika temperatury modułu PFC (wszystkie modele z wyjątkiem 380 V CCC i 400 V CE) od płyty zasilającej.
4. Zdemontuj dwa kondensatory 3 uF z płyty zasilającej.
5. Wykręć wszystkie śruby i wkręty mocujące przewody do płyty zasilającej.
6. Wykręć wszystkie pozostałe śruby z płyty zasilającej, z wyjątkiem czterech śrub mocujących płytę oraz dwóch śrub mocujących transformator.
7. Wykręć cztery śruby mocujące płytę. Nie wykręcaj dwóch śrub mocujących transformator.
8. Pociągnij do przodu za prawą krawędź płyty zasilającej, jednocześnie przeciągając przewody sterowania bramką i przewody czujnika temperatury modułu PFC otwory w płycie.

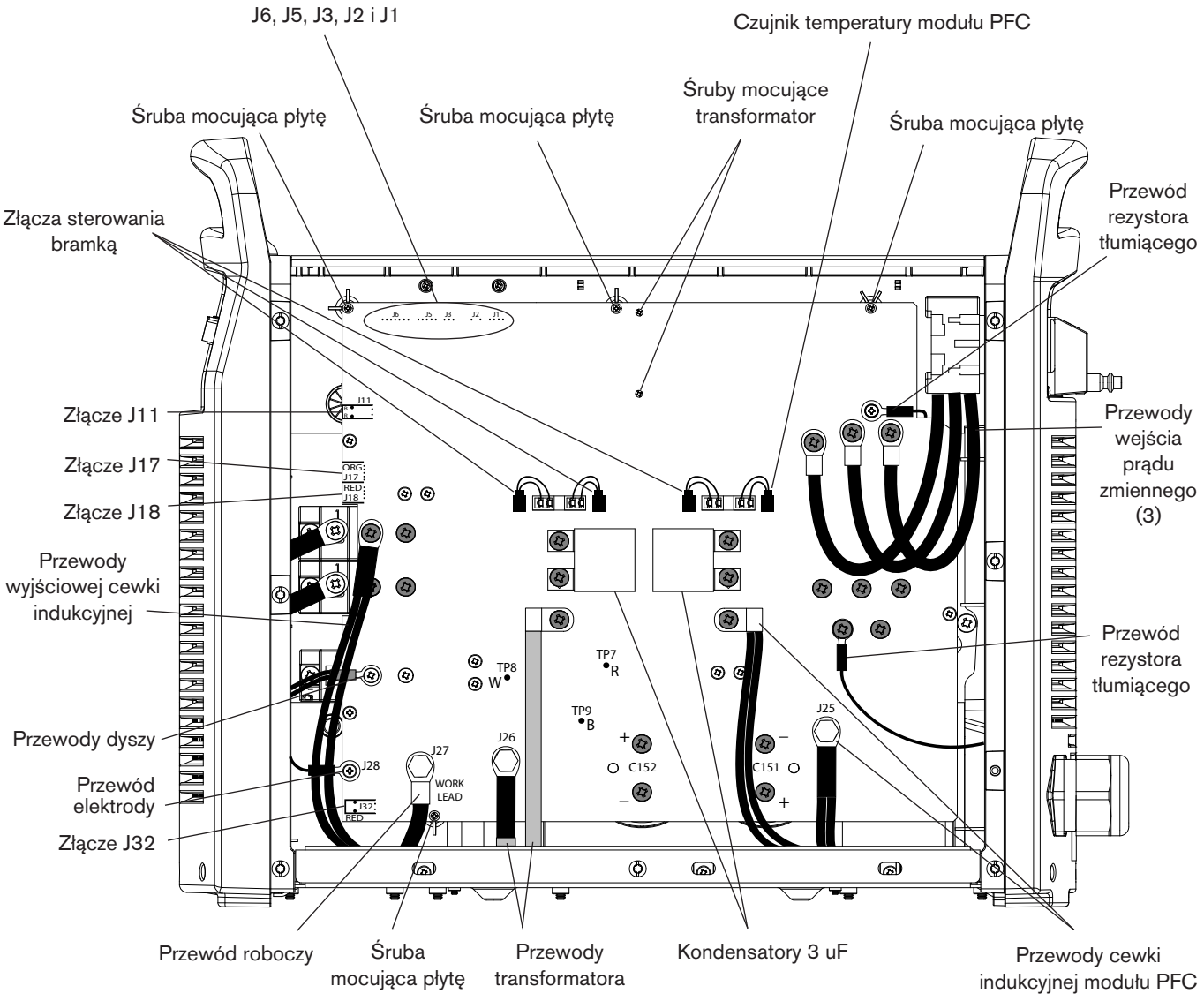
   Uwaga: Kolor i kolejność podłączania przewodów sterowania bramką są nadrukowane nad otworami w płycie. Zaczynając od lewej strony, kolory są oznaczone następująco: „BLK” (czarny), „RED” (czerwony), „BLK” (czarny), „RED” (czerwony).

9. Odłącz przewody od złączy J11 i J17 z lewej strony płyty zasilającej.
10. Jeśli z tyłu zasilacza jest zainstalowane gniazdko interfejs systemu CNC, odłącz przewody od złączy J18 i J32 z lewej strony płyty zasilającej.
11. Wyjmij płytę zasilającą z zasilacza i odłóż na bok.

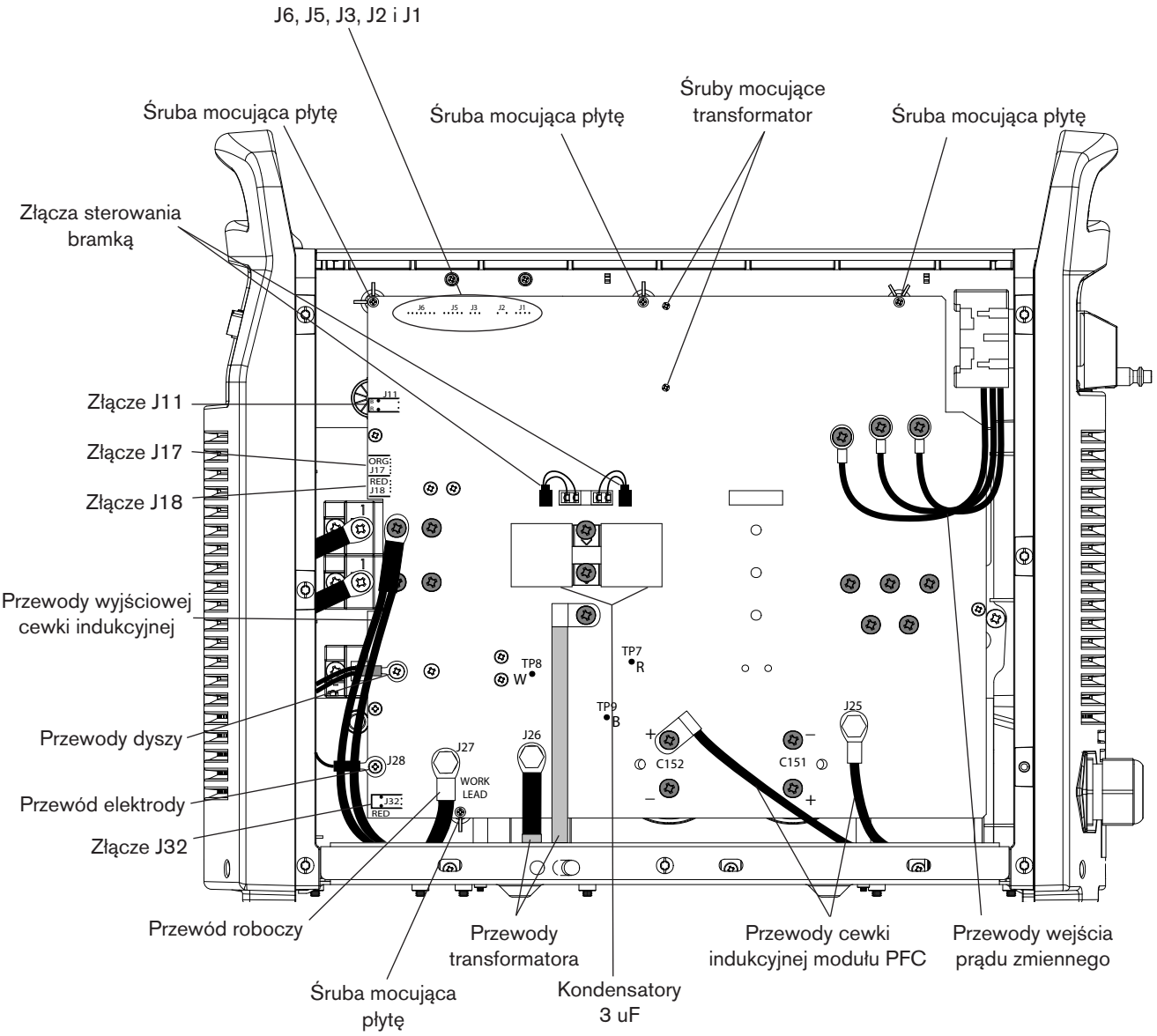
Płyta zasilająca zasilacza 200–600 V CSA



Płyta zasilająca zasilacza 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE



Płyta zasilająca zasilacza 380 V CCC / 400 V CE



Wymiana wejściowego mostka diodowego

Należy wykonać poniższe czynności, odwołując się do odnośnych ilustracji:

- Komponenty radiatora zasilacza 200–600 V CSA na stronie 9-54
- Komponenty radiatora zasilacza 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE na stronie 9-55
- Komponenty radiatora zasilacza 380 V CCC / 400 V CE na stronie 9-56

1. Wykręć dwie śruby mocujące wejściowy mostek diodowy.
2. Zdemontuj wejściowy mostek diodowy z radiatora.
3. Oczyść obszar montażowy wejściowego mostka diodowego alkoholem izopropylowym, aby usunąć starą pastę termoprzewodzącą z radiatora.
4. Równomiernie nałóż cienką warstwę (3 mile, czyli mniej więcej grubość kartki papieru) pasty termoprzewodzącej na powierzchnię montażową wejściowego mostka diodowego.
5. Prawidłowo ustaw wejściowy mostek diodowy i zamontuj go na radiatorze, ostrożnie wkręcając dwie dostarczone śruby.
6. Naprzemiennie wkręcaj dwie śruby mocujące odpowiednim momentem, wymienionym na odnośnej ilustracji.

Wymiana wyjściowego mostka diodowego

Należy wykonać poniższe czynności, odwołując się do odnośnych ilustracji:

- Komponenty radiatora zasilacza 200–600 V CSA na stronie 9-54
- Komponenty radiatora zasilacza 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE na stronie 9-55
- Komponenty radiatora zasilacza 380 V CCC / 400 V CE na stronie 9-56

1. Wykręć cztery śruby mocujące wyjściowy mostek diodowy.
2. Zdemontuj wyjściowy mostek diodowy z radiatora.
3. Oczyść obszar montażowy wyjściowego mostka diodowego alkoholem izopropylowym, aby usunąć starą pastę termoprzewodzącą z radiatora.
4. Równomiernie nałóż cienką warstwę (3 mile, czyli mniej więcej grubość kartki papieru) pasty termoprzewodzącej na powierzchnię montażową wyjściowego mostka diodowego.
5. Prawidłowo ustaw wyjściowy mostek diodowy i zamontuj go na radiatorze, ostrożnie wkręcając cztery dostarczone śruby.
6. Naprzemiennie wkręcaj cztery śruby mocujące odpowiednim momentem, wymienionym na odnośnej ilustracji.

Wymiana tranzystora IGBT łuku pilota

Należy wykonać poniższe czynności, odwołując się do odnośnych ilustracji:

- Komponenty radiatora zasilacza 200–600 V CSA na stronie 9-54
- Komponenty radiatora zasilacza 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE na stronie 9-55
- Komponenty radiatora zasilacza 380 V CCC / 400 V CE na stronie 9-56

1. Wykręć dwie śruby mocujące tranzystor IGBT łuku pilota.
2. Zdemontuj tranzystor IGBT łuku pilota z radiatora.
3. Oczyść obszar montażowy tranzystora IGBT łuku pilota alkoholem izopropylowym, aby usunąć starą pastę termoprzewodzącą z radiatora.
4. Równomiernie nałóż cienką warstwę (3 mile, czyli mniej więcej grubość kartki papieru) pasty termoprzewodzącej na powierzchnię montażową tranzystora IGBT łuku pilota.
5. Prawidłowo ustaw tranzystor IGBT łuku pilota i zamontuj go na radiatorze, ostrożnie wkręcając dwie dostarczone śruby.
6. Naprzemiennie wkręcaj dwie śruby mocujące odpowiednim momentem, wymienionym na odnośnej ilustracji.
7. Podłącz dostarczony kabel do zacisków tranzystora IGBT łuku pilota. Czarny przewód łączy się z zaciskiem górnym (oznaczonym „E2” albo „7”), a czerwony przewód — z zaciskiem dolnym (oznaczonym „G2” lub „6”).

Wymiana modułu tranzystora IGBT inwertora

Należy wykonać poniższe czynności, odwołując się do odnośnych ilustracji:

- Komponenty radiatora zasilacza 200–600 V CSA na stronie 9-54
- Komponenty radiatora zasilacza 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE na stronie 9-55
- Komponenty radiatora zasilacza 380 V CCC / 400 V CE na stronie 9-56

1. Wykręć cztery śruby mocujące moduł tranzystora IGBT inwertora.
2. Zdemontuj czujnik termiczny i odłóż na bok.
3. Zdemontuj moduł tranzystora IGBT inwertora z radiatora.
4. Oczyść obszar montażowy modułu tranzystora IGBT inwertora alkoholem izopropylowym, aby usunąć starą pastę termoprzewodzącą z radiatora.
5. Równomiernie nałóż cienką warstwę (3 mile, czyli mniej więcej grubość kartki papieru) pasty termoprzewodzącej na powierzchnię montażową modułu tranzystora IGBT inwertora.

6. Prawidłowo ustaw wyjściowy mostek diodowy i zamontuj go na radiatorze, ostrożnie wkręcając cztery dostarczone śruby. Dłuższa śruba ma się wkręcić w zacisk pierścieniowy czujnika termicznego między łbem śruby a lewym górnym otworem montażowym modułu tranzystora IGBT inwertora.
7. Naprzemiennie wkręcaj cztery śruby mocujące odpowiednim momentem, wymienionym na odnośnej ilustracji.
8. Podłącz dostarczone kable do zacisków modułu tranzystora IGBT inwertora. Podłącz czarny przewód jednego kabla do zacisku „6”, a czerwony przewód — do zacisku „7”. Podłącz czarny przewód drugiego kabla do zacisku „5”, a czerwony przewód — do zacisku „4”.

Wymiana tranzystora IGBT modułu PFC

Należy wykonać poniższe czynności, odwołując się do odnośnych ilustracji:

- Komponenty radiatora zasilacza 200–600 V CSA na stronie 9-54
- Komponenty radiatora zasilacza 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE na stronie 9-55

1. Wykręć cztery śruby mocujące tranzystor IGBT modułu PFC.
2. Zdemontuj tranzystor IGBT modułu PFC z radiatora.
3. Oczyść obszar montażowy tranzystora IGBT modułu PFC alkoholem izopropylowym, aby usunąć starą pastę termoprzewodzącą z radiatora.
4. Równomiernie nałóż cienką warstwę (3 mile, czyli mniej więcej grubość kartki papieru) pasty termoprzewodzącej na powierzchnię montażową tranzystora IGBT modułu PFC.
5. Prawidłowo ustaw tranzystor IGBT modułu PFC i zamontuj go na radiatorze, ostrożnie wkręcając cztery dostarczone śruby.
6. Naprzemiennie wkręcaj cztery śruby mocujące odpowiednim momentem, wymienionym na odnośnej ilustracji.
7. Podłącz dostarczone kable do zacisków tranzystora IGBT modułu PFC. Podłącz czarny przewód jednego kabla do zacisku „G2”, a czerwony przewód — do zacisku „E2”. Podłącz czarny przewód drugiego kabla do zacisku „E1”, a czerwony przewód — do zacisku „G1”.

Wymiana rezystora ograniczającego

Należy wykonać poniższe czynności, odwołując się do odnośnych ilustracji:

- Komponenty radiatora zasilacza 200–600 V CSA na stronie 9-54
- Komponenty radiatora zasilacza 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE na stronie 9-55
- Komponenty radiatora zasilacza 380 V CCC / 400 V CE na stronie 9-56

1. Wykręć dwie śruby mocujące odpowiedni rezystor ograniczający.
2. Zdemontuj rezystor ograniczający z radiatora.
3. Oczyść obszar montażowy rezystora ograniczającego alkoholem izopropylowym, aby usunąć starą pastę termoprzewodzącą z radiatora.
4. Równomiernie nałóż cienką warstwę (3 mile, czyli mniej więcej grubość kartki papieru) pasty termoprzewodzącej na powierzchnię montażową rezystora ograniczającego.
5. Prawidłowo ustaw rezystor ograniczający i zamontuj go na radiatorze, ostrożnie wkręcając dwie dostarczone śruby.
6. Naprzemiennie wkręcaj dwie śruby mocujące odpowiednim momentem, wymienionym na odnośnej ilustracji.
7. Wkręć dwa dostarczone elementy dystansowe w gwintowane otwory rezystora ograniczającego momentem 11,5 kg cm.

Wymiana rezystora tłumiącego

Należy wykonać poniższe czynności, odwołując się do odnośnych ilustracji:

- Komponenty radiatora zasilacza 200–600 V CSA na stronie 9-54
- Komponenty radiatora zasilacza 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE na stronie 9-55

1. Wykręć dwie śruby mocujące odpowiedni rezystor tłumiący.
2. Zdemontuj rezystor tłumiący z radiatora.
3. Oczyść obszar montażowy rezystora tłumiącego alkoholem izopropylowym, aby usunąć starą pastę termoprzewodzącą z radiatora.
4. Równomiernie nałóż cienką warstwę (3 mile, czyli mniej więcej grubość kartki papieru) pasty termoprzewodzącej na powierzchnię montażową rezystora tłumiącego.
5. Prawidłowo ustaw rezystor tłumiący i zamontuj go na radiatorze, ostrożnie wkręcając dwie dostarczone śruby.
6. Naprzemiennie wkręcaj dwie śruby mocujące odpowiednim momentem, wymienionym na odnośnej ilustracji.

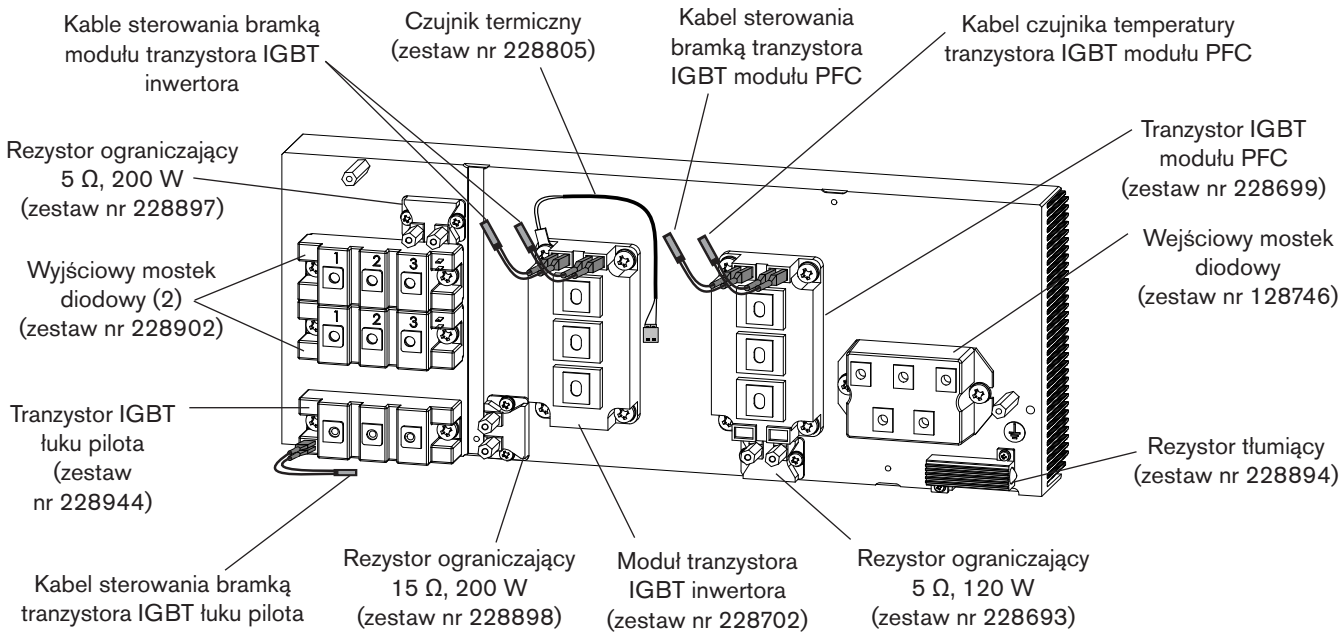
Wymiana czujnika termicznego

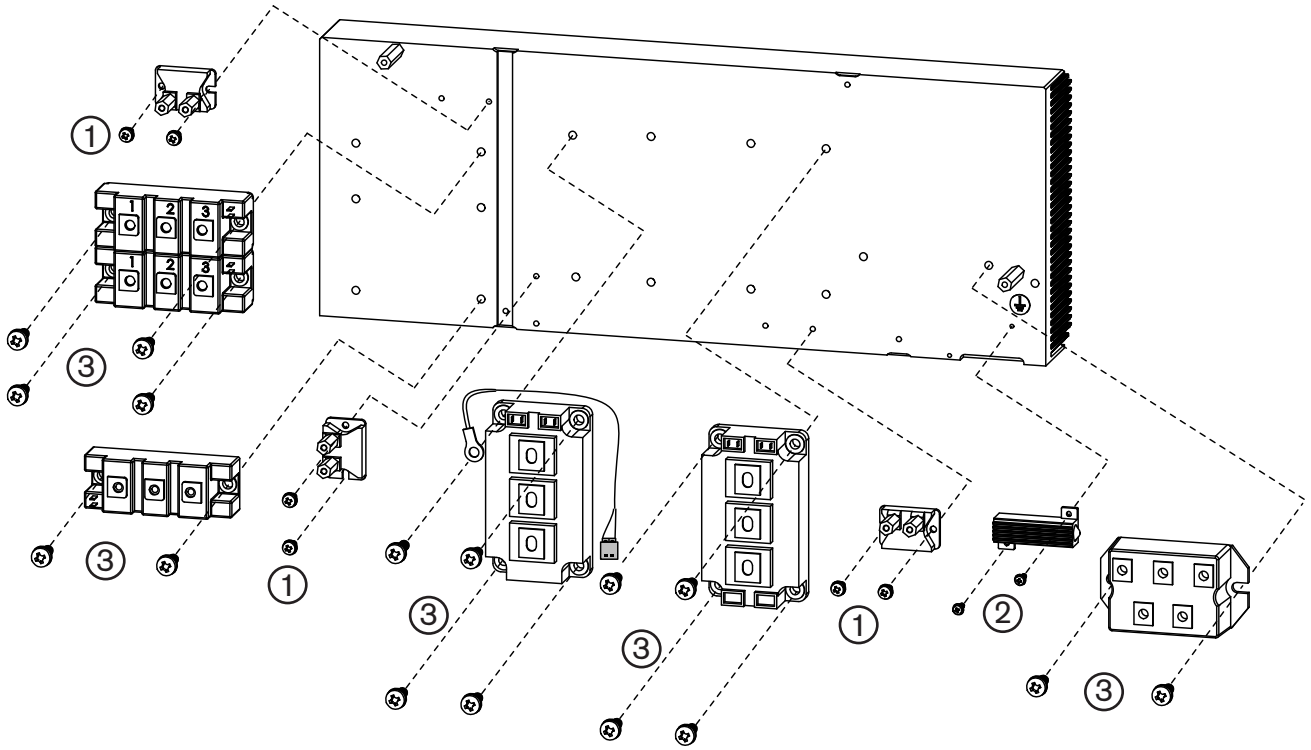
Należy wykonać poniższe czynności, odwołując się do odnośnych ilustracji:

- Komponenty radiatora zasilacza 200–600 V CSA na stronie 9-54
- Komponenty radiatora zasilacza 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE na stronie 9-55
- Komponenty radiatora zasilacza 380 V CCC / 400 V CE na stronie 9-56

1. Wykręć lewą górną śrubę z modułu tranzystora IGBT inwertora.
2. Zdemontuj czujnik termiczny.
3. Wyrównaj zacisk pierścieniowy nowego czujnika termicznego z lewym górnym otworem modułu tranzystora IGBT inwertora.
4. Wkręć dostarczone śruby mocujące odpowiednim momentem, wymienionym na odnośnej ilustracji.

Komponenty radiatora zasilacza 200–600 V CSA



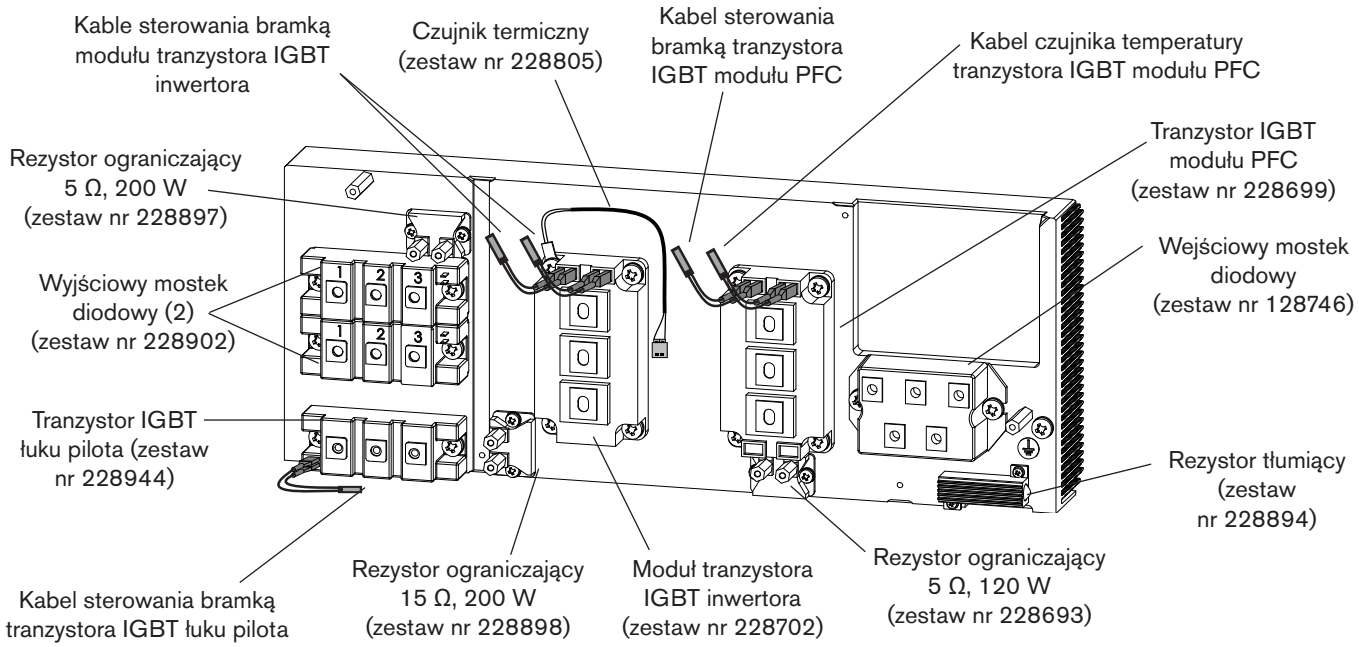


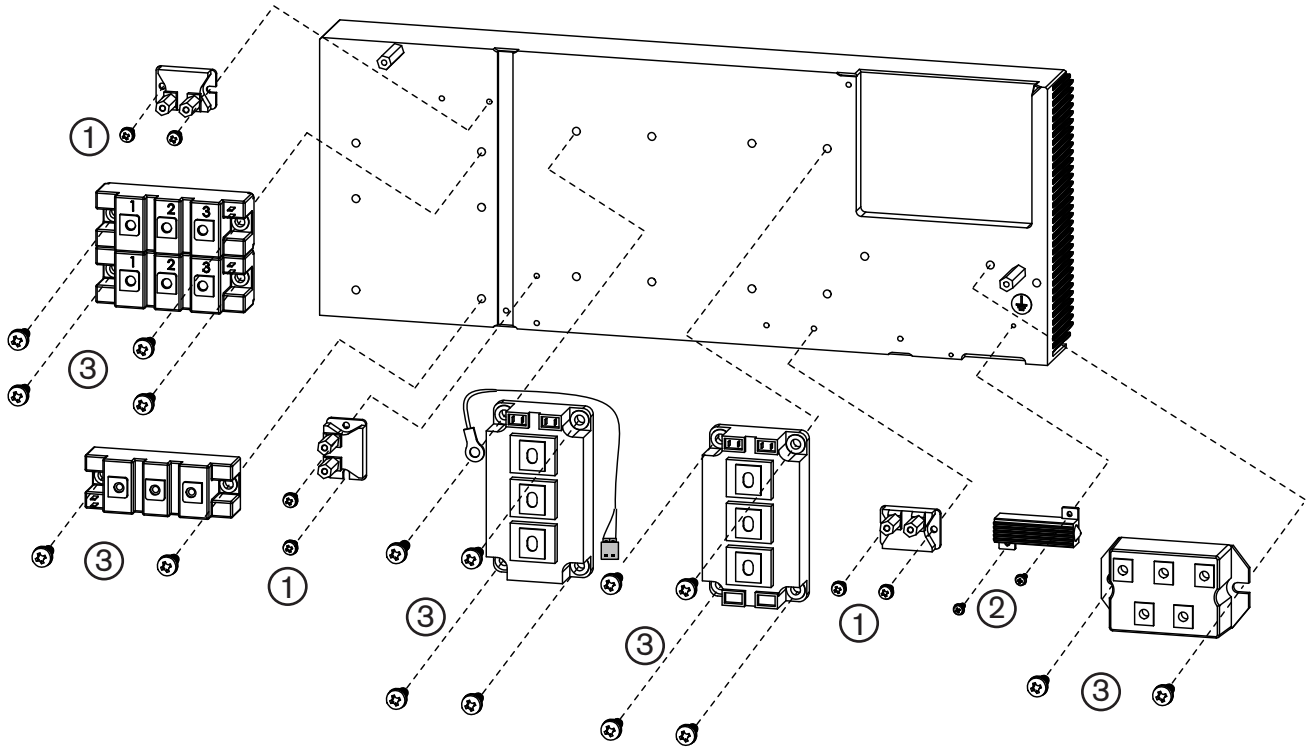
① Dokręcić momentem 17,3 kg cm.
M4 X 10, typ 2SEM

② Dokręcić momentem 11,5 kg cm.
M3 X 10, typ 1SEM

③ Dokręć momentem 40 kg cm.
M6 X 16–12,5, typ 2 SEM, TRI, CHRM

Komponenty radiatora zasilacza 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE



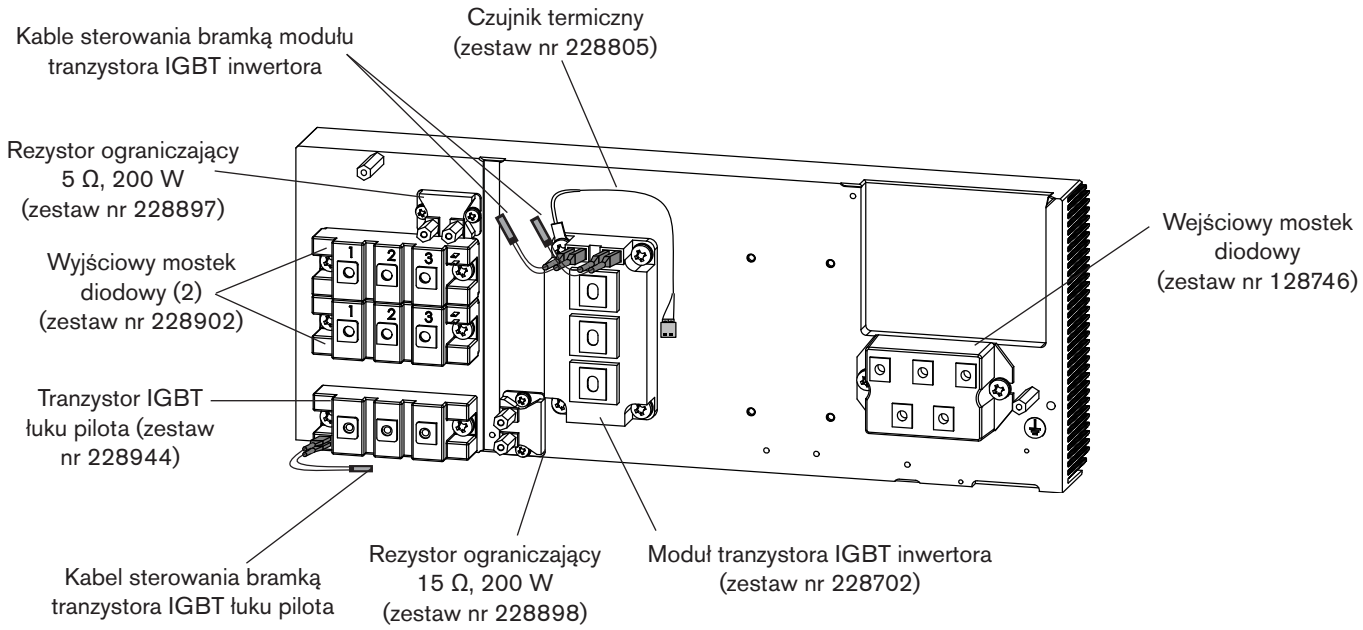


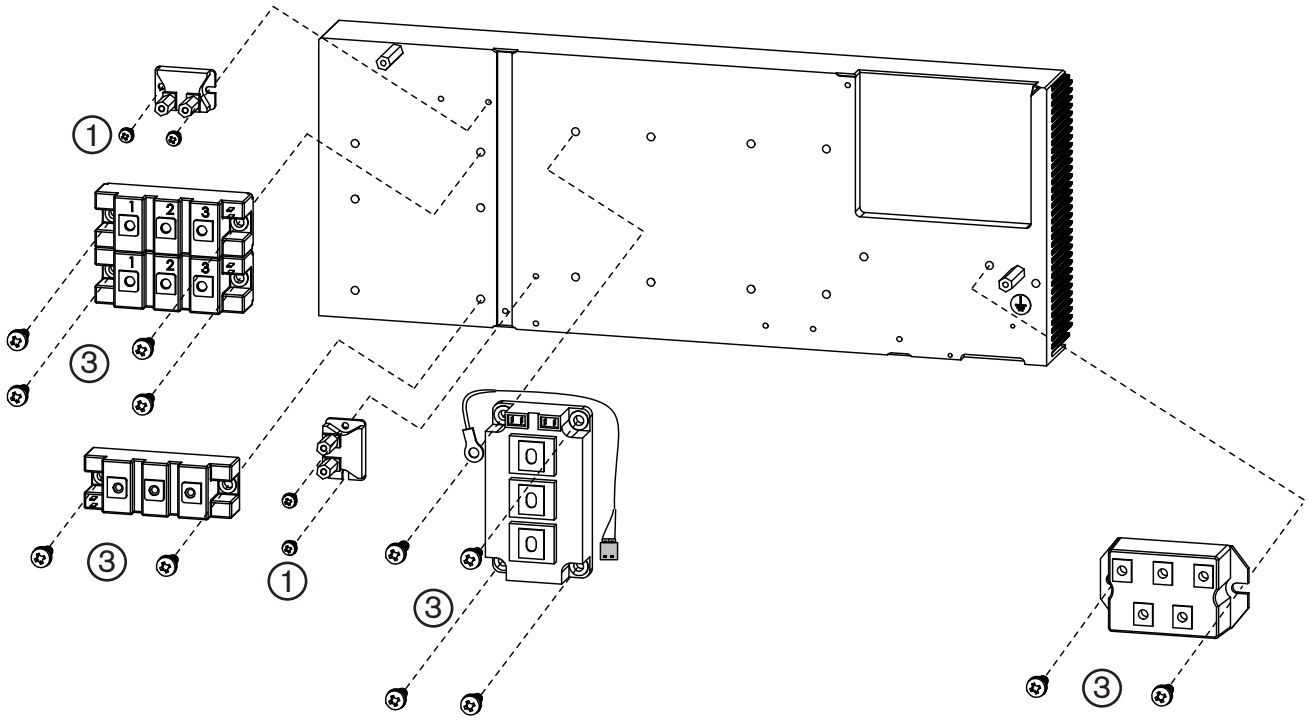
① Dokręcić momentem 17,3 kg cm.
M4 X 10, typ 2SEM

② Dokręcić momentem 11,5 kg cm.
M3 X 10, typ 1SEM

③ Dokręć momentem 40 kg cm.
M6 X 16–12,5, typ 2 SEM, TRI, CHRM

Komponenty radiatora zasilacza 380 V CCC / 400 V CE





① Dokręcić momentem 17,3 kg cm.
M4 X 10, typ 2SEM

③ Dokręć momentem 40 kg cm.
M6 X 16–12,5, typ 2 SEM, TRI, CHRM

Montaż płyty zasilającej

Należy wykonać poniższe czynności, odwołując się do odnośnych ilustracji:

- Płyta zasilająca zasilacza 200–600 V CSA na stronie 9-46
- Płyta zasilająca zasilacza 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE na stronie 9-47
- Płyta zasilająca zasilacza 380 V CCC / 400 V CE na stronie 9-48

1. Umieść płytę zasilającą w pozycji montażowej i przeprowadź przewody sterowania bramką i przewody czujnika temperatury modułu PFC (wszystkie modele z wyjątkiem 380 V CCC i 400 V CE) przez odpowiednie otwory w płycie.

   Uwaga: Sprawdź, czy wszystkie przewody odłączone podczas demontażu płyty zasilającej są teraz ustawione z przodu płyty zasilającej.

2. Dokręć cztery śruby mocujące płytę momentem 17,3 kg cm.
3. Podłącz przewody sterowania bramką do odpowiednich złączy na płycie zasilającej.

   Uwaga: Kolor i kolejność podłączania przewodów sterowania bramką są nadrukowane nad otworami w płycie. Zaczynając od lewej strony, kolory są oznaczone następująco: „BLK” (czarny), „RED” (czerwony), „BLK” (czarny), „RED” (czerwony).

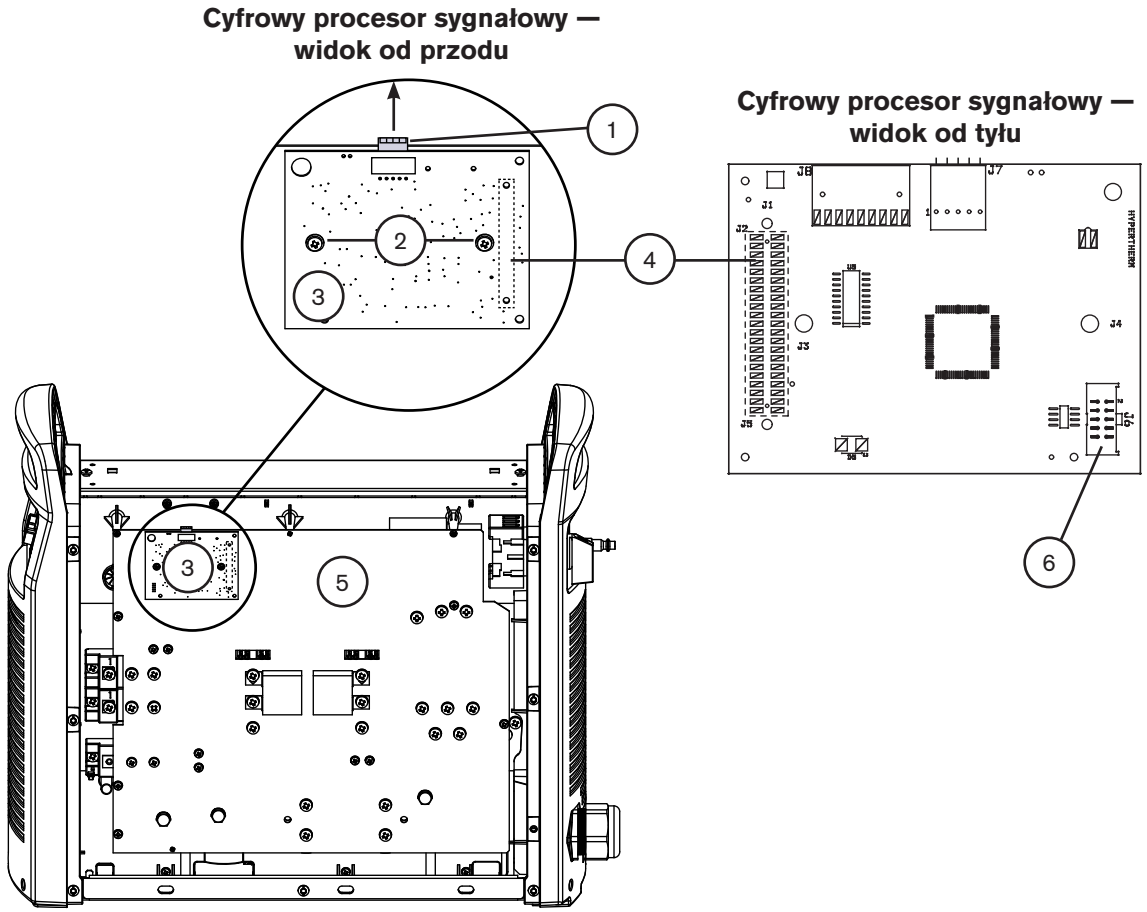
4. Podłącz złącze czujnika temperatury modułu PFC (wszystkie modele z wyjątkiem 380 V CCC i 400 V CE) do złącza na płycie zasilającej.
5. Podłącz odpowiednie złącza przewodów do złączy J1, J2, J3, J5 i J6 z tyłu płyty zasilającej.
6. Podłącz złącza przewodów J11 i J17 do odpowiednich złączy z lewej strony płyty zasilającej.
7. Jeśli z tyłu zasilacza jest zainstalowane gniazdko interfejs systemu CNC, podłącz złącza przewodów J18 i J32 do odpowiednich złączy z lewej strony płyty zasilającej.
8. Zamocuj odpowiednie przewody do płyty zasilającej przy złączach J25, J26 i J27, wkręcając śruby momentem 63,4 kg cm.
9. Włóż i wkręć szare śruby momentem 40,3 kg cm, pamiętając, aby jednocześnie przymocować do płyty zasilającej uprzednio zdemontowane przewody i kondensatory.
10. Włóż i wkręć pozostałe śruby momentem 23 kg cm, pamiętając, aby jednocześnie przymocować do płyty zasilającej uprzednio zdemontowane przewody.

Montaż płyty cyfrowego procesora sygnałowego

1. Podłącz kabel wstążkowy od tablicy sterowniczej do złącza (6) z tyłu płyty cyfrowego procesora sygnałowego.
2. Dokładnie dopasuj dwa rzędy styków połączeniowych (4), znajdujących się z tyłu płyty cyfrowego procesora sygnałowego (3), do odpowiednich otworów w płycie zasilającej (5).
3. Ostrożnie wepchnij styki złącza płyty cyfrowego procesora sygnałowego w płytę zasilającą, aż do oporu. Należy uważać, aby nie wygiąć styków.
4. Podłącz złącze cyfrowego procesora sygnałowego (1) na górze płyty cyfrowego procesora sygnałowego (3).

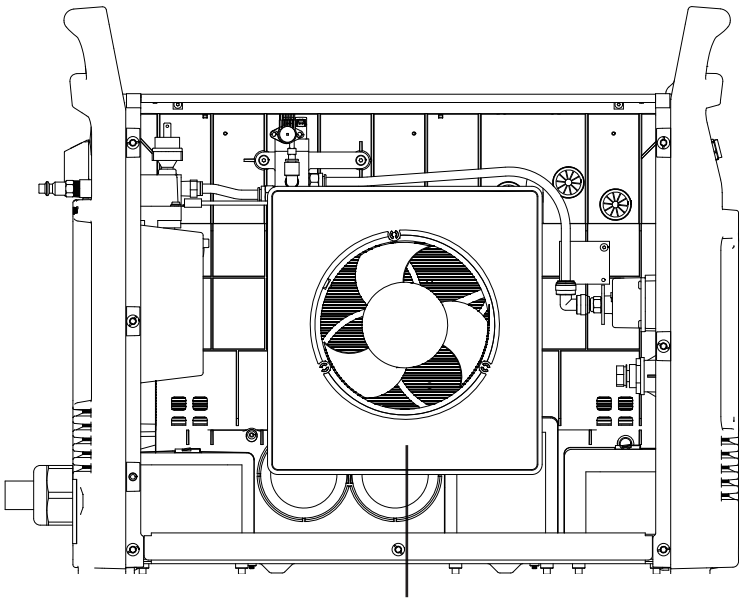
   Uwaga: Tę czynność należy wykonać, tylko jeśli zainstalowano płytę komunikacji RS485.

5. Dokręć dwie śruby mocujące (2) momentem 8,1 kg cm.



Demontaż osłony wentylatora

1. Chwyć osłonę wentylatora dwiema rękami.
2. Ściągnij osłonę wentylatora z obudowy wentylatora.

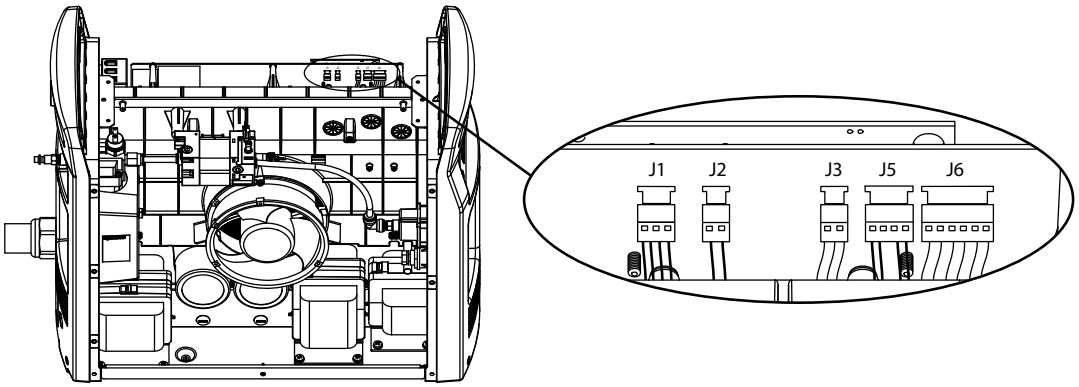


Montaż osłony wentylatora

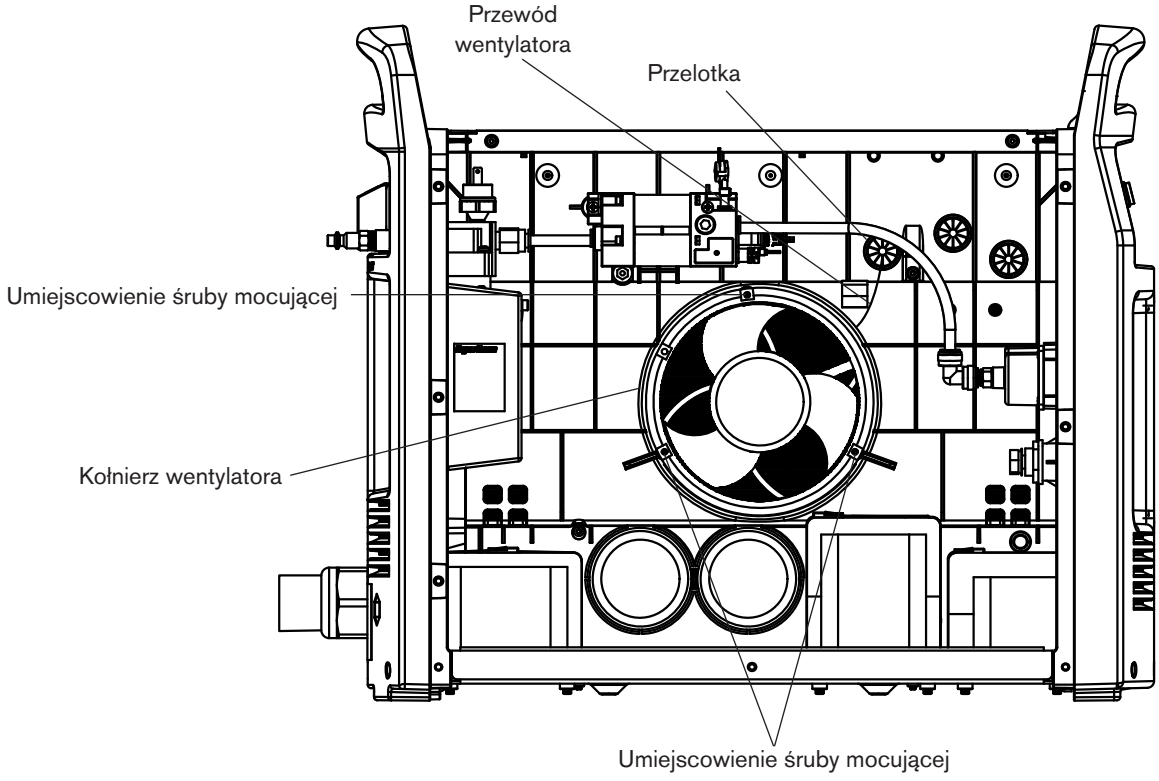
1. Dopasuj trzy plastikowe kołki z tyłu osłony wentylatora do odpowiednich otworów w obudowie wentylatora.
2. Wciśnij osłonę wentylatora na obudowę wentylatora.

Wymiana wentylatora

1. Odłącz przewód od złącza J1 z tyłu płyty zasilającej.

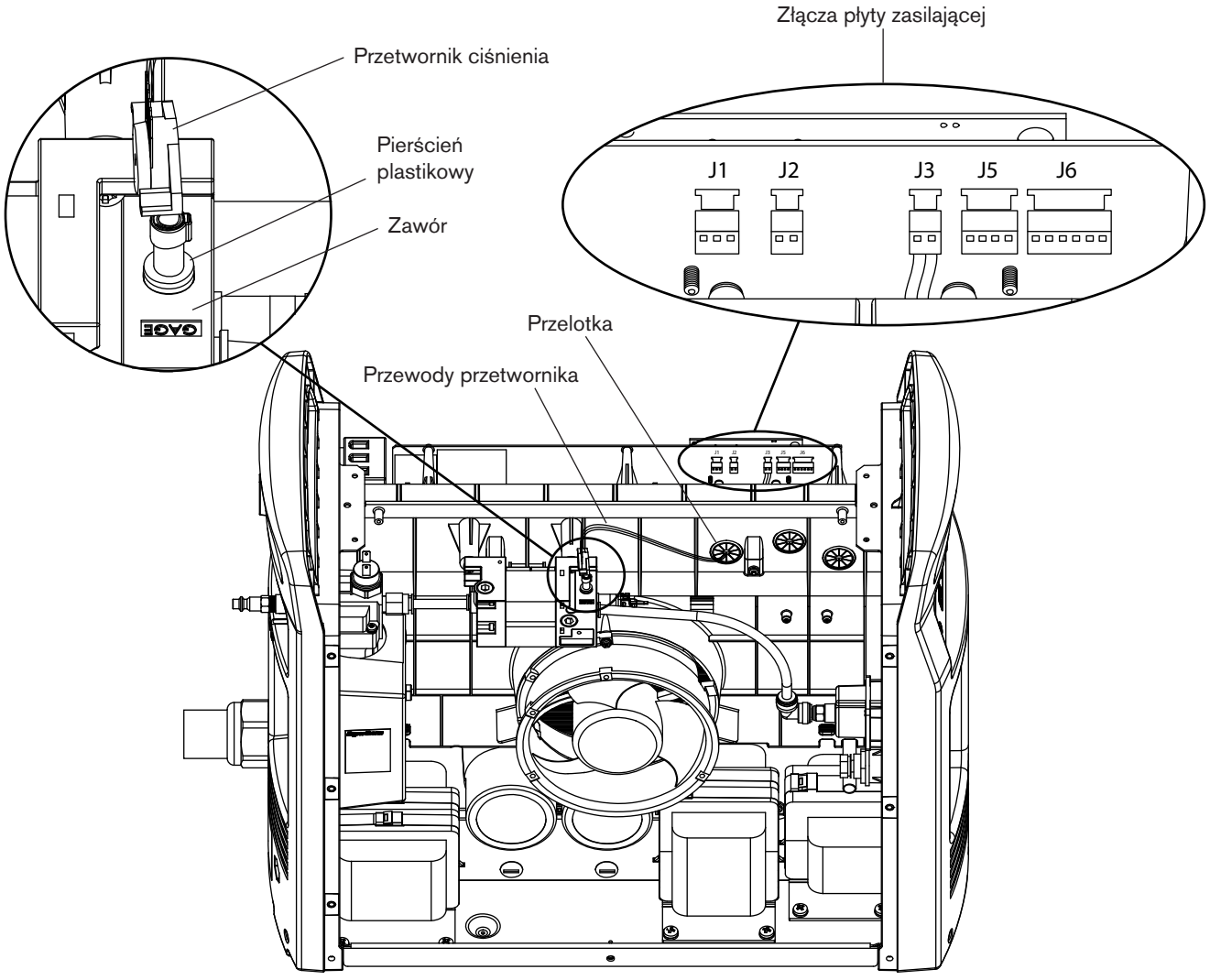


2. Przewlecz przewód i złącze wentylatora przez przelotkę od strony zasilacza z wentylatorem.
3. Wykręć trzy śruby mocujące znajdujące się za kołnierzem wentylatora.
4. Zdemontuj wentylator z zasilacza.
5. Ustaw nowy wentylator i dokręć trzy dostarczone śruby momentem 23 kg cm.
6. Przewlecz przewód wentylatora przez przelotkę.
7. Podłącz złącze przewodu wentylatora do złącza J1 płyty zasilającej.



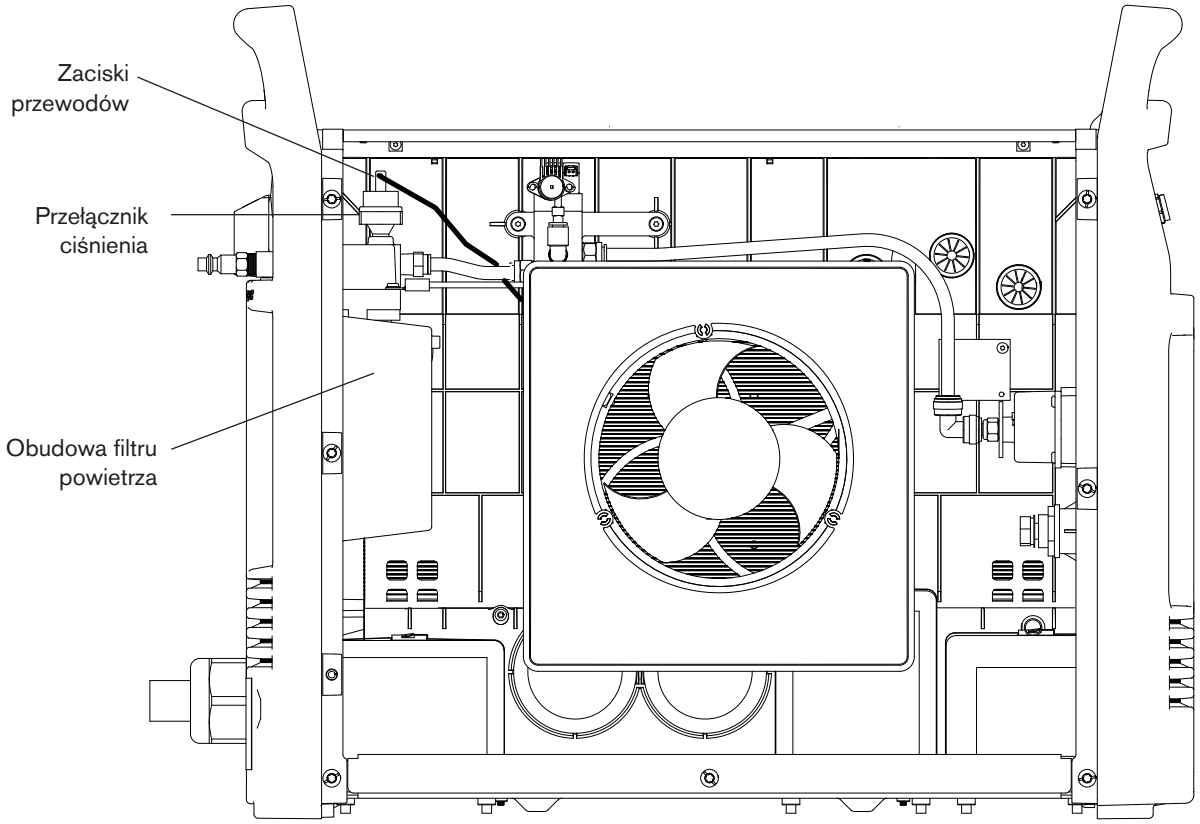
Wymiana przetwornika ciśnienia

1. Odłącz przewód od złącza J3 z tyłu płyty zasilającej.
2. Przewlecz przewody i złącze przetwornika ciśnienia przez przelotkę od strony zasilacza z wentylatorem.
3. Zdemontuj przetwornik ciśnienia z zaworu elektromagnetycznego, dociskając plastikowy pierścień do zaworu i jednocześnie wyciągając przetwornik do góry.
4. Włóż nowy przetwornik ciśnienia do zaworu i dociśnij, aż do pełnego osadzenia.
5. Przewlecz złącze i przewody przetwornika ciśnienia przez przelotkę.
6. Podłącz złącze przetwornika ciśnienia do złącza J3 płyty zasilającej.

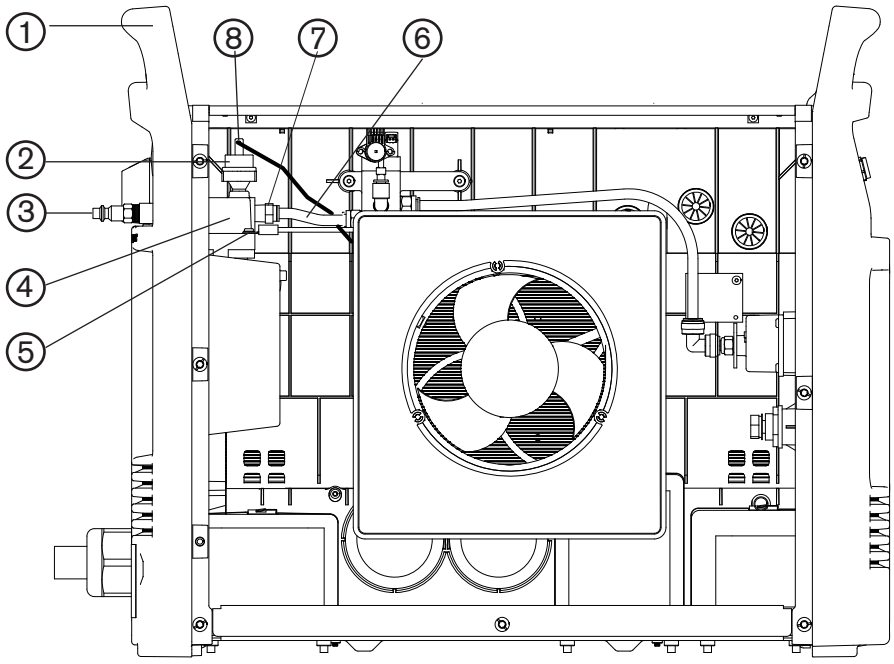


Wymiana przełącznika ciśnienia

1. Odłącz zaciski przewodów na górze przełącznika ciśnienia.
2. Poluzuj przełącznik ciśnienia kluczem.
3. Zdemontuj przełącznik ciśnienia z obudowy filtru powietrza.
4. Nałóż uszczelniacz do gwintów na nowy przełącznik ciśnienia.
5. Dokręć nowy przełącznik ciśnienia do obudowy filtru powietrza.
6. Podłącz zaciski przewodów do przełącznika ciśnienia (biały przewód najbliżej panelu centralnego).
7. Zdemontuj łącznik gazu z panelu tylnego.



Wymienić zespół filtra powietrza



1	Panel tylny	**5**	Śruba przewodu uziemiającego
2	Przełącznik ciśnienia	**6**	Przewód gazowy
3	Złączka gazu	**7**	Szybkozłączka
4	Obudowa filtru	**8**	Zaciski kablowe

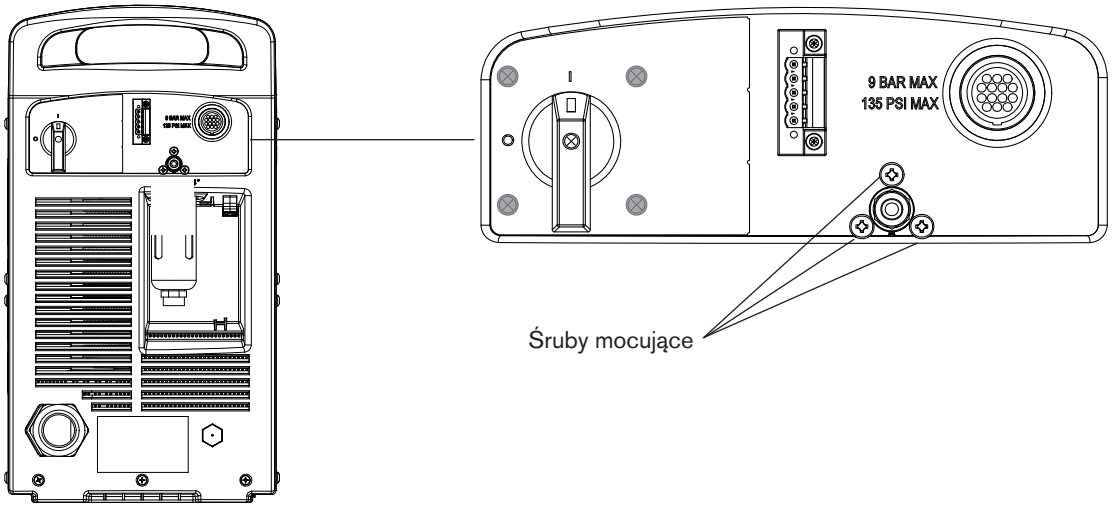
Usunąć stary zespół filtra powietrza

1. Usunąć pułapkę filtra powietrza i wkładkę filtra z zespołu filtra powietrza. Patrz strona *9-17 Usunąć pułapkę filtru powietrza.*
2. Odłączyć 2 zaciski kablowe na górze przełącznika ciśnienia.
3. Usunąć śrubę mocującą przewody uziemiające do obudowy filtra powietrza.

   Uwaga: Jeśli na panelu tylnym zainstalowany jest opcjonalny port CPC, będą 2 przewody uziemiające.
4. Wcisnąć pierścień z tworzywa sztucznego na szybkozłączkę. Ostrożnie odciągnąć górną część tylnego panelu od zasilacza, aż rura gazowa wysunie się z szybkozłączki.
5. Usunąć złącze gazowe z panelu tylnego.
6. Wykręcić 3 śruby mocujące złącze gazowe do panelu tylnego. (Patrz rysunek na stronie 9-10.)
7. Usunąć zespół filtra powietrza z zasilacza.

Zamontować zespół filtra powietrza

1. Usunąć pułapkę filtra i wkładkę filtra z nowego zespołu filtra powietrza. Patrz strona 9-17 *Usunąć pułapkę filtru powietrza*.
2. Umieścić nowy zespół filtra powietrza w zasilaczu.
3. Dokręcić 3 śruby mocujące w panelu tylnym momentem 23 kg ·cm (20 in·lb).



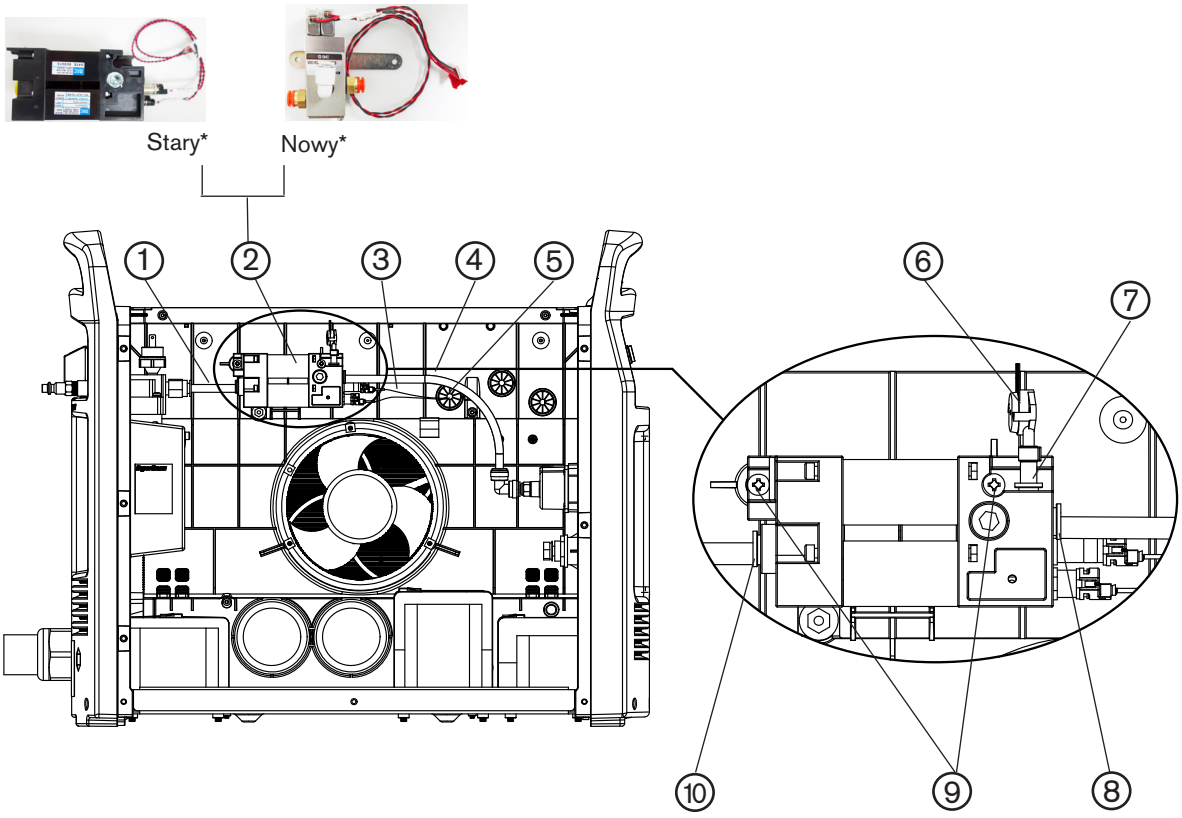
4. Posmarować gwinty złączy gazowych środkiem uszczelniającym i dokręcić je do klamry na filtrze powietrza.

   Uwaga: Zbyt duża ilość środka uszczelniającego do gwintów może zanieczyścić przewód gazowy.

	PRZESTROGA!
	Podczas przygotowywania połączeń nie wolno stosować taśmy PTFE. Stosować wyłącznie uszczelniacze w płynie lub paście na gwintach męskich.

5. Wyrównać koniec rury gazowej z szybkozłączką i delikatnie pchnąć tylny panel w kierunku zasilacza,aż rura gazowa będzie całkowicie osadzona.
6. Za pomocą śrub przewodu uziemiającego przymocować przewód uziemiający do obudowy filtra powietrza. Dokręcić śruby momentem 11,5 kg ·cm (10 in·lb).
7. Podłączyć 2 przewody na górze przełącznika ciśnienia. Przewody są wymienne.
8. Zamontować pułapkę filtru w zespole wkładki filtra z tyłu zasilacza. Patrz strona. 9-19
9. Zamontować klamrę panelu końcowego 9-97.
10. Zamontować obudowę zasilacza. Patrz strona 9-99.
11. Podłączyć zasilanie elektryczne i zasilanie gazem. Patrz strona.

Wymienić zawór elektromagnetyczny



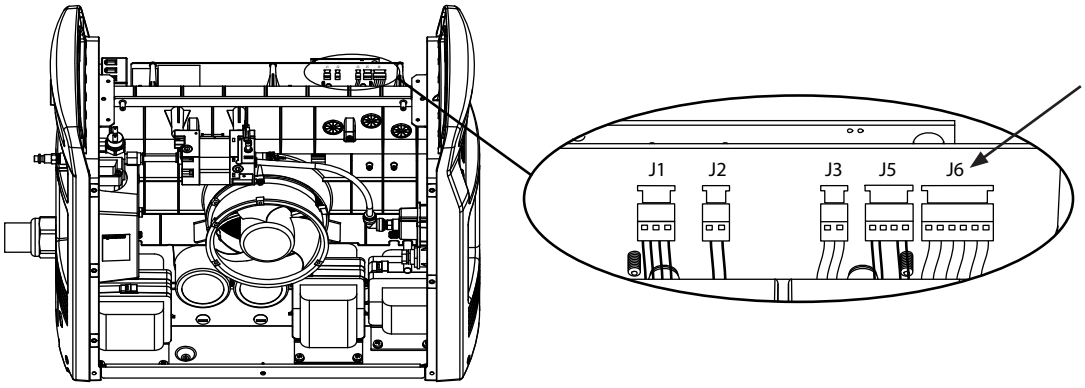
1	Krótki przewód gazowy	**6**	Przetwornik ciśnienia
2	Zawór elektromagnetyczny*	**7**	Złączka przetwornika ciśnienia
3	Przewody zasilania zaworu elektromagnetycznego	**8**	Złączka długiego przewodu gazowego
4	Długi przewód gazowy	**9**	Śruby mocujące
5	Lewa przelotka	**10**	Złączka krótkiego przewodu gazowego

*Uwaga: Ze względu na zmianę produkcyjną zestaw zaworu elektromagnetycznego 228687 zastępuje zestaw zaworu elektromagnetycznego 228882, jak również pokazano na stronie 11-8. Instrukcje dotyczące usuwania obu modeli zaworów elektromagnetycznych znajdują się na stronie 9-66.

Usunąć stary zawór elektromagnetyczny

1. Odłączyć złącze J6 z tyłu płyty zasilania.

   Uwaga: W razie potrzeby odchylić górną część osłony komponentów, aby uzyskać dostęp do złącza J6.



1. Przeciągnąć przewody zasilające zaworu elektromagnetycznego i złącze J6 przez przelotkę po stronie wentylatora zasilacza.
2. Wcisnąć pierścień z tworzywa sztucznego na złączu przetwornika ciśnienia, wyciągając jednocześnie przetwornik ciśnienia z zaworu elektromagnetycznego.
3. Wcisnąć plastikowy pierścień na długim złączu przewodu gazowego, jednocześnie wyciągając długą rurę gazową z zaworu elektromagnetycznego i złączki wciskanej 90°.
4. Usunąć 2 śruby mocujące z zaworu elektromagnetycznego.
5. Wcisnąć pierścień z tworzywa sztucznego w złączkę krótkiego przewodu gazowego, ściągając zawór elektromagnetyczny z krótkiego przewodu gazowego.
6. Wcisnąć pierścień z tworzywa sztucznego w złączkę krótkiego przewodu gazowego, ściągając zawór elektromagnetyczny z krótkiego przewodu gazowego.
7. Usunąć zawór elektromagnetyczny.

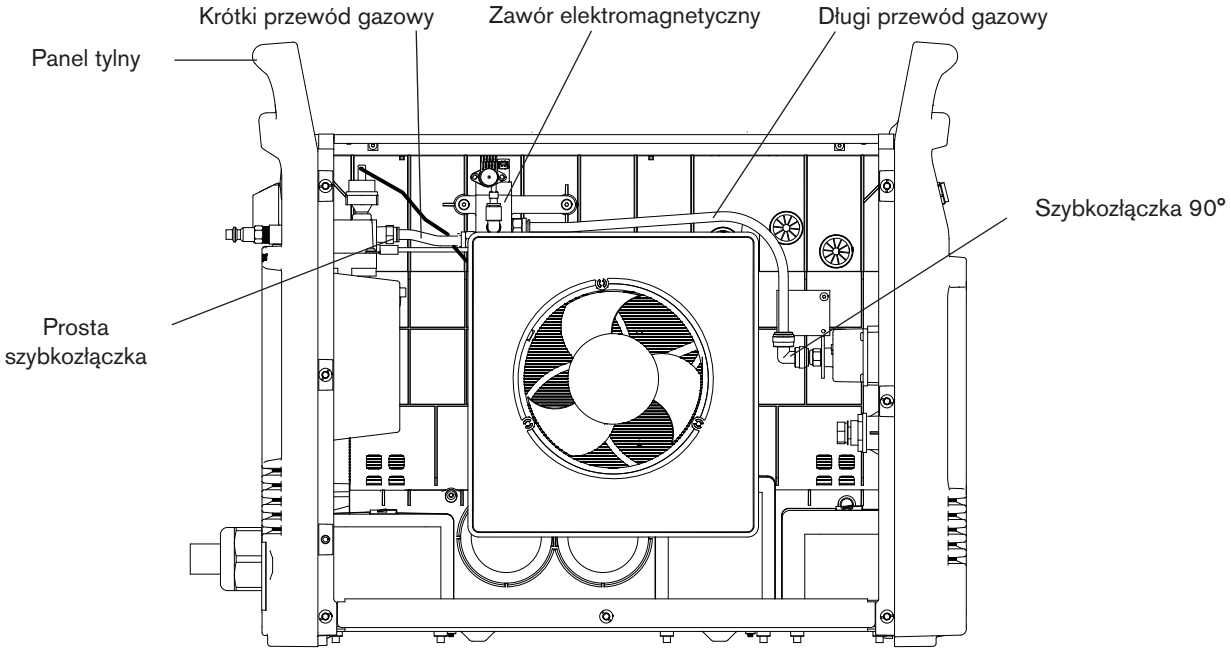
Zamontować nowy zawór elektromagnetyczny

1. Wyrównać i wcisnąć nowy zawór elektromagnetyczny na krótki przewód gazowy (patrz strona 9-65) aż do całkowitego osadzenia.
2. Użyć 2 dostarczonych śrub mocujących, aby zamontować nowy zawór elektromagnetyczny na panelu środkowym. Dokręcić śruby momentem 23 kg ·cm (20 in · lb).
3. Wsunąć przewód gazowy o długości 30,48 cm (12 cali) do zaworu elektromagnetycznego aż do całkowitego osadzenia. Wcisnąć drugi koniec długiego przewodu gazowego do złączki 90°, aż do całkowitego osadzenia.

	**PRZESTROGA!**
Zestaw zawiera 2 długości rur do różnych systemów Powermax. W przypadku urządzenia Powermax 105/125 należy zachować ostrożność, aby użyć dłuższego przewodu o długości 30,48 cm (12 cali).	

4. Wcisnąć przetwornik ciśnienia do zaworu elektromagnetycznego aż do całkowitego osadzenia.
5. Poprowadź przewody zasilania zaworu elektromagnetycznego i złącze przez lewą przelotkę (patrz strona 9-65).
6. Podłączyć przewody zasilania zaworu elektromagnetycznego do złącza J6 na płycie zasilania.
7. Umieścić górną część osłony komponentów na swoim miejscu.
8. Ponownie zamontować komponenty zewnętrzne. Instrukcje można znaleźć na stronie 9-12.

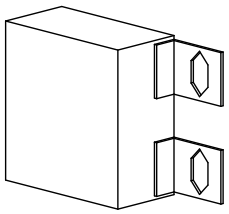
Wymienić rurę gazu



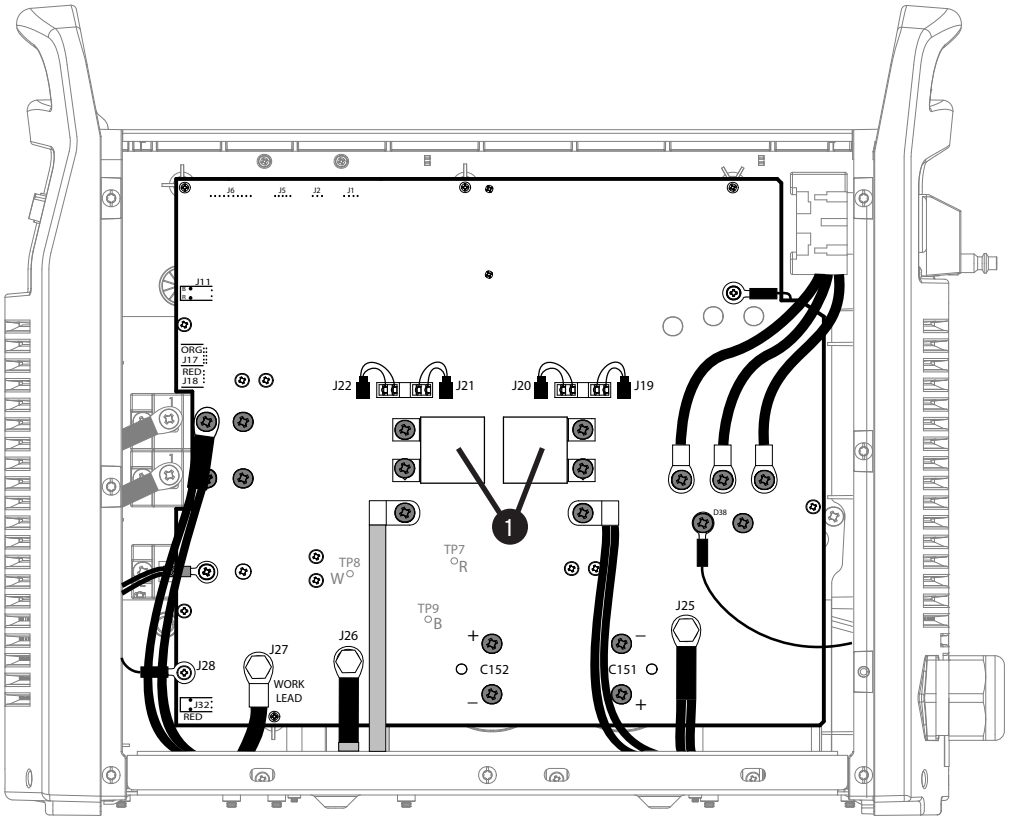
1. Wcisnąć plastikowy pierścień na prostej szybkozłączce, delikatnie odciągając górną część tylnego panelu od zasilacza, aż koniec krótkiego przewodu gazowego wysunie się z prostej szybkozłączki.
2. Wepchnij plastikowy pierścień łącznika zaworu elektromagnetycznego i wyciągnij krótką rurę gazu z łącznika.
3. Wepchnij jeden koniec nowej krótkiej rury gazu do zaworu elektromagnetycznego, aż do pełnego osadzenia.
4. Wyrównaj drugi koniec krótkiej rury gazu z prostą szybkozłączką i ostrożnie popchnij górną część panelu tylnego w stronę zasilacza, aż krótka rura gazu całkowicie wsunie się w prostą szybkozłączkę.
5. Wepchnij plastikowy pierścień na górze szybkozłączki 90° i wyciągnij długą rurę gazu z łącznika.
6. Wepchnij plastikowy pierścień do łącznika zaworu elektromagnetycznego i wyciągnij długą rurę gazu z łącznika.
7. Wepchnij jeden koniec nowej długiej rury gazu do łącznika zaworu elektromagnetycznego, aż do pełnego osadzenia.
8. Wepchnij drugi koniec nowej długiej rury gazu do szybkozłączki 90°, aż do pełnego osadzenia.

Wymień kondensatory na płytce zasilającej

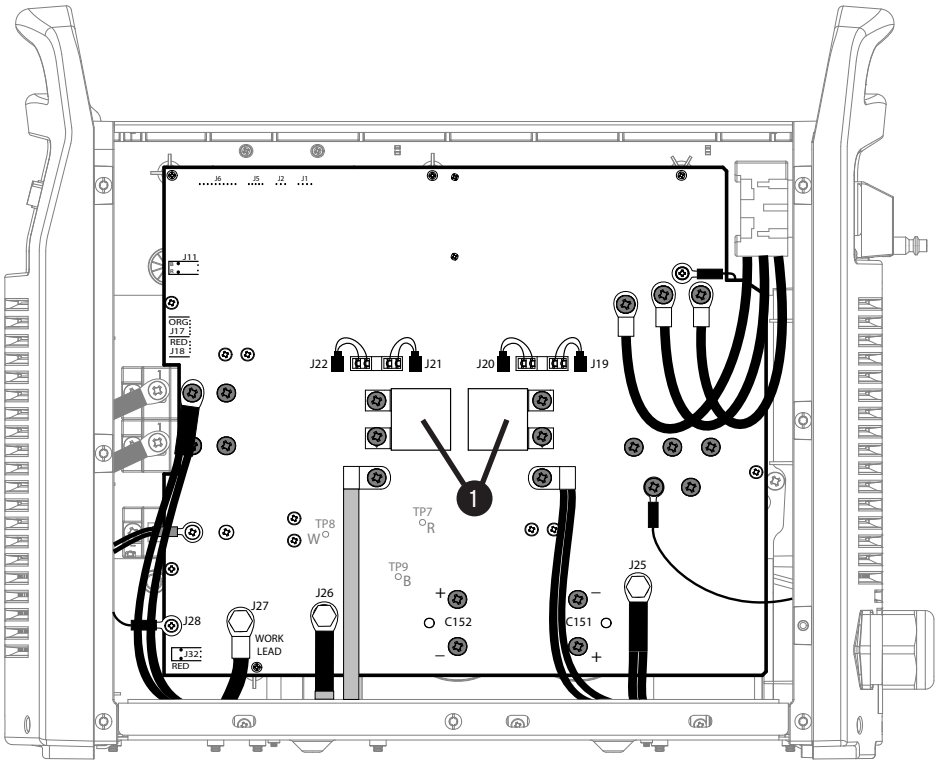
1. Po stronie płytki z obwodami drukowanymi zasilacza odkręć 2 śruby z kondensatora 3 µF, który ma zostać wymieniony. Zobacz rysunki ilustrujące te kroki.
2. Przymocuj nowy kondensator płytki do płytki zasilającej za pomocą 2 śrub montażowych.
   - Użyj śrub M6 (075569) z zestawu.
   - Dokręć śruby momentem 4,0 N·m (35 lbf·in).



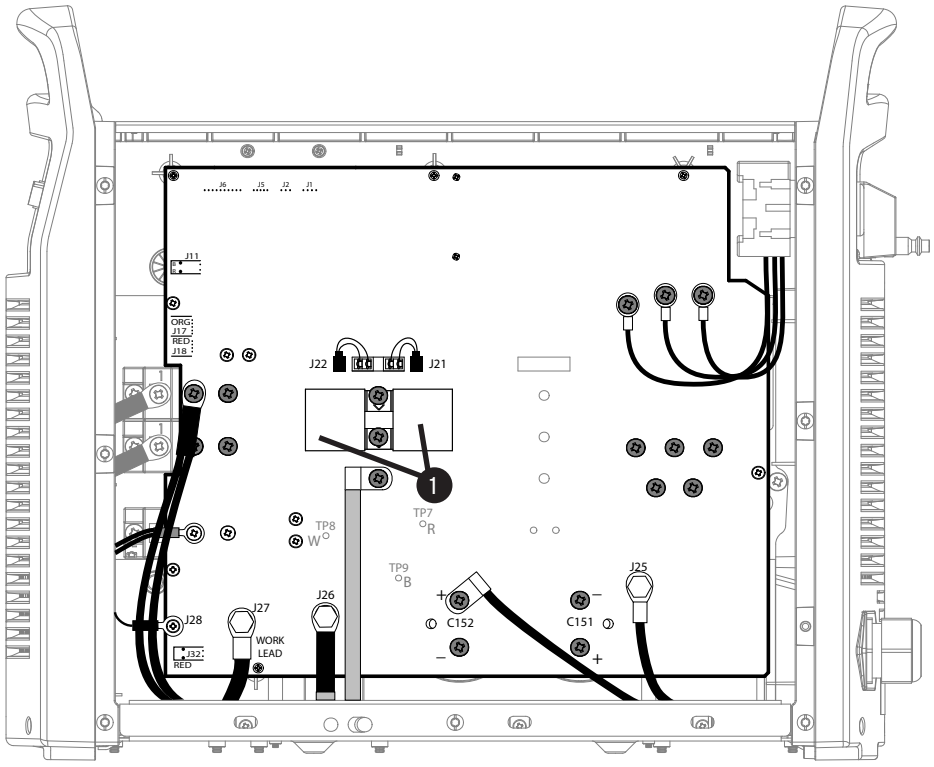
Kondensatory w modelach CSA



Kondensatory w modelach CE 230 V - 400 V



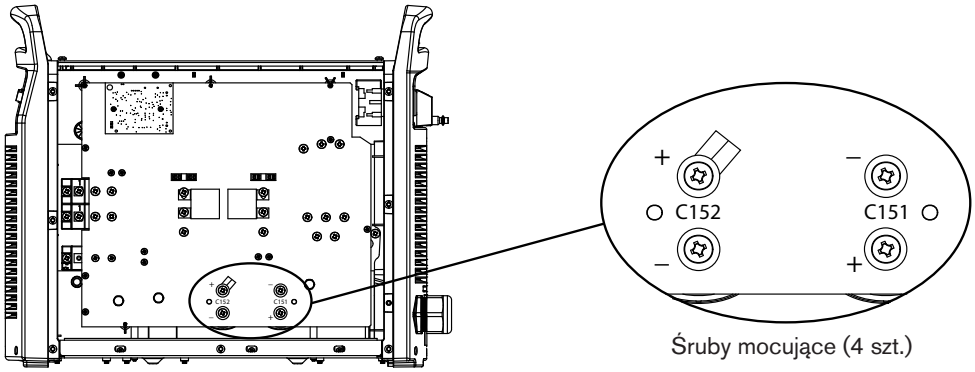
Kondensatory w modelach CCC 380 V / CE 400 V



Wymiana kondensatorów zastępczych

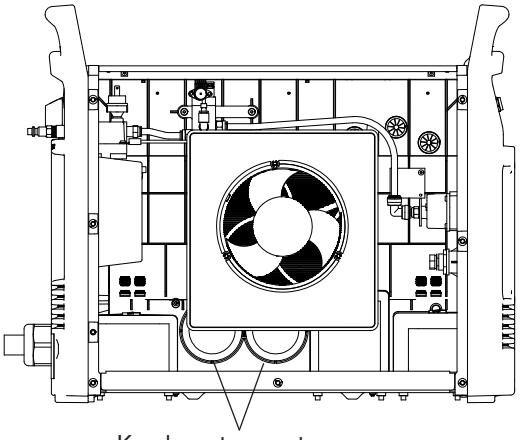
1. Wykręć cztery śruby mocujące kondensator zastępczy do płyty zasilającej.

   Uwaga: Jeśli zasilacz jest w wersji 380 V CCC lub 400 V CE, górna śruba mocująca C152 mocuje do płyty zasilającej również przewód cewki indukcyjnej.



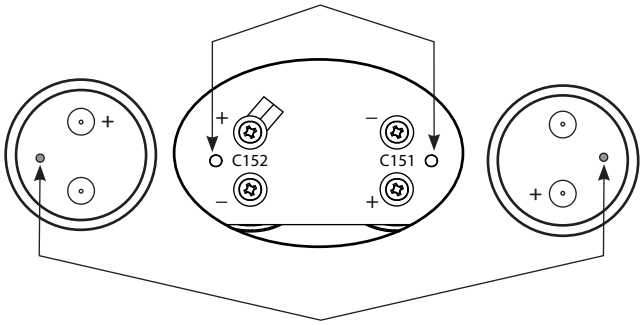
Śruby mocujące (4 szt.)

2. Zdemontuj kondensatory zastępcze od strony zasilacza z wentylatorem, wyciągając je prosto na zewnątrz.



Kondensatory zastępcze

Otwory wziernikowe w płycie zasilającej

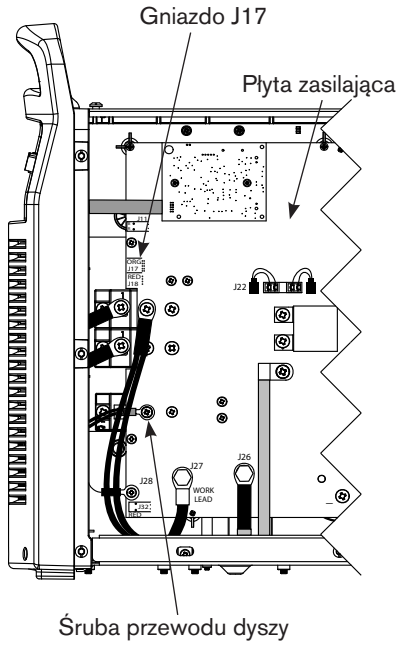


Oznaczenia polaryzacji kondensatorów zastępczych

3. Włóż nowe kondensatory zastępcze od strony zasilacza z wentylatorem, zwracając uwagę na oznaczenie polaryzacji względem otworu wziernikowego w płycie zasilającej.
4. Obróć każdy kondensator od strony z wentylatorem, aż oznaczenie polaryzacji zrówna się z otworem wziernikowym z przodu płyty zasilającej.
5. Ręcznie wkręć cztery dostarczone śruby mocujące, a następnie dokręć momentem 40,3 kg cm.

   Uwaga: Jeśli zasilacz jest w wersji 380 V CCC lub 400 V CE, zamocuj przewód cewki indukcyjnej za pomocą górnej śruby mocującej C152.

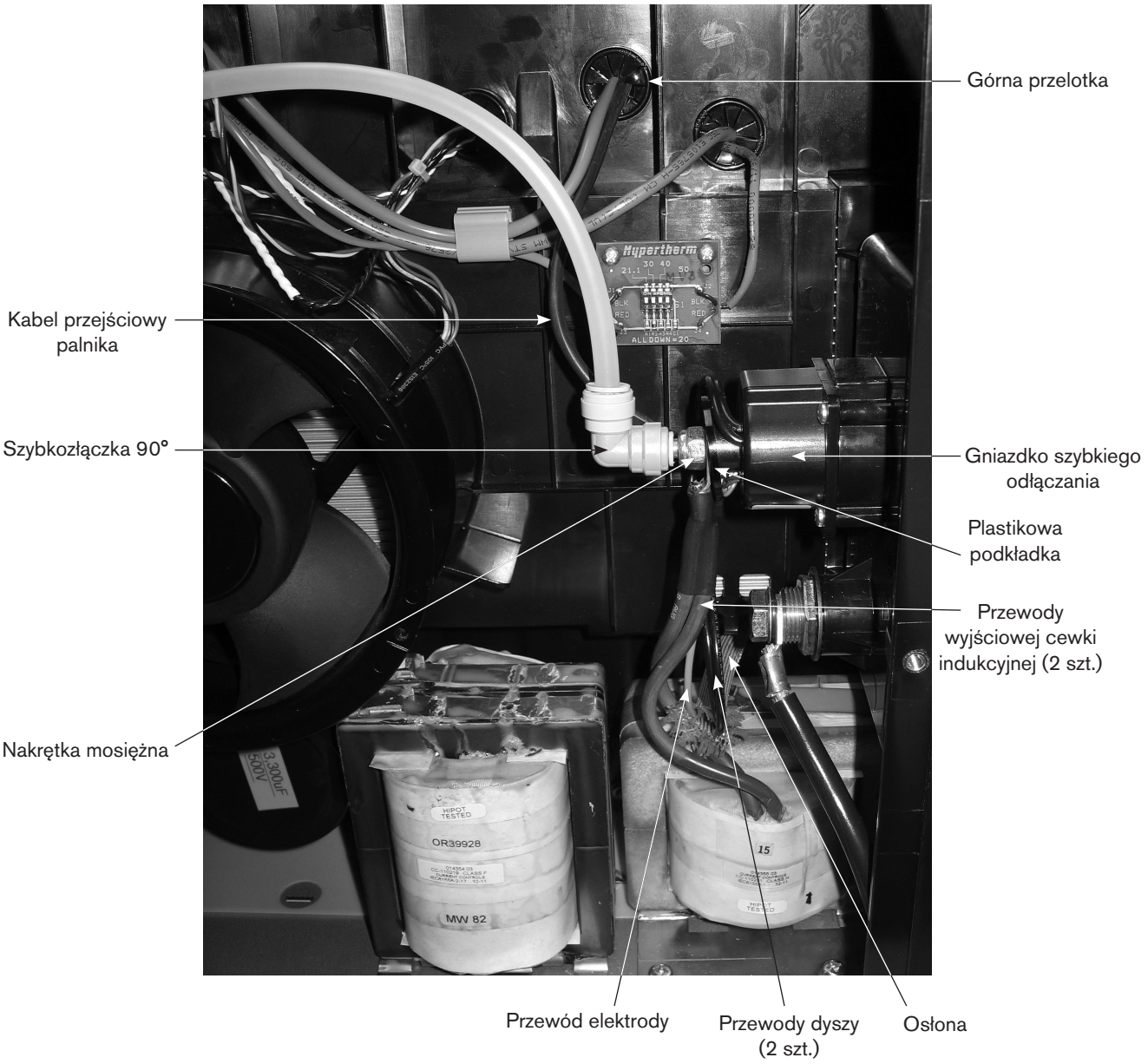
Wymiana gniazdka szybkiego odłączania palnika



1. Odłącz przewód od gniazda J17 na płycie zasilającej.
2. Odłącz przewody dyszy, wykręcając śrubę mocującą zacisk pierścieniowy do płyty zasilającej.

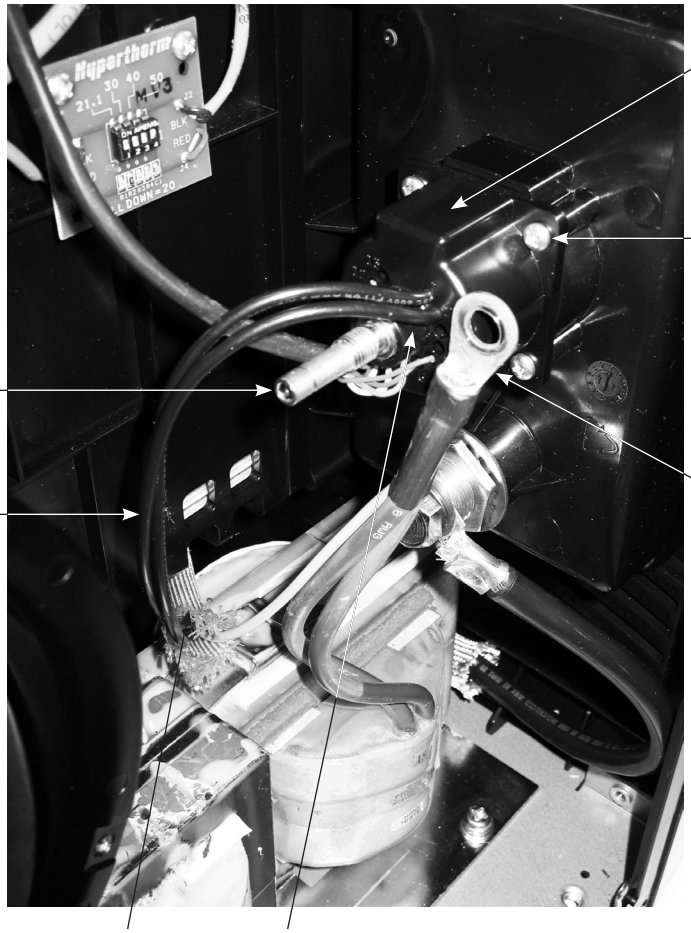


3. Przeprowadź kabel przejściowy palnika, od strony wentylatora, przez górną przelotkę.
4. Przeprowadź przewody dyszy, od strony wentylatora, przez osłonę biegnącą przez panel centralny.

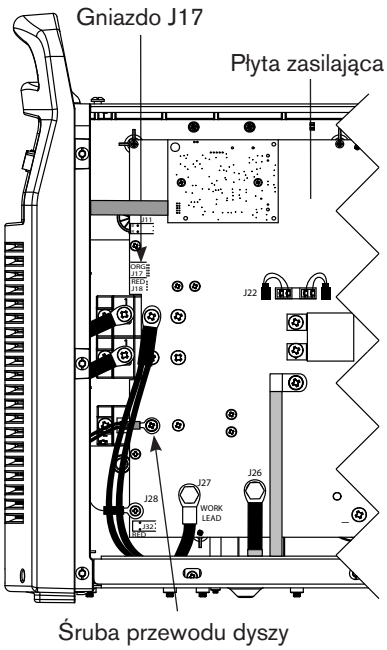


5. Odłącz szybkozłączkę 90°, wpychając plastikowy pierścień (najbliższy mosiężnej nakrętki) i odciągając łącznik w kierunku od nakrętki.
6. Odłącz przewód elektrody i dwa przewody wyjściowej cewki indukcyjnej, wykręcając mosiężną nakrętkę mocującą zacisk pierścieniowy do gniazdka szybkiego odłączania.

   Uwaga: Przewód elektrody i dwa przewody wyjściowej cewki indukcyjnej są podłączone do tego samego złącza kablowego.
7. Zdemontuj plastikową podkładkę.



8. Zdemontuj mosiężny łącznik, wypychając go z przodu obudowy gniazdka szybkiego odłączania.
9. Zdemontuj gniazdko szybkiego odłączania, wykręcając cztery śruby mocujące gniazdko do panelu przedniego.
10. Zamocuj nowe gniazdko szybkiego odłączania do panelu przedniego, wkręcając cztery dostarczone śruby mocujące momentem 23 kg cm.
11. Włóż mały koniec nowego łącznika mosiężnego, z przodu zasilacza, w środkowy otwór gniazdka szybkiego odłączania, aż do pełnego osadzenia.
12. Zamontuj plastikową podkładkę na łączniku mosiężnym oraz plastikowym koncentratorze z tyłu gniazdka szybkiego odłączania.
13. Załóż zacisk pierścieniowy na łączniku mosiężnym i dokręć nową nakrętkę mosiężną na łącznik. Dokręć nakrętkę momentem 46,1 kg cm.
14. Wepchnij szybkozłączkę 90° na łącznik mosiężny, aż do pełnego osadzenia.
15. Przeprowadź przewody dyszy przez osłonę biegnącą przez panel centralny.
16. Przeprowadź kabel przejściowy palnika przez górną przelotkę.

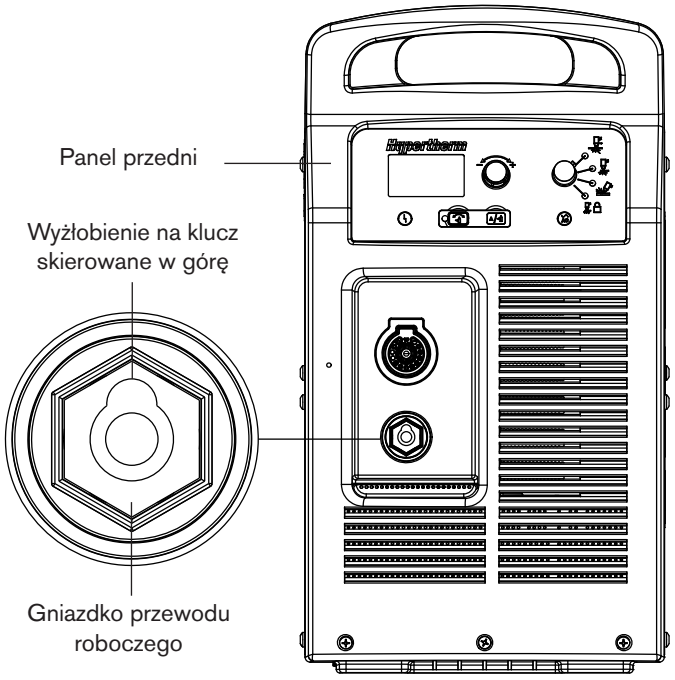


17. Przymocuj zacisk pierścieniowy przewodów dyszy do płyty zasilającej, dokręcając śrubę momentem 23 kg cm.
18. Podłącz złącze kabla przejściowego palnika do gniazda J17 płyty zasilającej. Zwróć uwagę, aby pomarańczowy przewód w złączu był wyrównany z oznaczeniem „ORG” (POMARAŃCZOWY) na płycie zasilającej.

Wymiana gniazdka przewodu roboczego



1. Wykręć śrubę mocującą przewód roboczy do gniazdka przewodu roboczego.
2. Wykręć nakrętkę i wyjmij podkładkę mocujące gniazdko przewodu roboczego do panelu przedniego.
3. Wypchnij gniazdko przewodu roboczego na zewnątrz przez panel przedni.

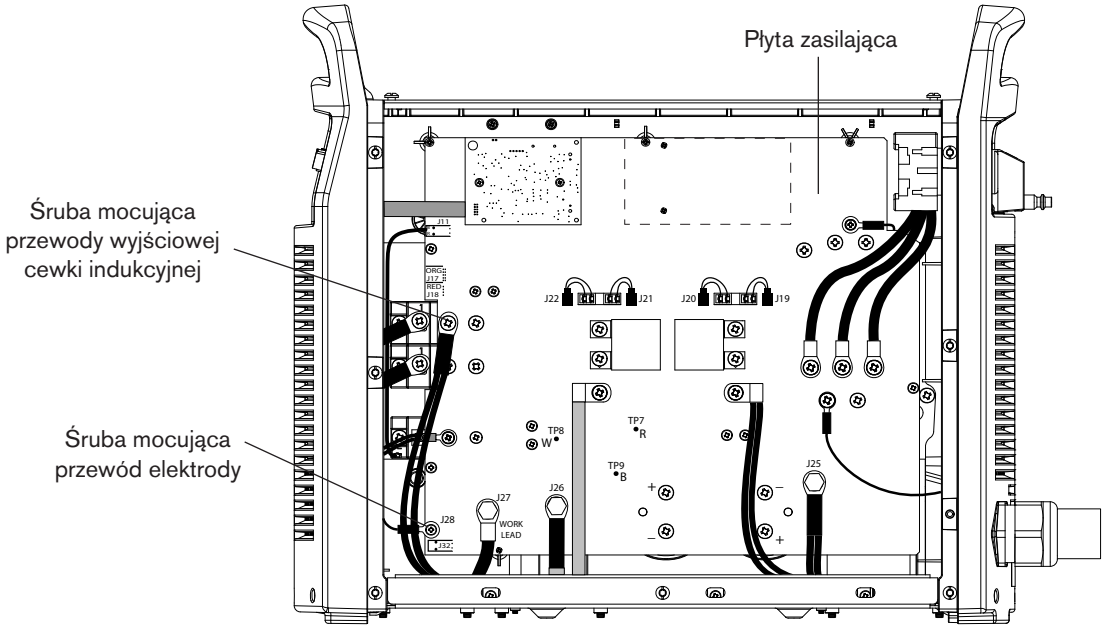


4. Wepchnij gwintowany koniec nowego gniazdka przewodu roboczego przez otwór w panelu przednim, wyżłobieniem na klucz skierowanym w górę, aż do pełnego osadzenia.
5. Umieść podkładkę na gniazdku przewodu roboczego wewnątrz zasilacza.
6. Wkręć nakrętkę na gniazdko przewodu roboczego.
7. Przymocuj przewód roboczy do gniazdka przewodu roboczego, dokręcając śrubę.

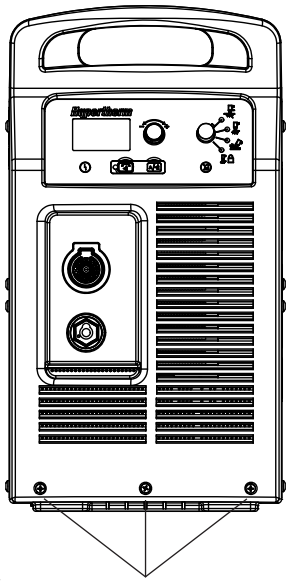
Wymiana wyjściowej cewki indukcyjnej

1. Przy złączu J28 wykręć śrubę mocującą przewód elektrody do płyty zasilającej.
2. Wykręć śrubę mocującą przewody wyjściowej cewki indukcyjnej do płyty zasilającej.

   Uwaga: Pokazana niżej płyta zasilająca to płyta modelu 200–600 V CSA. Podłączenia przewodów wyjściowej cewki indukcyjnej i przewodu elektrody są takie same we wszystkich modelach.



3. Wykręć trzy śruby mocujące z dolnej części panelu przedniego.

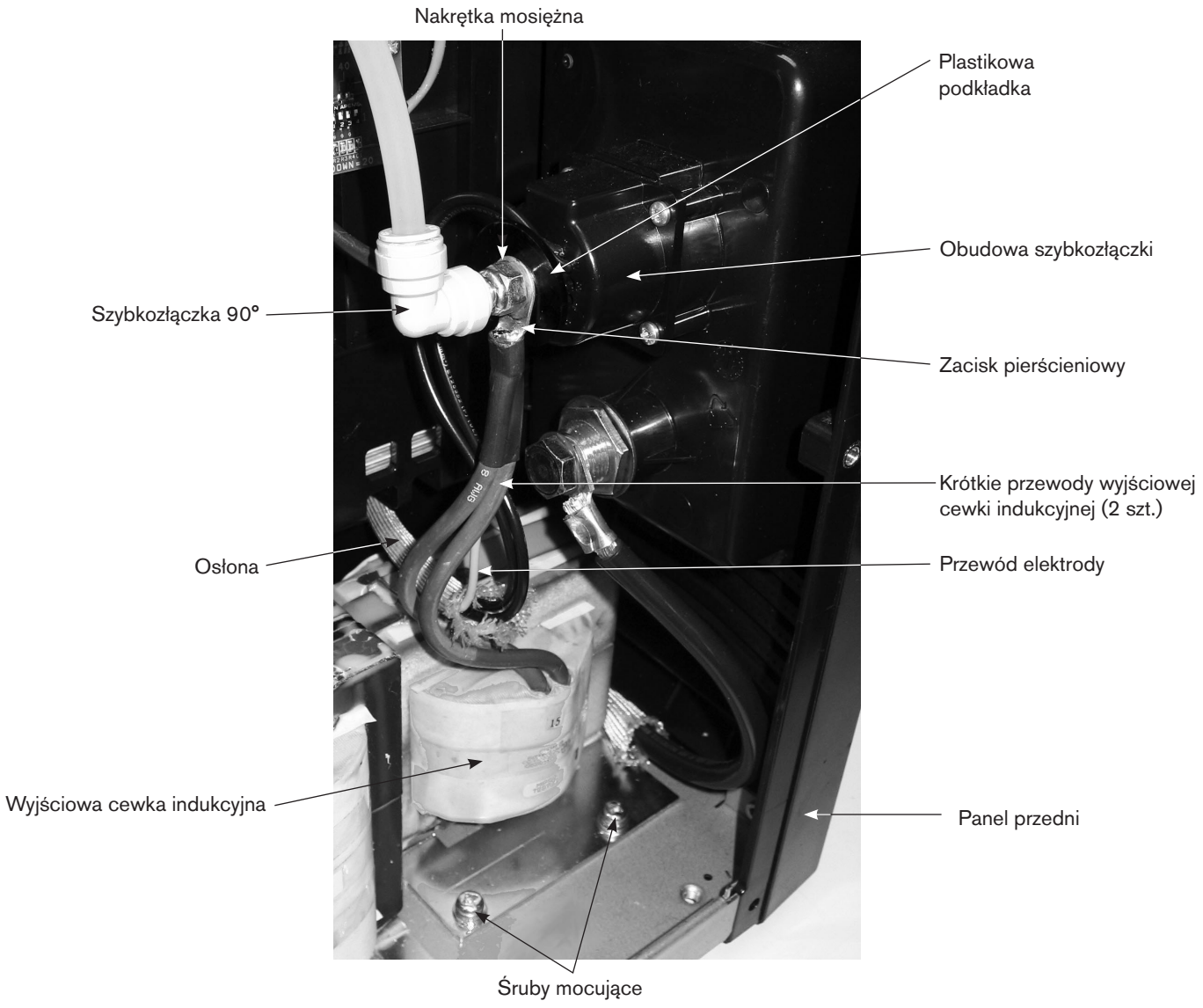


Śruby mocujące panel przedni

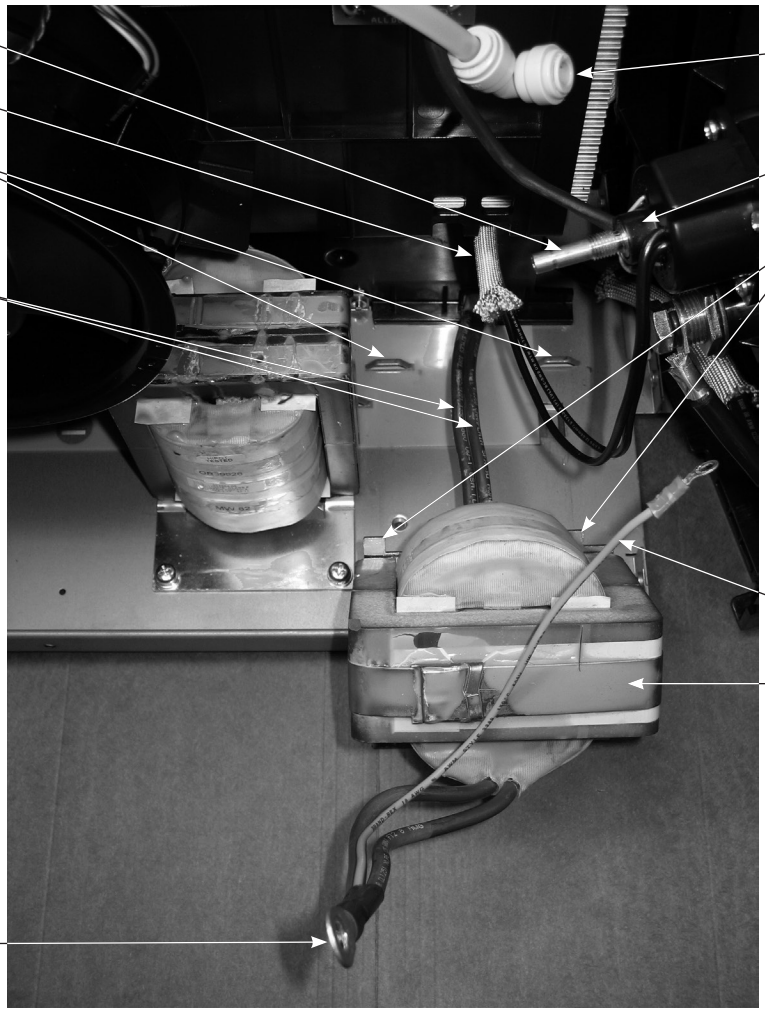
4. Odłącz szybkozłączkę 90°, wpychając plastikowy pierścień (najbliższy mosiężnej nakrętki) i odciągając łącznik w kierunku od nakrętki.
5. Odłącz przewód elektrody i krótkie przewody cewki indukcyjnej, wykręcając mosiężną nakrętkę mocującą zacisk pierścieniowy do obudowy szybkozłączki.

   Uwaga: Przewód elektrody i krótkie przewody cewki indukcyjnej są podłączone do tego samego złącza kablowego.

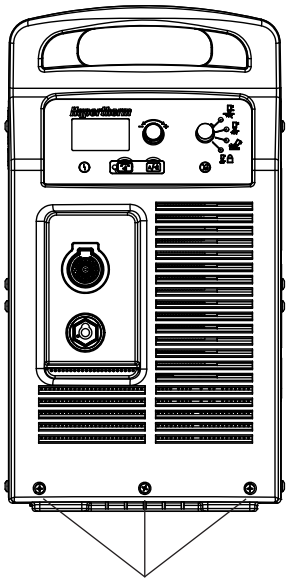
6. Przeprowadź przewody elektrody przez osłonę biegnącą przez panel centralny.
7. Ostrożnie odciągnij panel przedni nieznanie od podstawy zasilacza.
8. Wykręć dwie śruby mocujące podstawę do wyjściowej cewki indukcyjnej.



9. Wyjmij wyjściową cewkę indukcyjną z zasilacza, jednocześnie przeprowadzając długie przewody cewki przez otwór w dolnej części panelu centralnego.
10. Umieść nową wyjściową cewkę indukcyjną w zasilaczu, jednocześnie przeprowadzając długie przewody cewki przez otwór w dolnej części panelu centralnego.
11. Włóż wypustki z przodu wyjściowej cewki indukcyjnej w rowki w podstawie zasilacza.
12. Przeprowadź przewód elektrody przez osłonę biegnącą przez panel centralny.
13. Wkręć dwie dostarczone śruby mocujące w podstawę wyjściowej cewki indukcyjnej momentem 69,1 kg cm.
14. Sprawdź, czy plastikowa podkładka jest zamontowana na plastikowym koncentratorze z tyłu gniazdka szybkiego odłączania.
15. Załóż zacisk pierścieniowy na łączniku mosiężnym i dokręć nakrętkę na łącznik mosiężny. Dokręć nakrętkę momentem 46,1 kg cm.
16. Wepchnij szybkozłączkę 90° na łącznik mosiężny, aż do pełnego osadzenia.

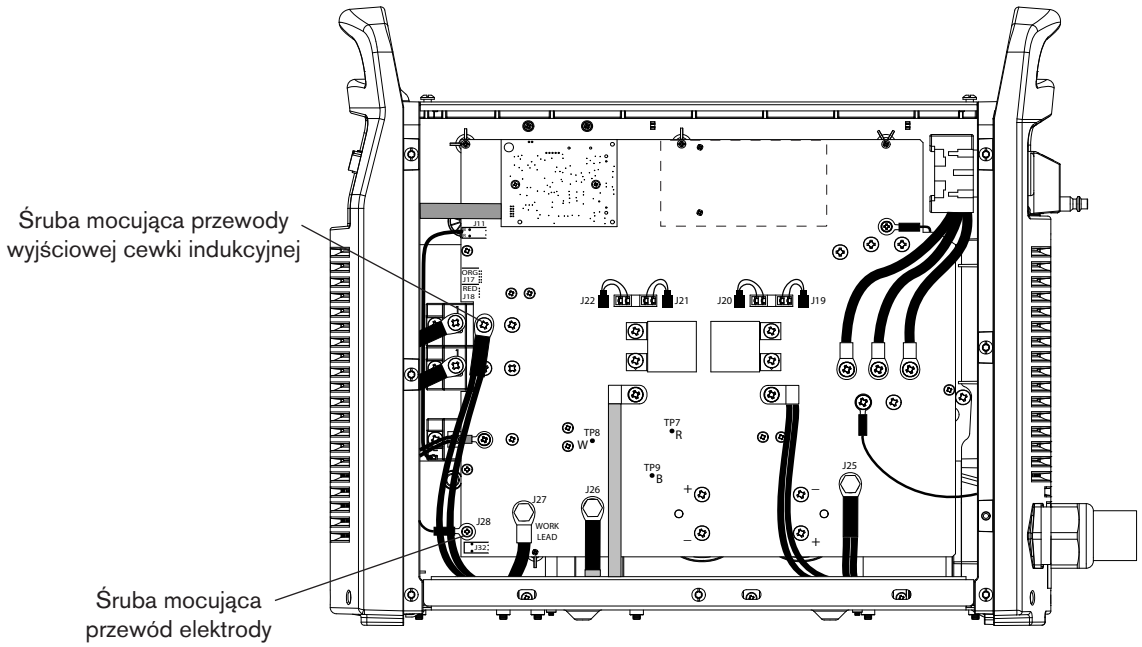


17. Ostrożnie wsuń panel przedni w podstawę zasilacza.
18. Wkręć trzy śruby mocujące w dolną część panelu przedniego momentem 23 kg cm.



Śruby mocujące panel przedni

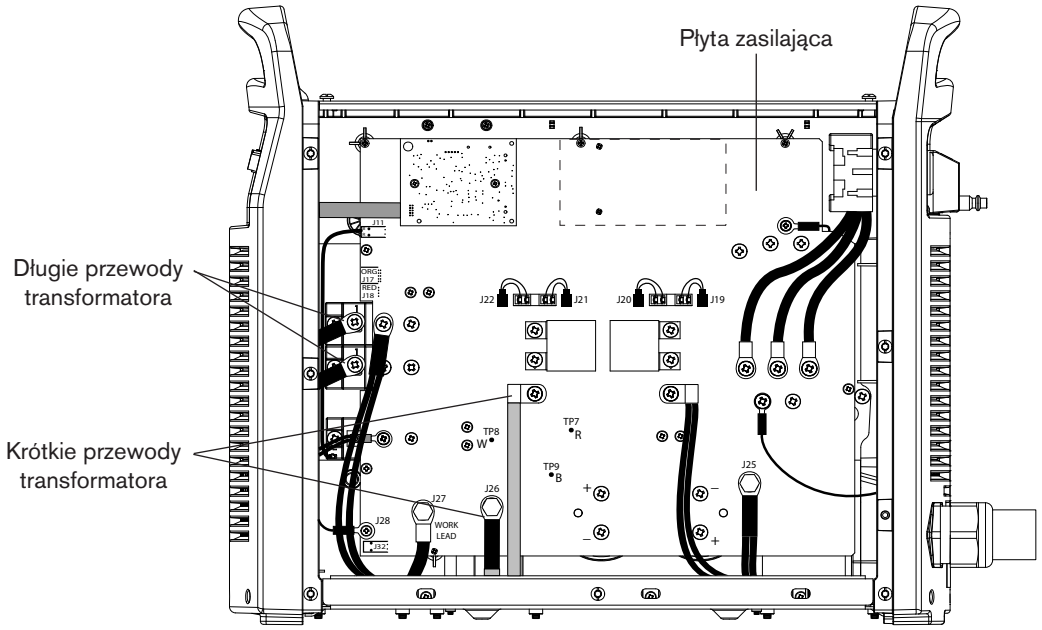
19. Przymocuj przewód elektrody do płyty zasilającej przy złączu J28, dokręcając śrubę momentem 23 kg cm.
20. Przymocuj przewody wyjściowej cewki indukcyjnej do płyty zasilającej, dokręcając śrubę momentem 40,3 kg cm.



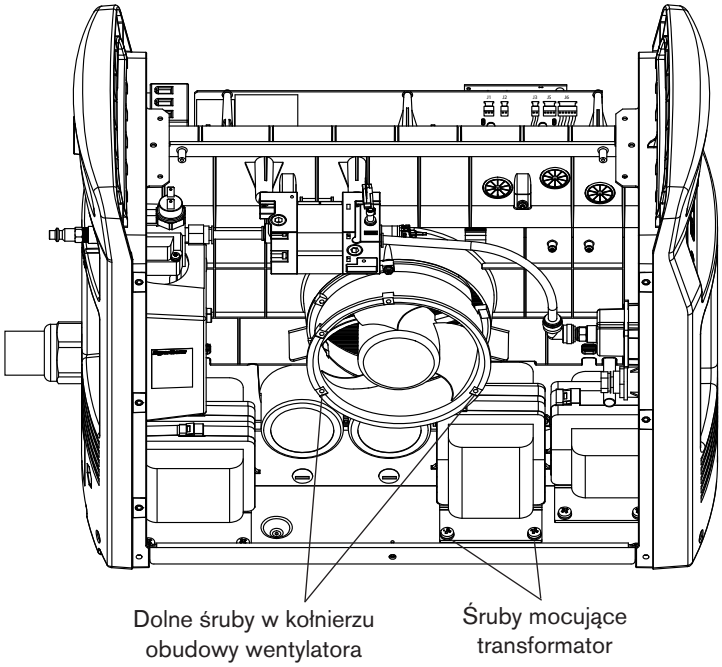
Wymiana transformatora

1. Wykręć dwie śruby mocujące długie przewody transformatora do wyjściowego mostka diodowego.
2. Wykręć śrubę i wkręt mocujące krótkie przewody transformatora do płyty zasilającej.

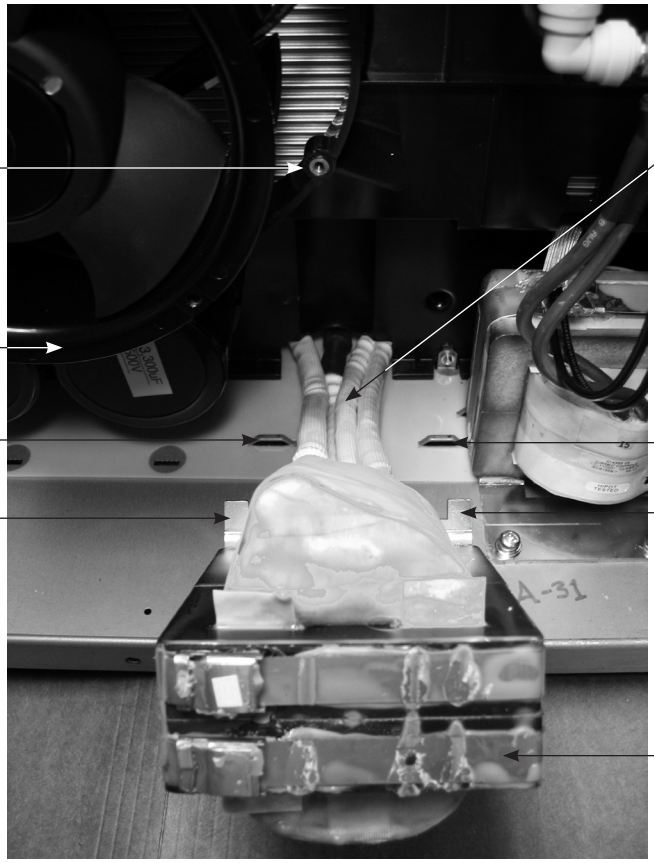
   Uwaga: Pokazana niżej płyta zasilająca to płyta modelu 200–600 V CSA. Podłączenia przewodów transformatora są takie same we wszystkich modelach.

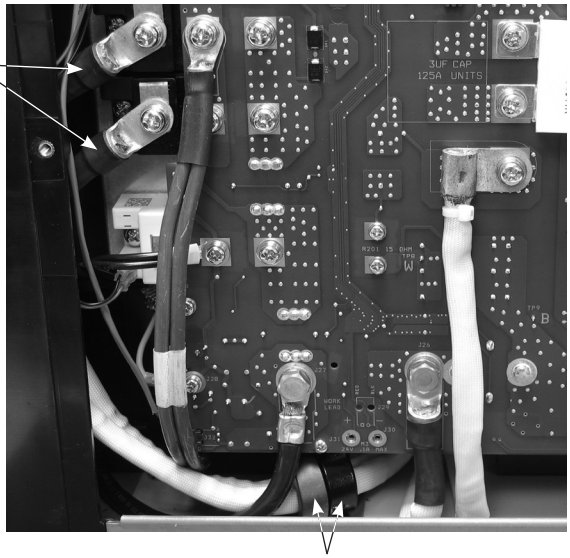


3. Wykręć dwie śruby mocujące podstawę do transformatora.
4. Wykręć dwie dolne śruby mocujące wentylator. Śruby znajdują się bezpośrednio za dolnymi otworami w kołnierzu obudowy wentylatora.



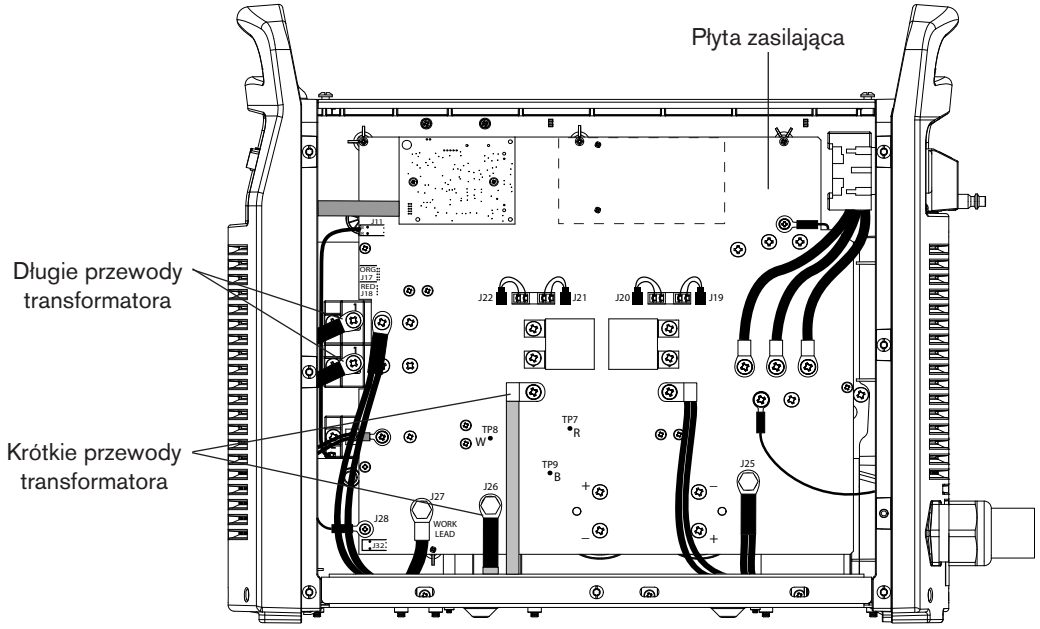
5. Popchnij dolną część wentylatora w lewo, tak aby nie przeszkadzał w demontażu transformatora.
6. Wyjmij transformator z zasilacza, jednocześnie ostrożnie przeprowadzając przewody transformatora przez otwór w dolnej części panelu centralnego.





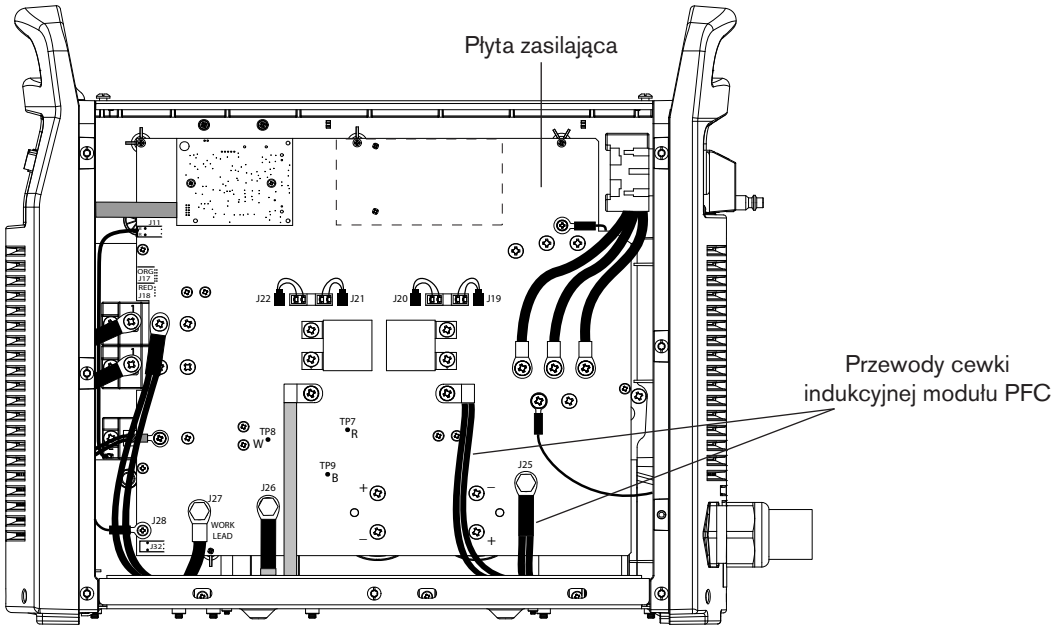
Uwaga: W modelach CE i CCC na długich przewodach transformatora, od strony płyty zasilającej, znajdują się dwa rdzenie ferrytowe. Należy je usunąć podczas wyjmowania transformatora z zasilacza.

7. Umieść nowy transformator w zasilaczu, jednocześnie przeprowadzając przewody transformatora przez otwór w dolnej części panelu centralnego.
8. Wsuń wypustki z przodu transformatora w rowki w podstawie zasilacza.
9. Wkręć dwie dostarczone śruby mocujące w podstawę transformatora momentem 69,1 kg cm.
10. Wyrównaj dwa dolne otwory wentylatora z odpowiednimi otworami w panelu centralnym.
11. Dokręć dwie śruby mocujące wentylator momentem 23 kg cm.
12. Jeśli zasilacz jest w wersji CE lub CCC, zamontuj dwa rdzenie ferrytowe na długich przewodach transformatora, od strony płyty zasilającej.
13. Przymocuj długie przewody transformatora do wyjściowego mostka diodowego, dokręcając śruby momentem 40,3 kg cm.
14. Zamocuj krótkie przewody transformatora do płyty zasilającej za pomocą śruby i wkrętu wykręconych we wcześniejszej czynności. Dokręć śrubę momentem 40,3 kg cm oraz wkręt przy złączu J26 momentem 63,4 kg cm.

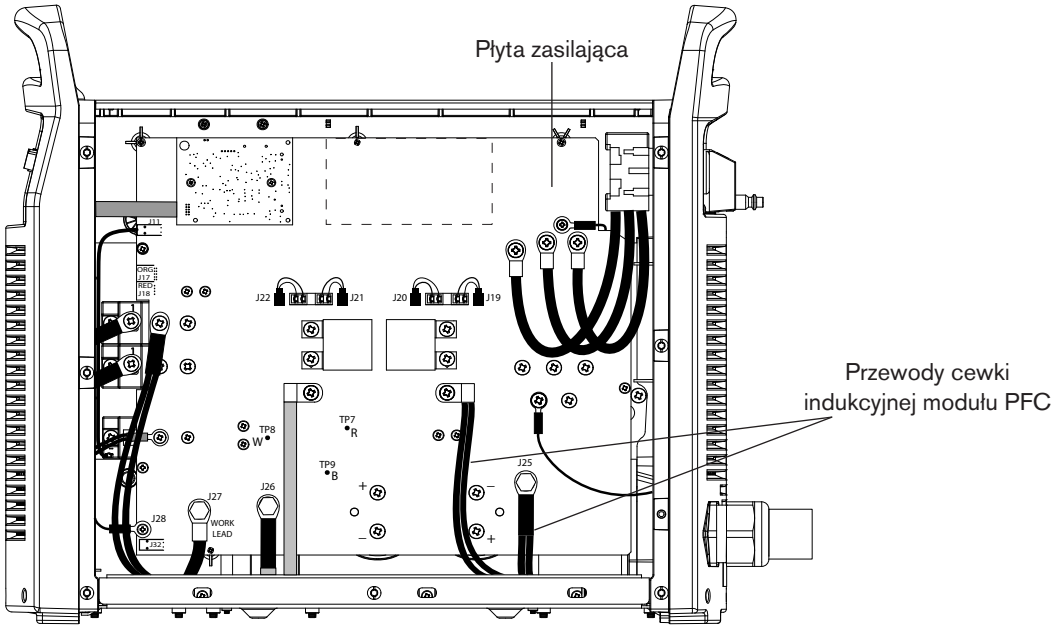


Wymiana cewki indukcyjnej modułu PFC

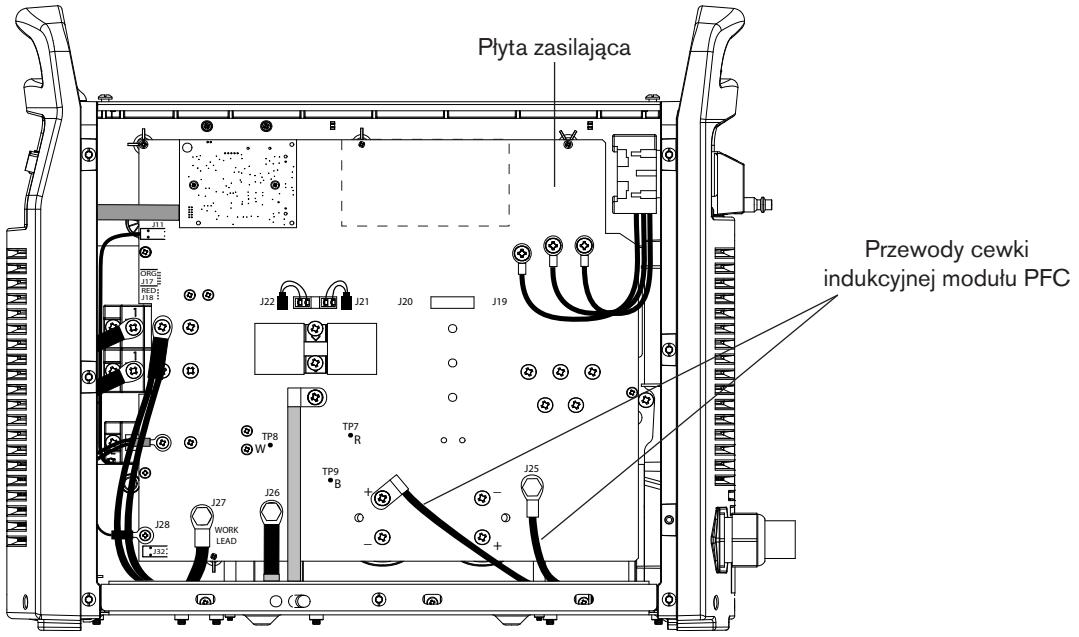
1. Zapoznaj się z odpowiednią ilustracją i wykręć śrubę oraz wkręt mocujące przewody cewki indukcyjnej modułu PFC do płyty zasilającej.



Ilustracja 1 — model 200–600 V CSA

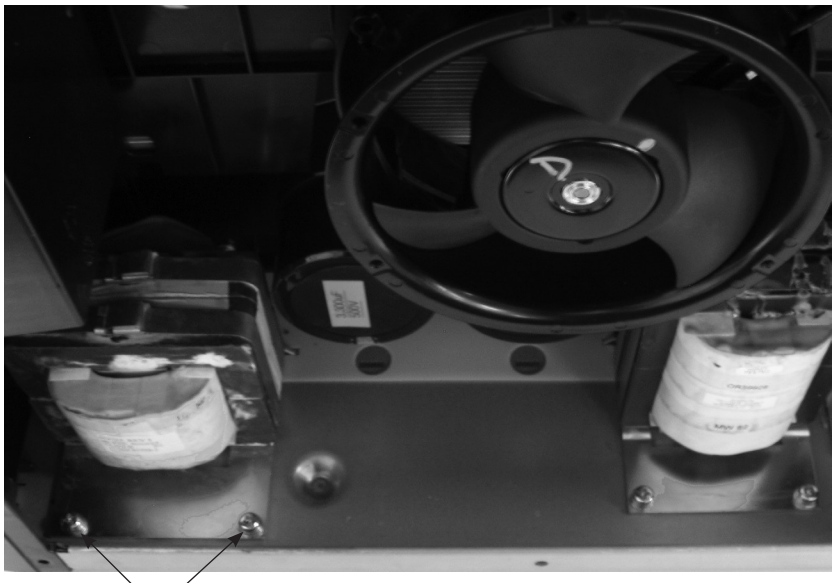


Ilustracja 2 — modele 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE



Ilustracja 3 — modele 380 V CCC i 400 V CE

2. Wykręć dwie śruby mocujące podstawę do cewki indukcyjnej modułu PFC.



3. Wyjmij cewkę indukcyjną modułu PFC z zasilacza, jednocześnie ostrożnie przeprowadzając przewody cewki przez otwór w dolnej części panelu centralnego.

   Uwaga: W modelach 230–400 V CE i 380 V CCC / 230–400 V CE na długich przewodach cewki indukcyjnej modułu PFC, od strony płyty zasilającej, znajdują się dwa rdzenie ferrytowe. Należy je usunąć podczas wyjmowania cewki indukcyjnej modułu PFC z zasilacza.

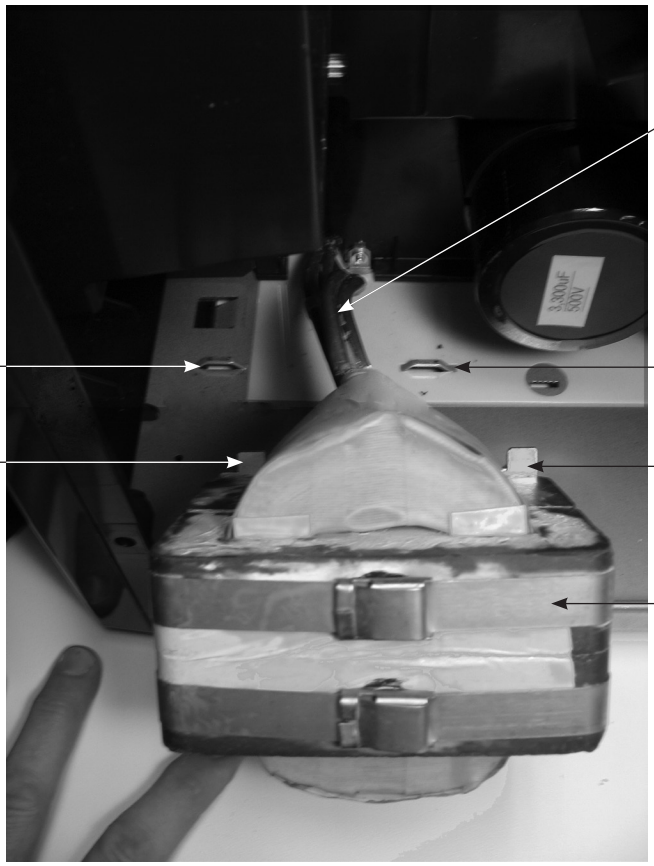
4. Umieść nową cewkę indukcyjną modułu PFC w zasilaczu, jednocześnie przeprowadzając przewody cewki przez otwór w dolnej części panelu centralnego.

5. Wsuń wypustki z przodu cewki indukcyjnej modułu PFC w rowki w podstawie zasilacza.

6. Wkręć dwie dostarczone śruby mocujące w podstawę cewki indukcyjnej modułu PFC momentem 69,1 kg cm.

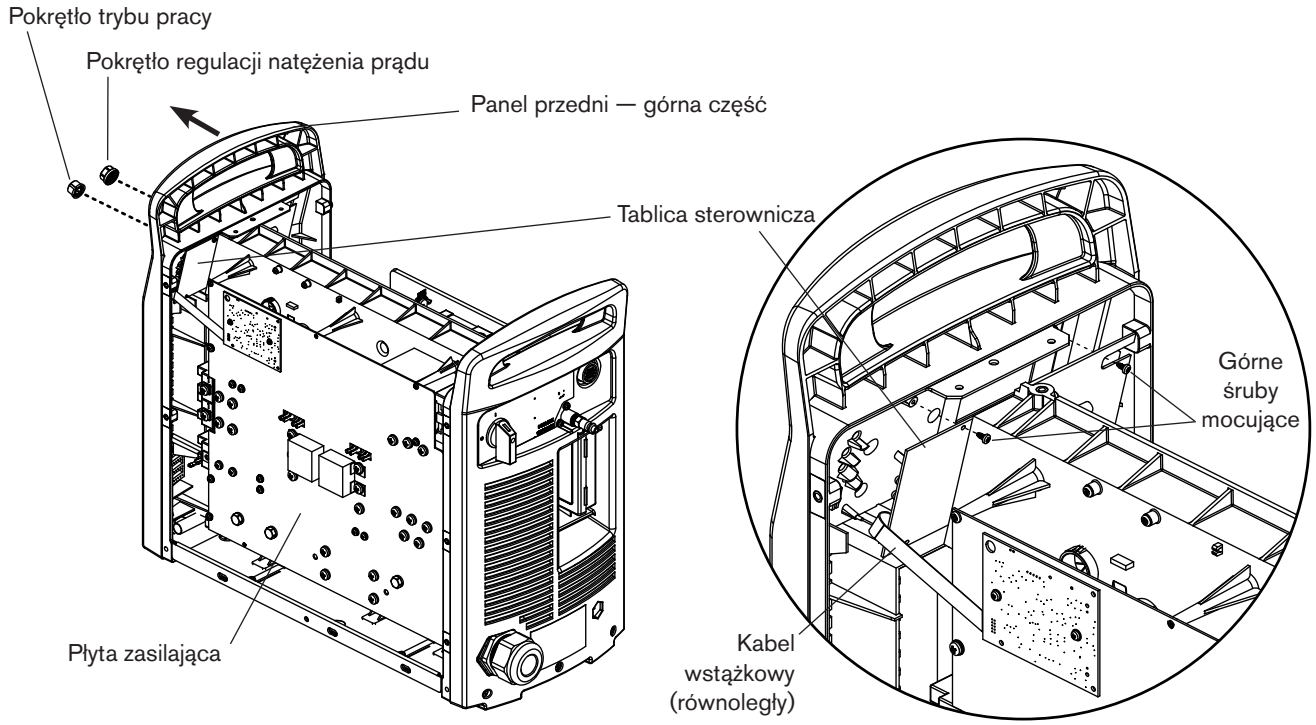
7. Jeśli zasilacz jest w wersji 230–400 V CE lub 380 V CCC / 230–400 V CE, zamontuj dwa rdzenie ferrytowe na dłuższych przewodach cewki indukcyjnej modułu PFC, od strony płyty zasilającej zasilacza.

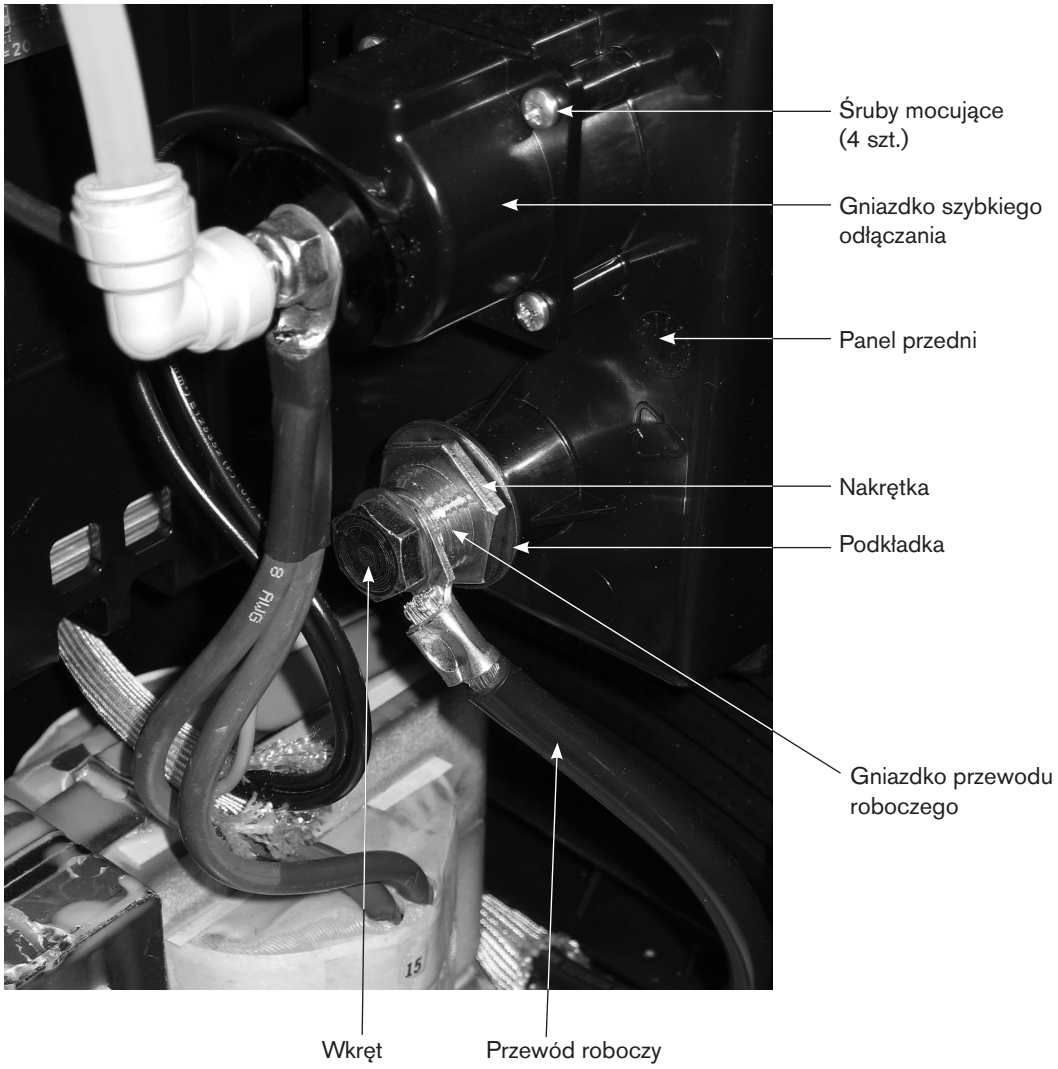
8. Zamocuj przewody cewki indukcyjnej modułu PFC do płyty zasilającej za pomocą śruby i wkrętu wykręconych we wcześniejszej czynności, odnosząc się do odpowiednich ilustracji umieszczonych na dwóch poprzednich stronach. Dokręć śrubę momentem 40,3 kg cm oraz wkręt przy złączu J25 momentem 63,4 kg cm.



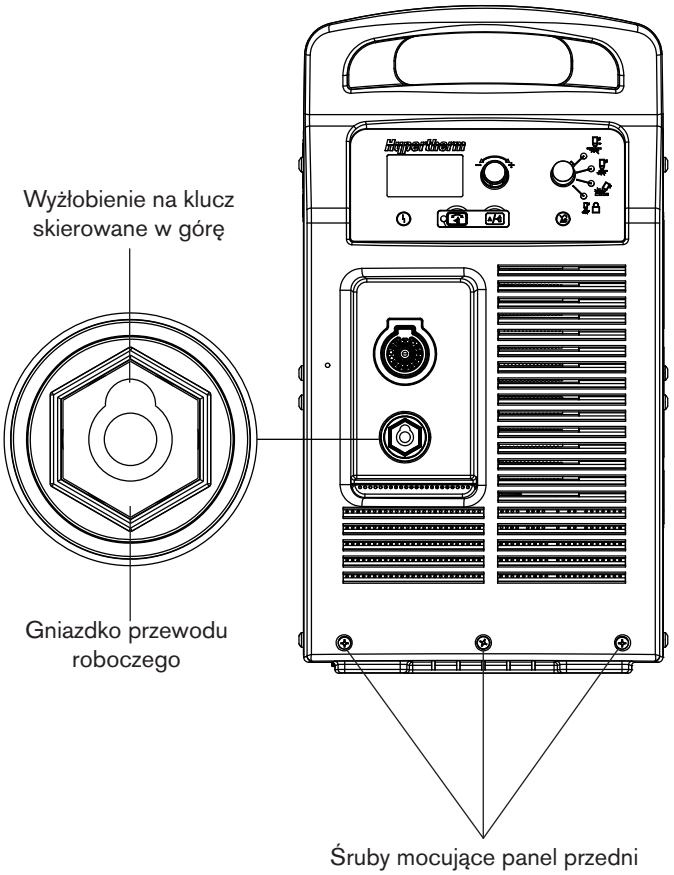
Wymiana panelu przedniego

1. Wymontuj pokrętło regulacyjne natężenia prądu i pokrętło przełącznika trybu pracy z panelu przedniego, ściągając je prosto z odpowiednich kołków.
2. Ostrożnie odciągnij górną część panelu przedniego od zasilacza. Panel przedni jest nadal przymocowany do dolnej części zasilacza i można go tylko nieznacznie przesuwać.
3. Wykręć trzy śruby mocujące tablicę sterowniczą do panelu przedniego. Na górze tablicy sterowniczej znajdują się dwie śruby — jedna na każdym końcu. Trzecia śruba (nie pokazano) znajduje się na środku tablicy sterowniczej, wzdłuż dolnej krawędzi.
4. Ostrożnie wysuń tablicę sterowniczą zza panelu przedniego w kierunku boku zasilacza z płytą zasilającą.
5. Odłącz kabel wstążkowy od tablicy sterowniczej i odłóż tablice sterowniczą na bok.

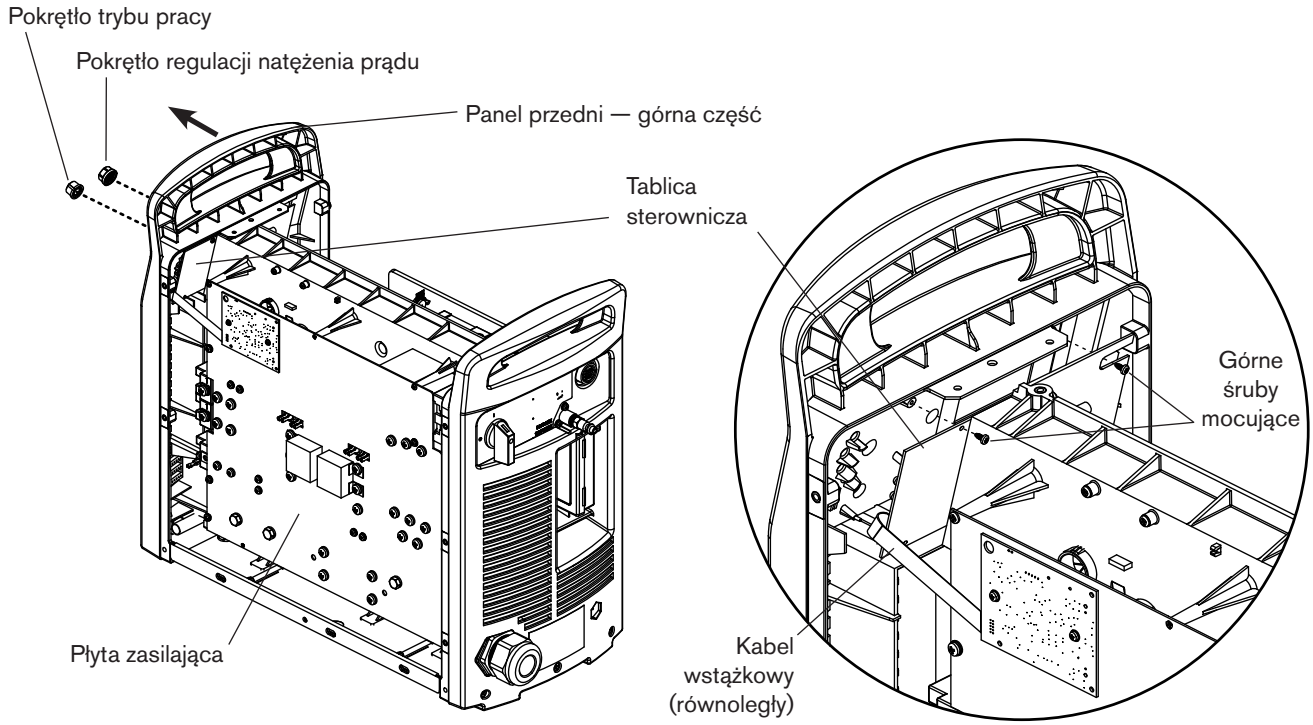




6. Zdemontuj gniazdko szybkiego odłączania z panelu przedniego, wykręcając cztery śruby mocujące.
7. Wykręć śrubę mocującą przewód roboczy do gniazdka przewodu roboczego.
8. Wykręć nakrętkę i wyjmij podkładkę mocujące gniazdko przewodu roboczego do panelu przedniego.
9. Wypchnij gniazdko przewodu roboczego na zewnątrz przez panel przedni.

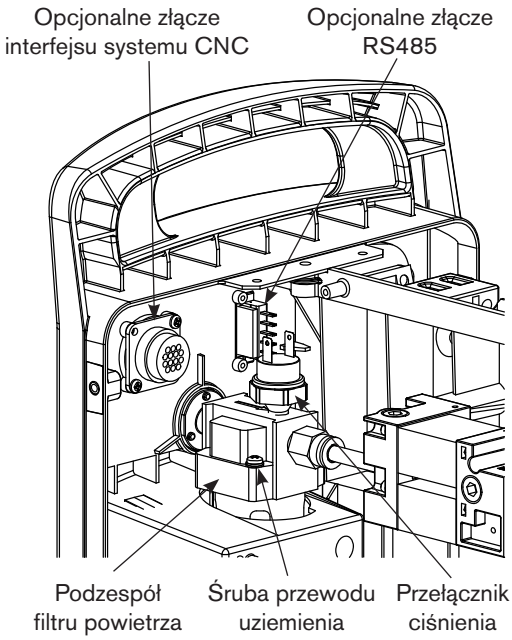


10. Wykręć trzy śruby mocujące panel przedni.
11. Zdemontuj panel przedni z zasilacza.
12. Wyrównaj nowy panel przedni z zasilaczem i dokręć trzy dostarczone śruby mocujące momentem 23 kg cm.
13. Wepchnij gwintowany koniec gniazdka przewodu roboczego w panel przedni, zwracając uwagę, aby wyżłobienie na klucz było skierowane w górę.
14. Umieść nakrętkę na gniazdku przewodu roboczego i dokręć.
15. Przymocuj przewód roboczy do gniazdka przewodu roboczego, dokręcając śrubę.
16. Zamocuj gniazdko szybkiego odłączania do panelu przedniego, wkręcając cztery śruby mocujące momentem 23 kg cm.



17. Podłącz kabel wstążkowy do złącza J6 tablicy sterowniczej.
18. Ostrożnie odciągnij górną część panelu przedniego od zasilacza i wsuń tablicę sterowniczą na miejsce.
19. Dokręć trzy śruby mocujące tablicę momentem 8,1 kg cm.
20. Dopasuj spłaszczoną stronę pokrętła przełącznika trybu pracy (z białą linią) do spłaszczonej strony kołka tablicy sterowniczej, a następnie wepchnij pokrętło prosto na kołek.
21. Dopasuj spłaszczoną stronę pokrętła regulacji natężenia prądu do spłaszczonej strony kołka tablicy sterowniczej, a następnie wepchnij pokrętło prosto na kołek.

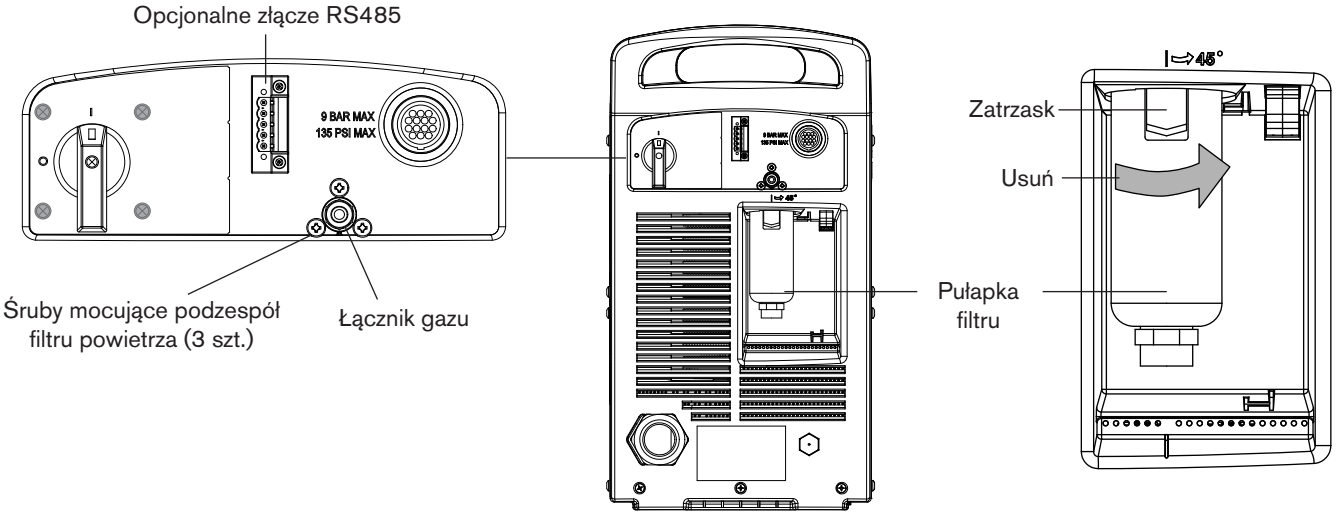
Wymiana panelu tylnego

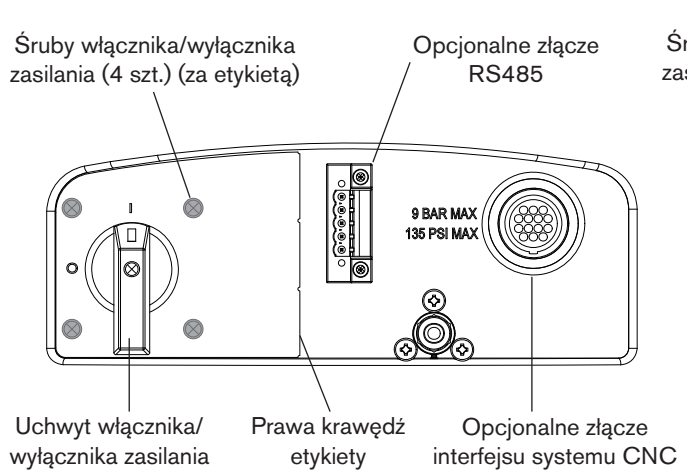


1. Wykręć śrubę mocującą przewody uziemienia do obudowy filtru powietrza.

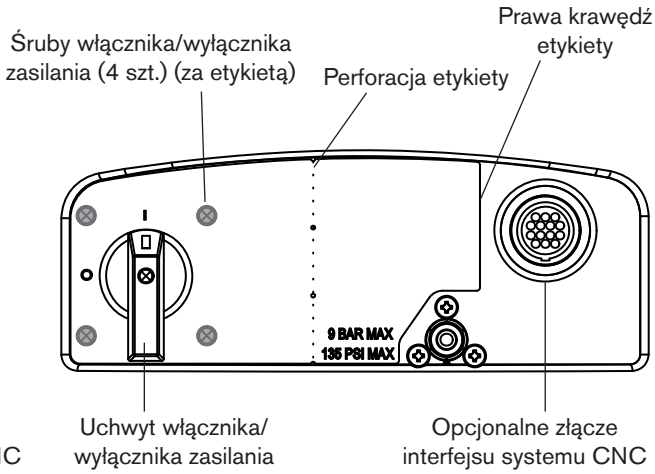
   Uwaga: Jeśli w panelu tylnym jest zamontowane opcjonalne złącze interfejsu systemu CNC, występują dwa przewody uziemienia.

2. Odłącz dwa złącza przewodów od zacisków na górze przełącznika ciśnienia.
3. Jeśli jest zamontowany opcjonalny interfejs systemu CNC, wykręć dwie śruby mocujące go do panelu tylnego.
4. Usunąć pułapkę filtra powietrza. Szczegółowe informacje znajdziesz na stronie 9-17
5. Usunąć złącze gazowe z panelu tylnegoo.
6. Usunąć trzy śruby mocujące zespół filtra powietrzaa.
7. Wyjąć zespół filtra powietrza z zasilacza.
8. Jeśli jest zamontowane opcjonalne złącze RS485, wymontuj je, odłączając pięć przewodów od zacisków złączy wewnątrz zasilacza oraz wykręcając dwie śruby mocujące panel tylny.
9. Wykręć śrubę, która mocuje uchwyt włącznika/wyłącznika zasilania do kołka.
10. Ściągnij uchwyt włącznika/wyłącznika zasilania z kołka.
11. Podważ prawą krawędź etykiety zasilacza. Jeśli opcjonalne złącze RS485 *nie* jest zamontowane, etykieta sięga do prawej strony łącznika wlotu gazu.



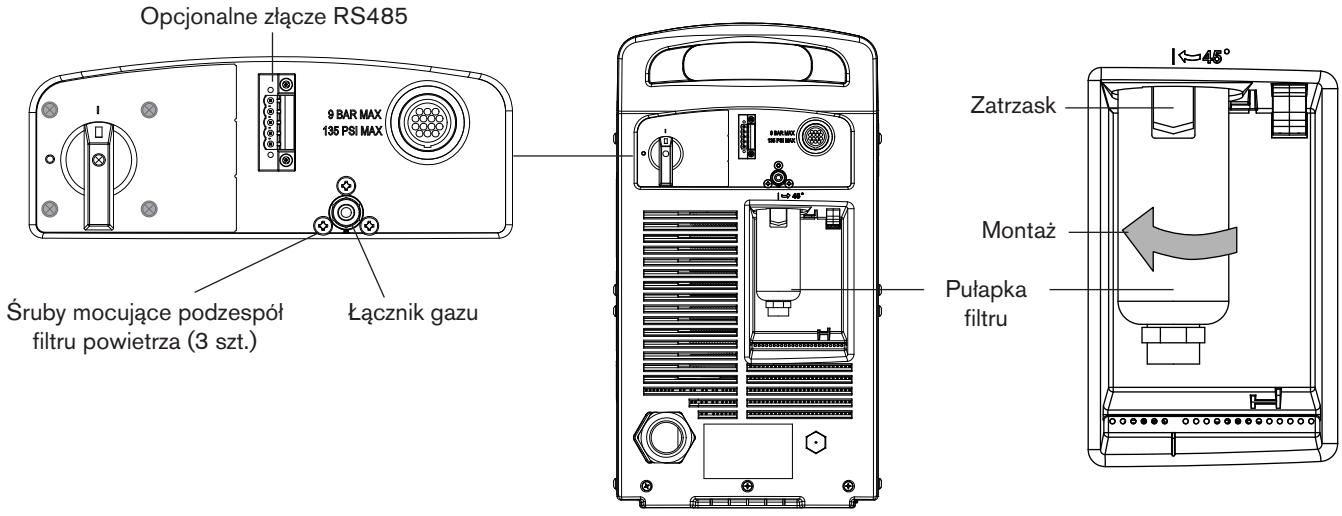


Złącze RS485 zamontowane



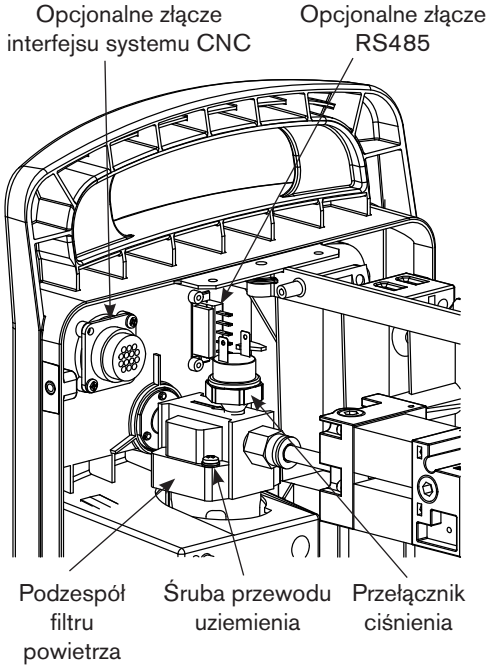
Złącze RS485 nie zamontowane

12. Odklej całą etykietę, aby odsłonić cztery śruby mocujące włącznik/wyłącznik zasilania do panelu tylnego.
13. Wymontuj włącznik/wyłącznik zasilania z panelu tylnego, wykręcając cztery śruby mocujące.
14. Wymontuj panel tylny.
15. Wyrównaj otwory montażowe nowego panelu tylnego z odpowiednimi otworami włącznika/wyłącznika zasilania.
16. Zamocuj włącznik/wyłącznik zasilania do panelu tylnego, wkręcając cztery śruby mocujące momentem 17,3 kg cm.
17. Jeśli jest zamontowane złącze RS485, wygnij i przedrzyj nową etykietę w miejscu perforacji.
18. Zedrzyj tylną warstwę nowej etykiety i przyklej etykietę do panelu tylnego tak, aby otwory etykiety były wyrównane z odpowiednimi otworami w panelu tylnym.
19. Wepchnij uchwyt włącznika/wyłącznika zasilania prosto na kołek i dokręć jego śrubę momentem 11,5 kg cm.
20. Jeśli włącznik/wyłącznik zasilania został wcześniej zdemontowany, przymocuj złącze RS485 do panelu tylnego, wkręcając dwie śruby mocujące momentem 11,5 kg cm.
21. Zamontować zespół filtra powietrza. Szczegółowe informacje znajdziesz na stronie 9-64.
22. Zamontować wkładki filtra i pułapkę filtru na to zespół filtra powietrza. Szczegółowe informacje znajdziesz na stronie 9-18 *Identyfikacja modelu zespołu filtra powietrza*.



23. Jeśli wcześniej odłączono przewody, podłącz je do zacisków złącza RS485, rozpoczynając od góry w następującej kolejności: czerwony, czarny, brązowy, biały, zielony.
24. Podłącz dwa przewody do zacisków przewodu przełącznika ciśnienia.
25. Jeśli włącznik/wyłącznik zasilania został wcześniej zdemontowany, przymocuj złącze interfejsu systemu CNC do panelu tylnego, wkręcając dwie śruby mocujące momentem 11,5 kg cm.
26. Zamocuj przewód (lub przewody) uziemienia do obudowy filtru powietrza, wkręcając śrubę przewodu uziemienia momentem 11,5 kg cm.

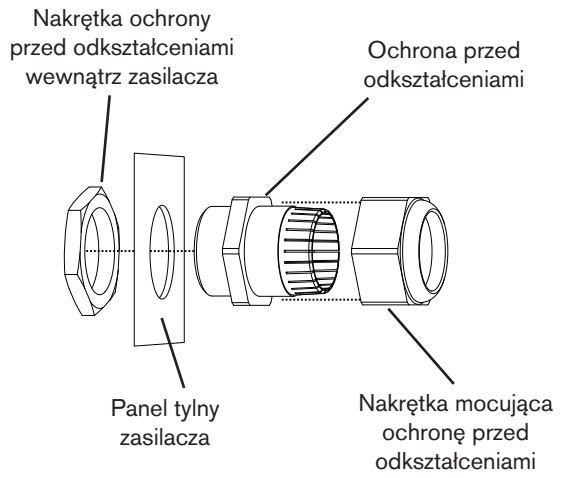
    Uwaga: Jeśli w panelu tylnym jest zamontowane opcjonalne złącze interfejsu systemu CNC, występują dwa przewody uziemienia.



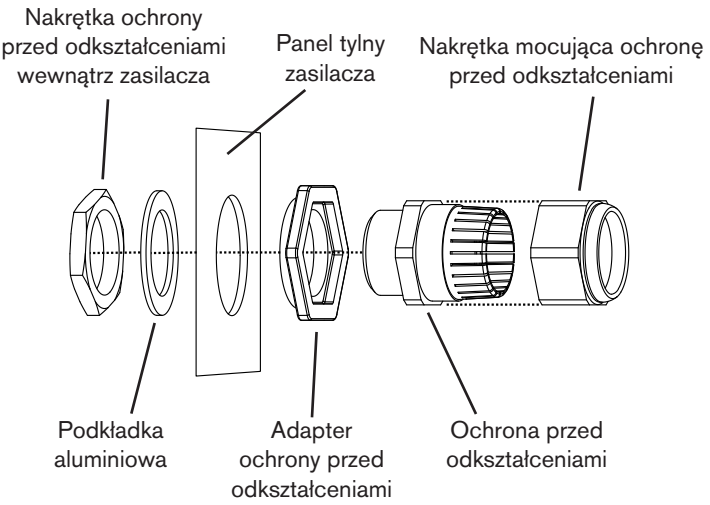
Montaż złącza ochrony przed odkształceniami

1. Zamontuj elementy złącza ochrony przed odkształceniami, odwołując się do odpowiedniej ilustracji poniżej.

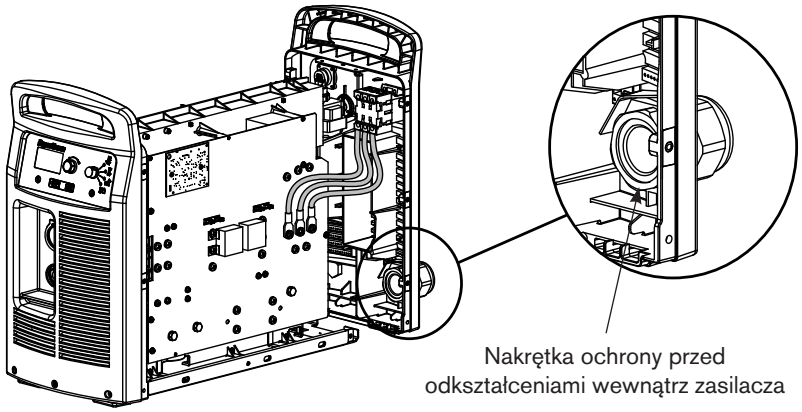
Zasilacze 200–600 V CSA, 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE
Ochrona przed odkształceniami



Zasilacze 380 V CCC i 400 V CE
Ochrona przed odkształceniami



2. Dokręć nakrętkę ochrony przed odkształceniami, aby przymocować jej złącze do zasilacza.

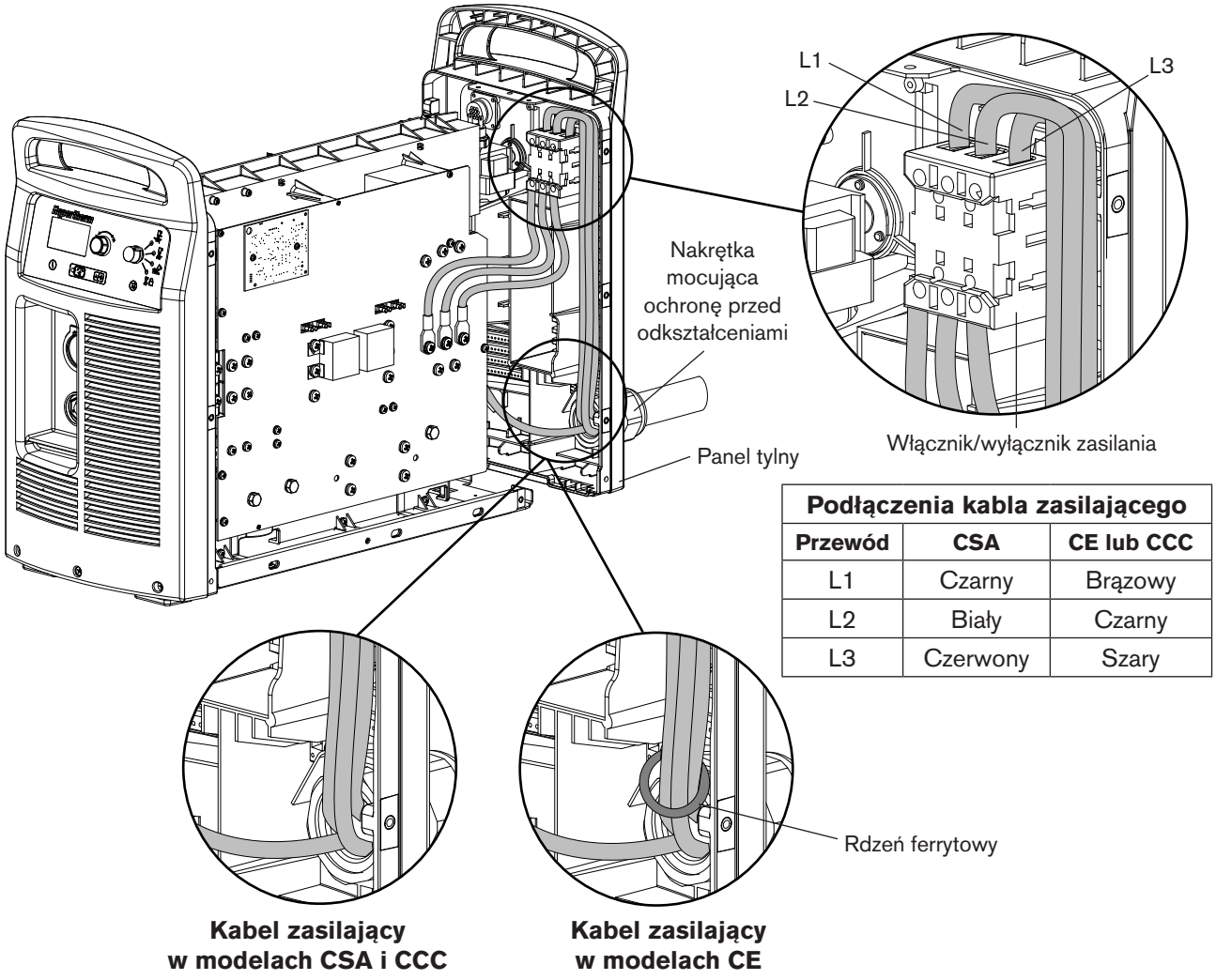


Montaż kabla zasilającego

1. Poluzuj nakrętkę mocującą ochronę przed odkształceniami przy złączu ochrony.
2. Przeciągnij kabel zasilający złącze ochrony przed odkształceniami.

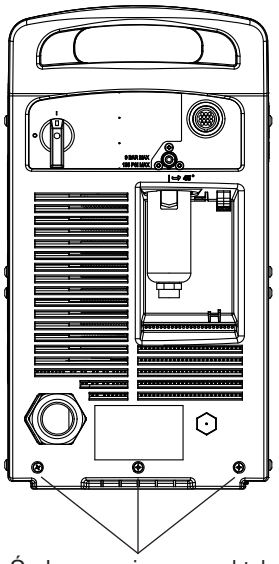
   Uwaga: Kabel zasilający zasilacza CE należy wypchnąć przez złącze ochrony przed odkształceniami od wewnętrznej strony panelu tylnego, ponieważ na trzech przewodach zasilających jest zastosowany rdzeń ferrytowy.

3. Przeprowadź trzy przewody zasilające w rowku wewnątrz panelu tylnego w kierunku górnej części włącznika/wyłącznika zasilania.
4. Włóż trzy przewody zasilające w górnej części włącznika/wyłącznika zasilania, w takiej samej kolejności, w jakiej zostały wyjęte, a następnie dokręć trzy śruby mocujące momentem 23 kg cm.
5. Dokręć nakrętkę mocującą ochronę przed odkształceniami.
6. Wsuń panel tylny w obudowę zasilacza.



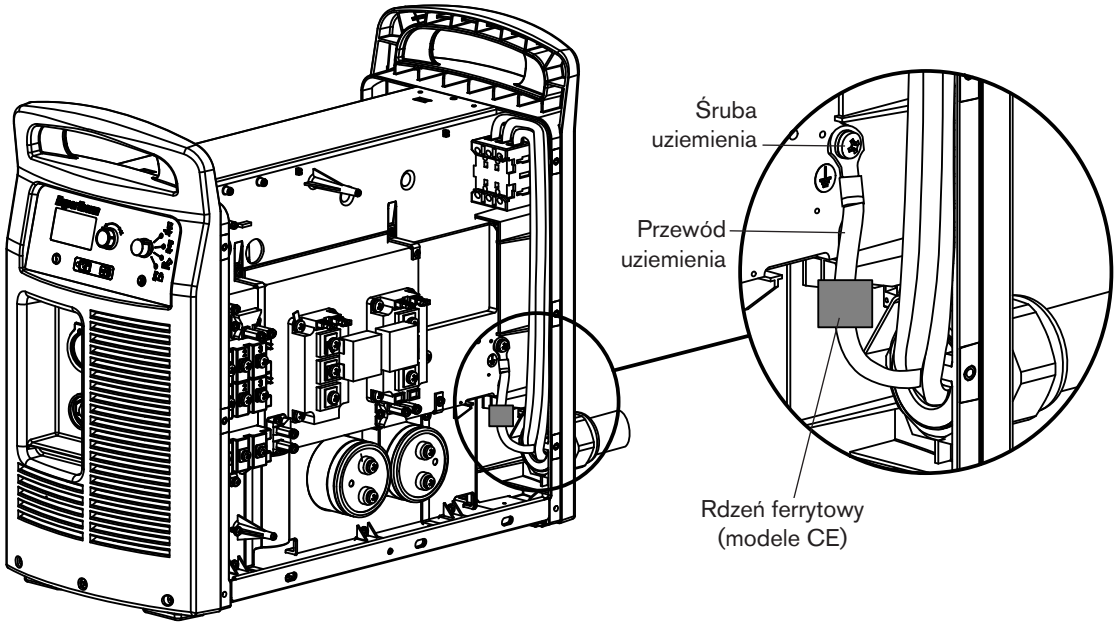
Podłączenia kabla zasilającego		
Przewód	**CSA**	**CE lub CCC**
L1	Czarny	Brązowy
L2	Biały	Czarny
L3	Czerwony	Szary

7. Wkręć trzy dostarczone śruby mocujące w dolną część panelu tylnego momentem 23 kg cm.



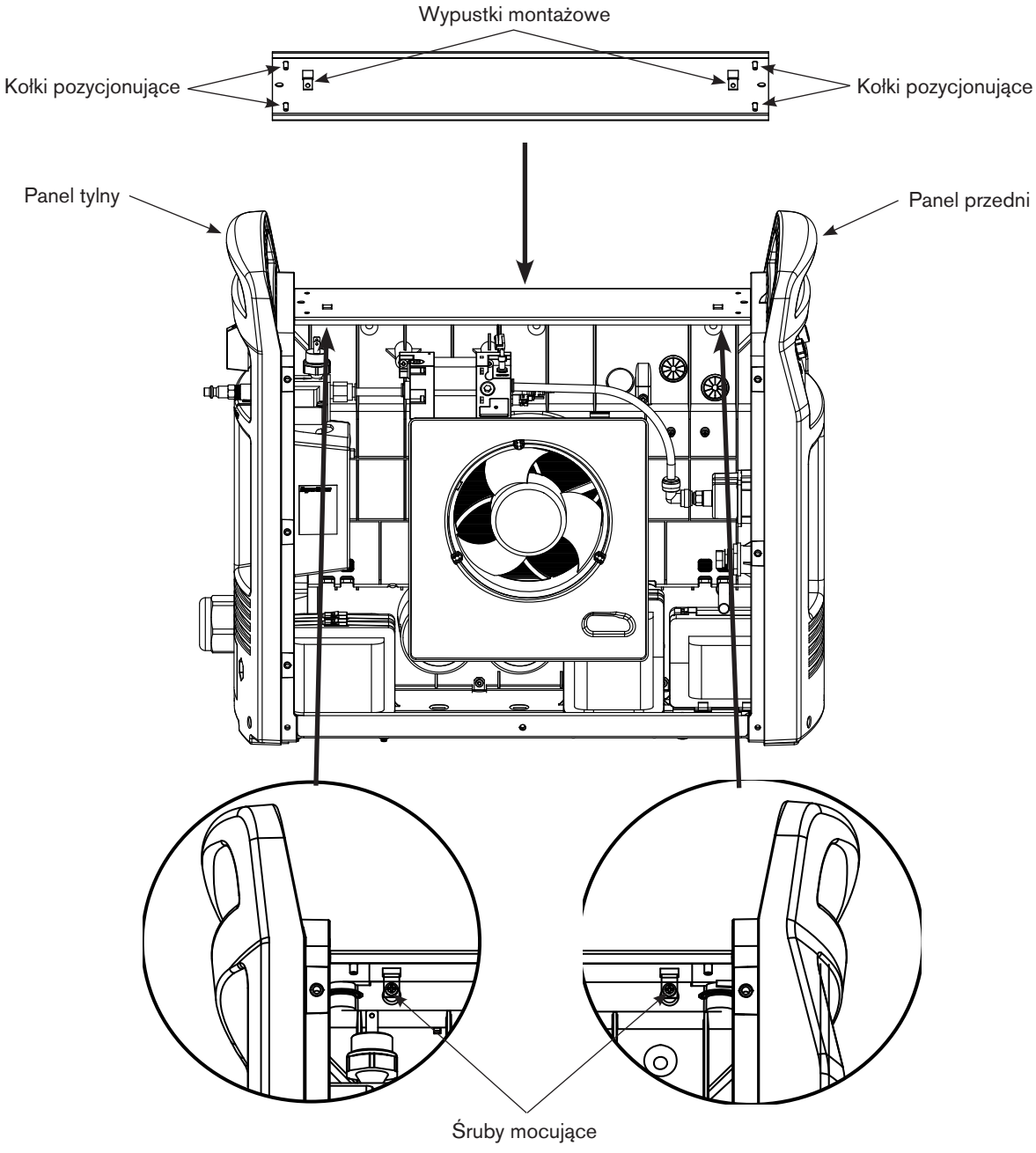
8. Zamocuj przewód uziemienia do radiatora, wkręcając śrubę uziemienia momentem 23 kg cm.

   Uwaga: Płyta zasilająca jest usunięta, tak aby pokazać podłączenie przewodu uziemienia do radiatora.



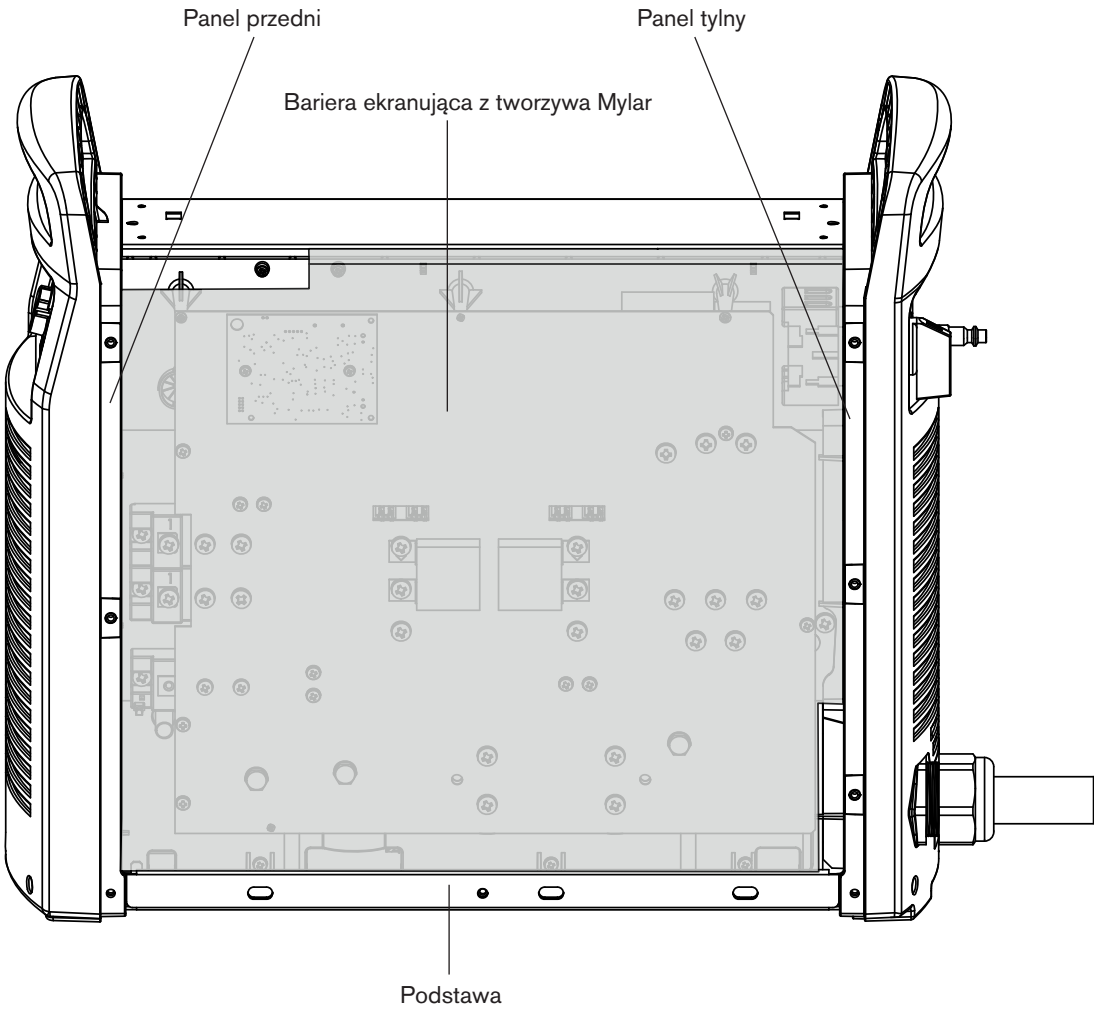
Montaż uchwytu panelu końcowego

1. Wyrównaj kołki pozycjonujące uchwyt panelu końcowego z otworami w górnych częściach paneli przedniego i tylnego. Upewnij się, że wypustki montażowe uchwytu panelu są ustawione po stronie zasilacza z wentylatorem.
2. Wepchnij uchwyt panelu prosto w dół do zasilacza.
3. Dokręć dwie śruby mocujące uchwyt panelu momentem 11,5 kg cm.



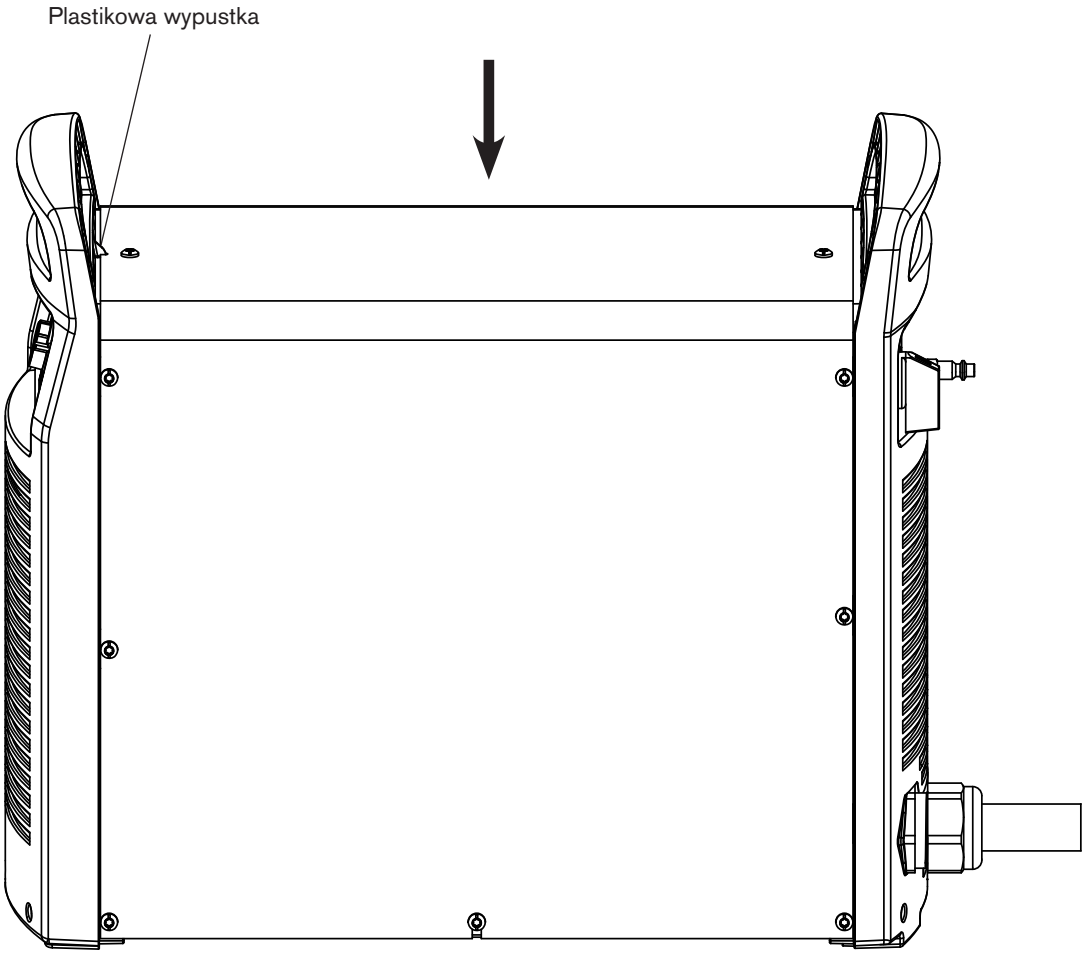
Montaż bariery ekranującej z tworzywa Mylar

1. Wsuń dolną i boczne krawędzie bariery ekranującej z tworzywa Mylar za krawędzie panelu końcowego i podstawę.
2. Odegnij górną cześć bariery wzdłuż perforacji i umieść na górze płyty zasilającej.



Montaż obudowy zasilacza

1. Należy nałożyć obudowę na zasilacz, dopasowując szczelinę w górnej części obudowy do plastikowego występu w przednim panelu. Takie ułożenie otworu i wypustki sprawia, że otwór wentylacyjny z boku obudowy znajduje się powyżej wentylatora.
2. Dokręcić 16 śrub po bokach i na górze obudowy momentem 17,3 kg cm.



Rozdział 10

WYMIANA KOMPONENTÓW PALNIKA

In this section:

Palnik ręczny: Wymiana przełącznika startu 10-2
Palnik ręczny: Wymiana przełącznika czujnikowego nasadki 10-2
Palnik ręczny: Wymiana rękojeści 10-2
Palnik ręczny: Wymiana spustu 10-3
Palnik ręczny: Wymiana korpusu palnika 10-3
Palnik ręczny: Wymiana przewodu palnika 10-3
Palnik ręczny: Wymiana obudowy złącza szybkiego odłączania 10-4
Palnik zmechanizowany: Wymiana tulei obsady 10-4
Palnik zmechanizowany: Wymiana przełącznika czujnikowego nasadki 10-4
Palnik zmechanizowany: Wymiana korpusu palnika 10-4
Palnik zmechanizowany: Wymiana złączki 10-5
Palnik zmechanizowany: Wymiana zębatki 10-5
Palnik zmechanizowany: Wymiana tulei pozycjonującej 10-5
Palnik zmechanizowany: Wymiana przewodu palnika 10-6
Palnik zmechanizowany: Wymiana obudowy złącza szybkiego odłączania 10-6

Palnik ręczny: Wymiana przełącznika startu

Zestaw nr 128642

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączenie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i palnika	10-7
☐	2.	Demontaż lewej rękojeści	10-8
☐	3.	Demontaż spustu i sprężyny	10-9
☐	4.	Wymiana przełącznika startu	10-10
☐	5.	Montaż spustu i sprężyny	10-9
☐	6.	Montaż lewej rękojeści	10-8

Palnik ręczny: Wymiana przełącznika czujnikowego nasadki

Zestaw nr 228719, 228109

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączenie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i palnika	10-7
☐	2.	Demontaż lewej rękojeści	10-8
☐	3.	Demontaż spustu i sprężyny	10-9
☐	4.	Demontaż przełącznika startu	10-10
☐	5.	Demontaż prawej rękojeści	10-11
☐	6.	Wymiana przełącznika czujnikowego nasadki	10-11
☐	7.	Montaż prawej rękojeści	10-14
☐	8.	Montaż spustu i sprężyny	10-9
☐	9.	Montaż lewej rękojeści	10-8

Palnik ręczny: Wymiana rękojeści

Zestaw nr 228954, 228955

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączenie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i palnika	10-7
☐	2.	Demontaż lewej rękojeści	10-8
☐	3.	Demontaż spustu i sprężyny	10-9
☐	4.	Demontaż przełącznika startu	10-10
☐	5.	Demontaż prawej rękojeści	10-11
☐	6.	Montaż prawej rękojeści	10-14
☐	7.	Montaż spustu i sprężyny	10-9
☐	8.	Montaż lewej rękojeści	10-8

Palnik ręczny: Wymiana spustu

Zestaw nr 228721

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączenie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i palnika	10-7
☐	2.	Demontaż lewej rękojeści	10-8
☐	3.	Demontaż spustu i sprężyny	10-9
☐	4.	Montaż spustu i sprężyny	10-9
☐	5.	Montaż lewej rękojeści	10-8

Palnik ręczny: Wymiana korpusu palnika

Zestaw nr 228958, 228957

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączenie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i palnika	10-7
☐	2.	Demontaż lewej rękojeści	10-8
☐	3.	Demontaż spustu i sprężyny	10-9
☐	4.	Demontaż przełącznika startu	10-10
☐	5.	Demontaż prawej rękojeści	10-11
☐	6.	Wymiana korpusu palnika	10-12
☐	7.	Montaż prawej rękojeści	10-14
☐	8.	Montaż spustu i sprężyny	10-9
☐	9.	Montaż lewej rękojeści	10-8

Palnik ręczny: Wymiana przewodu palnika

Zestaw nr 228959, 228960, 228961

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączenie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i palnika	10-7
☐	2.	Demontaż lewej rękojeści	10-8
☐	3.	Demontaż spustu i sprężyny	10-9
☐	4.	Demontaż przełącznika startu	10-10
☐	5.	Demontaż prawej rękojeści	10-11
☐	6.	Wymiana przewodu palnika	10-13
☐	7.	Montaż prawej rękojeści	10-14
☐	8.	Montaż spustu i sprężyny	10-9
☐	9.	Montaż lewej rękojeści	10-8

Palnik ręczny: Wymiana obudowy złącza szybkiego odłączania

Zestaw nr 228314

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączenie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i palnika	10-7
☐	2.	Rozmontowanie obudowy złącza szybkiego odłączania	10-20
☐	3.	Ponowne zmontowanie obudowy złącza szybkiego odłączania	10-20

Palnik zmechanizowany: Wymiana tulei obsady

Zestaw nr 228735

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączenie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i palnika	10-7
☐	2.	Rozdzielenie komponentów palnika	10-16
☐	3.	Demontaż tulei obsady	10-16
☐	4.	Montaż tulei obsady	10-19
☐	5.	Złączenie komponentów palnika	10-19

Palnik zmechanizowany: Wymiana przełącznika czujnikowego nasadki

Zestaw nr 228720

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączenie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i palnika	10-7
☐	2.	Rozdzielenie komponentów palnika	10-16
☐	3.	Demontaż tulei obsady	10-16
☐	4.	Demontaż przełącznika czujnikowego nasadki	10-16
☐	5.	Montaż przełącznika czujnikowego nasadki	10-19
☐	6.	Montaż tulei obsady	10-19
☐	7.	Złączenie komponentów palnika	10-19

Palnik zmechanizowany: Wymiana korpusu palnika

Zestaw nr 228716

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączenie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i palnika	10-7
☐	2.	Rozdzielenie komponentów palnika	10-16
☐	3.	Demontaż tulei obsady	10-16
☐	4.	Demontaż przełącznika czujnikowego nasadki	10-16
☐	5.	Demontaż korpusu palnika	10-16
☐	6.	Montaż korpusu palnika	10-19
☐	7.	Montaż przełącznika czujnikowego nasadki	10-19
☐	8.	Montaż tulei obsady	10-19
☐	9.	Złączenie komponentów palnika	10-19

Palnik zmechanizowany: Wymiana złączki

Zestaw nr 228736

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączenie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i palnika	10-7
☐	2.	Rozdzielenie komponentów palnika	10-16
☐	3.	Demontaż tulei obsady	10-16
☐	4.	Demontaż korpusu palnika	10-16
☐	5.	Wymiana złączki	10-18
☐	6.	Montaż korpusu palnika	10-19
☐	7.	Montaż tulei obsady	10-19
☐	8.	Złączenie komponentów palnika	10-19

Palnik zmechanizowany: Wymiana zębatki

Zestaw nr 228738

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączenie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i palnika	10-7
☐	2.	Rozdzielenie komponentów palnika	10-16
☐	3.	Wymiana zębatki	10-18
☐	4.	Złączenie komponentów palnika	10-19

Palnik zmechanizowany: Wymiana tulei pozycjonującej

Zestaw nr 228737

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączenie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i palnika	10-7
☐	2.	Rozdzielenie komponentów palnika	10-16
☐	3.	Demontaż tulei obsady	10-16
☐	4.	Demontaż korpusu palnika	10-16
☐	5.	Wymiana tulei pozycjonującej	10-18
☐	6.	Montaż korpusu palnika	10-19
☐	7.	Montaż tulei obsady	10-19
☐	8.	Złączenie komponentów palnika	10-19

Palnik zmechanizowany: Wymiana przewodu palnika

Zestaw nr 228730, 228731, 228732, 228733, 228734

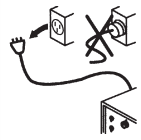
☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączenie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i palnika	10-7
☐	2.	Rozdzielenie komponentów palnika	10-16
☐	3.	Demontaż tulei obsady	10-16
☐	4.	Demontaż korpusu palnika	10-16
☐	5.	Wymiana przewodu palnika	10-18
☐	6.	Montaż korpusu palnika	10-19
☐	7.	Montaż tulei obsady	10-19
☐	8.	Złączenie komponentów palnika	10-19

Palnik zmechanizowany: Wymiana obudowy złącza szybkiego odłączania

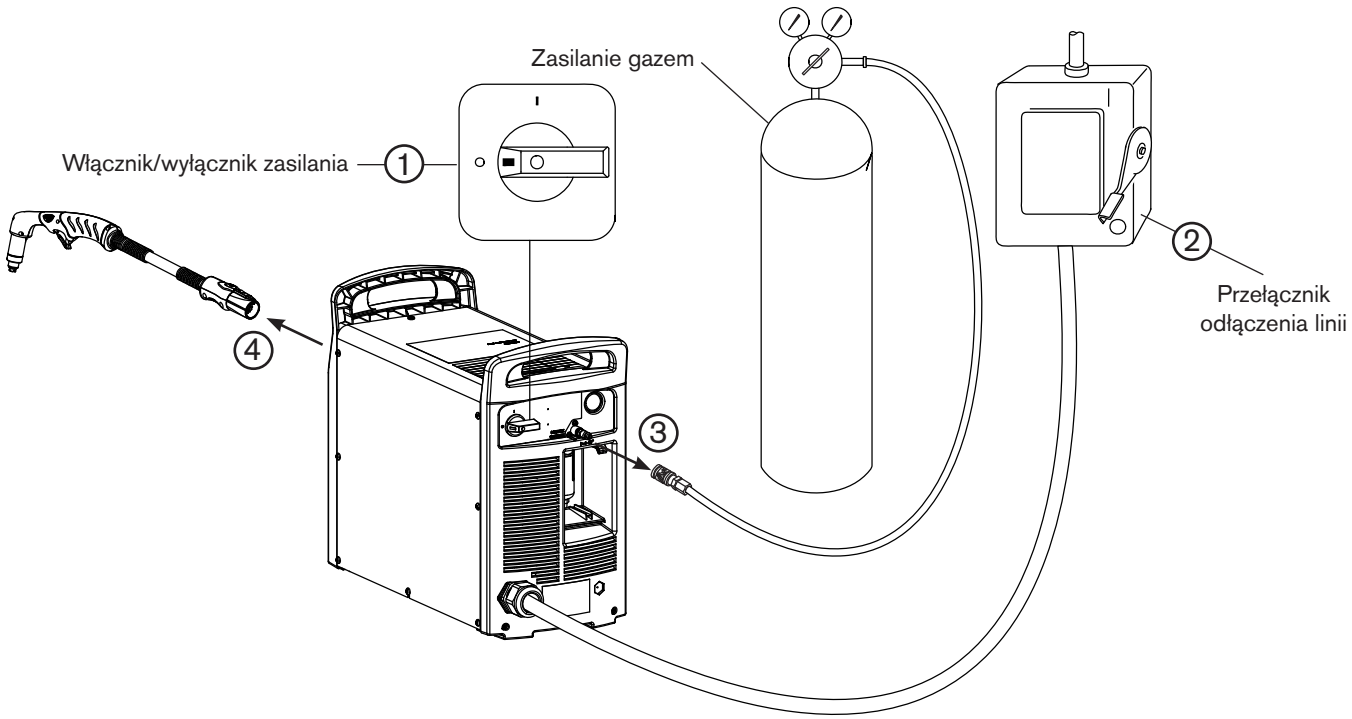
Zestaw nr 228314

☑	Nr	Czynność	Strona
☐	1.	Odłączenie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i palnika	10-7
☐	2.	Rozmontowanie obudowy złącza szybkiego odłączania	10-20
☐	3.	Ponowne zmontowanie obudowy złącza szybkiego odłączania	10-20

Odłączenie zasilania elektrycznego, zasilania gazem i palnika

		**OSTRZEŻENIE** **NIEBEZPIECZEŃSTWO ŚMIERTELNEGO PORAŻENIA PRĄDEM**
	**Przed rozpoczęciem wykonywania jakichkolwiek czynności serwisowych lub naprawczych należy odłączyć zasilanie elektryczne. Więcej informacji na temat środków ostrożności można znaleźć w dołączonym do systemu *Podręczniku bezpieczeństwa i zgodności*.**	

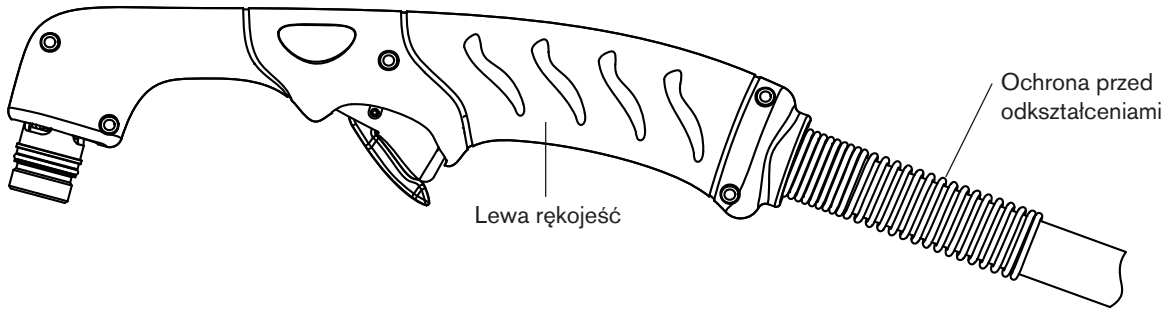
1. Ustaw włącznik/wyłącznik zasilania plazmy w pozycji wyłączonej (OFF/O).
2. Ustaw przełącznik odłączenia linii w pozycji wyłączonej (OFF/O).
3. Odłącz wąż zasilania gazem od zasilacza plazmy.
4. Odłącz palnik od zasilacza plazmy.



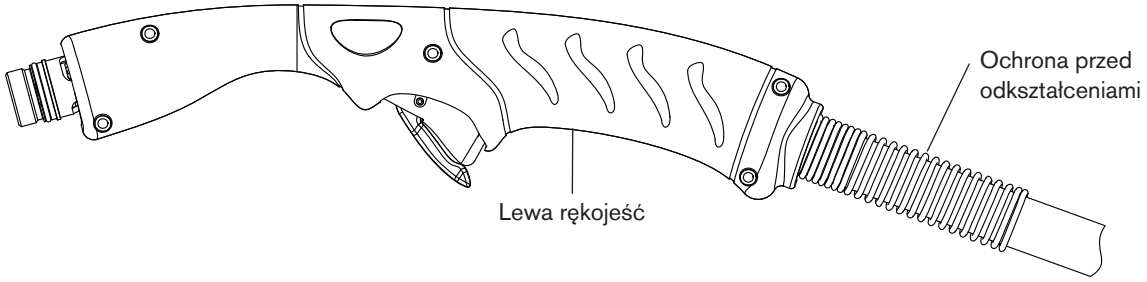
Demontaż lewej rękojeści

1. Wymontuj materiały eksploatacyjne z palnika.
2. Umieść palnik na płaskiej powierzchni w taki sposób, aby lewa rękojeść była skierowana w górę.
3. Usunąć pięć śrub uchwytu z lewego uchwytu.
4. Ostrożnie wyjmij lewą rękojeść z palnika.

   Uwaga: Należy nosić okulary ochronne, ponieważ sprężyna spustu może wystrzelić z rękojeści.



Palnik ręczny Duramax 75°



Palnik ręczny Duramax 15°

Montaż lewej rękojeści

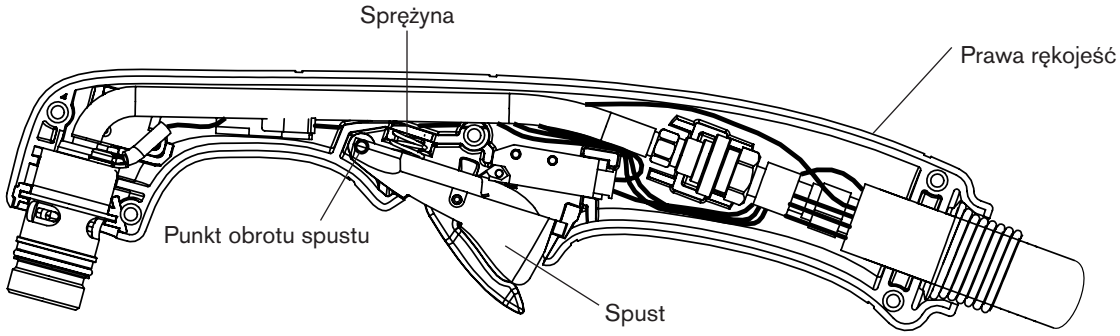
1. Wyrównaj lewą połowę rękojeści z prawą połową.

   Uwaga: W przypadku wymiany rękojeści naklej etykietę „H” na lewą stronę rękojeści palnika.

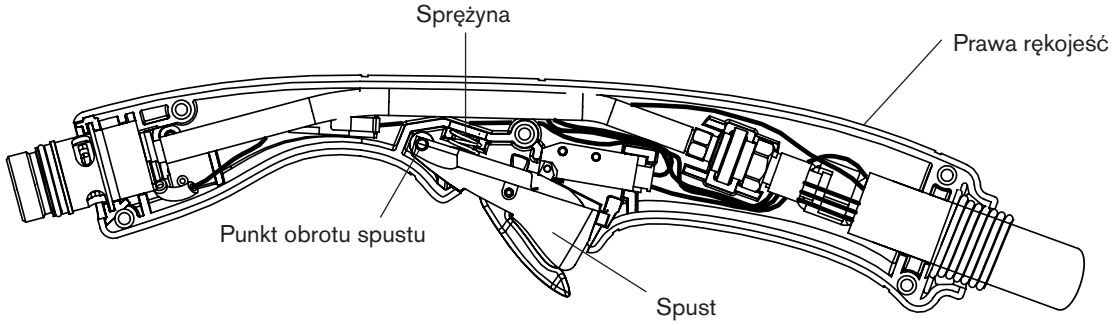
2. Sprawdź, czy oba punkty obrotu spustu znajdują się na pasujących otworach (jeden otwór w każdej połowie rękojeści). Upewnij się, że przewody nie są ściśnięte przez rękojeści oraz że ochrona przed odkształceniami jest utrzymywana na miejscu przez rękojeści.
3. Dokręcić pięć śrub uchwytu momentem 14,98 kg cm.
4. Zamontuj materiały eksploatacyjne.

Demontaż spustu i sprężyny

1. Ściśnij sprężynę w spuście.
2. Ostrożnie wyjmij sprężynę i spust z prawej rękojeści, podnosząc je do góry, a następnie odłóż na bok.



Palnik ręczny Duramax 75°



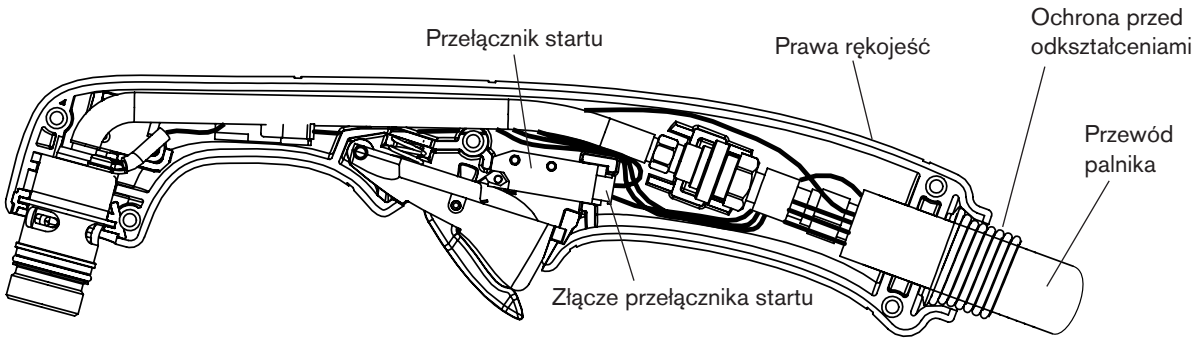
Palnik ręczny Duramax 15°

Montaż spustu i sprężyny

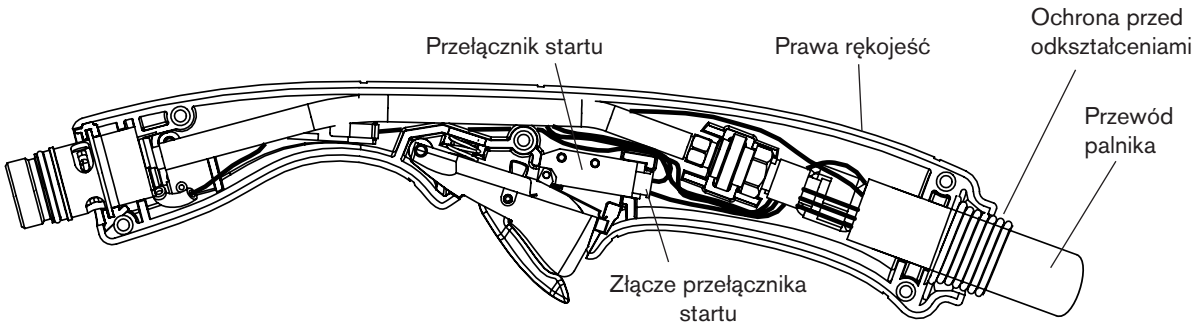
1. Ściśnij sprężynę w spuście.
2. Ostrożnie włóż sprężynę i spust do prawej rękojeści, tak aby punkt obrotu spustu był wyrównany z pasującym otworem w prawej rękojeści.

Demontaż przełącznika startu

1. Podważ przełącznik startu śrubokrętem płaskim.
2. Odłącz przełącznik startu, wciskając wypustkę złącza i odciągając przełącznik od złącza.
3. Zdejmij przełącznik startu z dwóch kołków montażowych na prawej rękojeści.



Palnik ręczny Duramax 75°



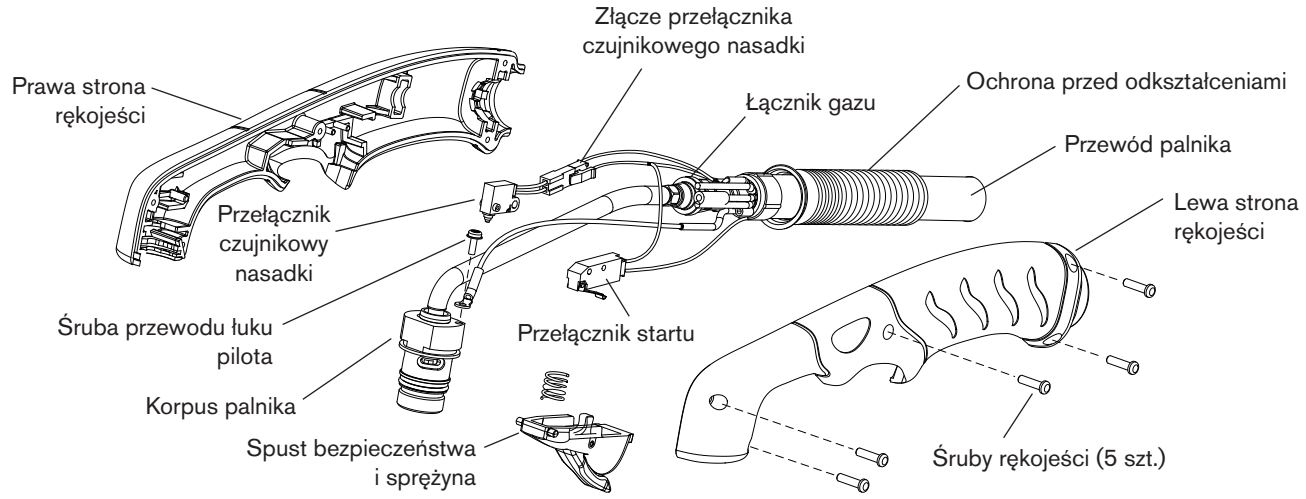
Palnik ręczny Duramax 15°

Wymiana przełącznika startu

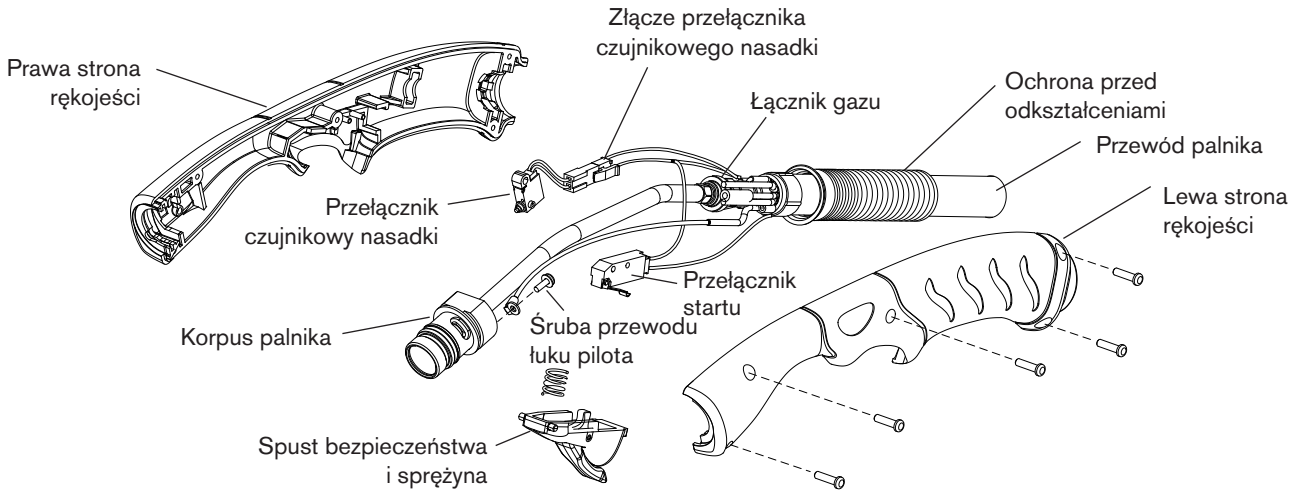
1. Podważ przełącznik startu śrubokrętem płaskim.
2. Zdejmij przełącznik startu z dwóch kołków montażowych na prawej rękojeści.
3. Podłącz złącze przełącznika startu do nowego przełącznika.
4. Wciśnij przełącznik startu na dwa kołki montażowe na prawej rękojeści.

Demontaż prawej rękojeści

1. Odciągnij prawą rękojeść od korpusu palnika, aby ją zdemontować. Korpus palnika jest dokładnie wpasowany w prawą rękojeść.
2. Zdejmij przełącznik czujnikowy nasadki z kołka montażowego na prawej rękojeści.



Palnik ręczny Duramax 75°



Palnik ręczny Duramax 15°

Wymiana przełącznika czujnikowego nasadki

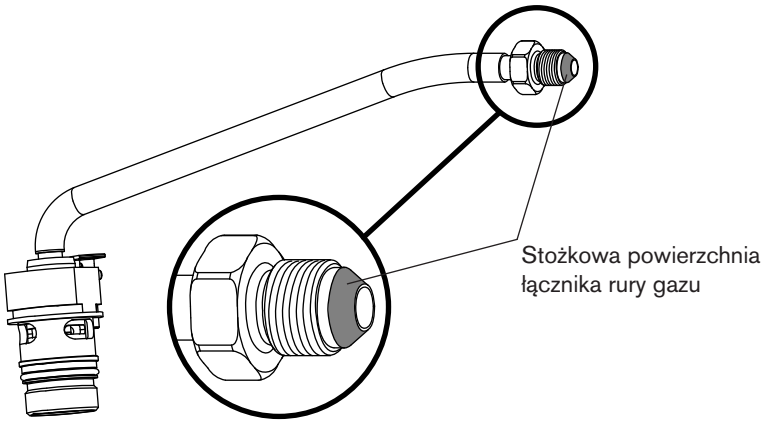
1. Wciśnij wypustkę złącza przełącznika czujnikowego nasadki i odciągnij przełącznik od złącza.
2. Podłącz złącze przełącznika czujnikowego nasadki do nowego przełącznika.

Wymiana korpusu palnika

Należy wykonać opisane niżej czynności, korzystając z odpowiednich ilustracji znajdujących się na poprzedniej stronie.

1. Wykręć śrubę mocującą przewód łuku pilota palnika do korpusu palnika.
2. Użyć dwóch kluczy, aby poluzować złącze gazowe mocujące korpus palnika do przewodu palnika.
3. Nałożyć produkt do zabezpieczania gwintów (nr części 330103) na gwinty złącza gazowego na korpusie palnika. Uważaj, aby nie nałożyć smaru na stożkową powierzchnię łącznika rury gazu, gdyż może to doprowadzić do uszkodzenia palnika. Patrz ilustracja poniżej.

Przestroga: **Produktu Loctite do zabezpieczania gwintów nie wolno nakładać na stożkową powierzchnię łącznika rury gazu, gdyż może to doprowadzić do uszkodzenia palnika. Jeśli nawet mała ilość produktu do zabezpieczania gwintówdostanie się na tę powierzchnię, należy ją natychmiast zmyć.**



4. Wkręć korpus palnika w przewód palnika, aż do oporu.
5. Dwoma kluczami dokręć łącznik gazu mocujący korpus palnika do przewodu palnika momentem 69,1 kg cm.
6. Dokręcić śrubę mocującą przewód łuku pilota palnika do korpusu palnika momentem 5,76 kg cm.

Uwaga: Aby zapobiec ściśnięciu przewodu łuku pilota między rękojeściami, ustaw zacisk przewodu łuku pilota tak, aby znajdował się poniżej rury gazu korpusu palnika.

Wymiana przewodu palnika

Należy wykonać opisane niżej czynności, korzystając z odpowiednich ilustracji znajdujących się na poprzedniej stronie.

1. Wykręć śrubę mocującą przewód łuku pilota palnika do korpusu palnika.
2. Dwoma kluczami poluzuj łącznik gazu mocujący korpus palnika do przewodu palnika.
3. Odłącz przełącznik startu, wciskając wypustkę złącza i odciągając przełącznik od złącza.
4. Odłącz przełącznik czujnikowy nasadki, wciskając wypustkę złącza i odciągając przełącznik od złącza.
5. Nałóż produkt do zabezpieczania gwintów (330103), zawarty w zestawie, na gwinty łącznika rury gazu na korpusie palnika. Uważaj, aby nie nałożyć smaru na stożkową powierzchnię łącznika rury gazu, gdyż może to doprowadzić do uszkodzenia palnika. Szczegółowe informacje znajdują się na ilustracji na poprzedniej stronie.
6. Wkręć korpus palnika w nowy przewód palnika, aż do oporu.
7. Dwoma kluczami dokręć łącznik gazu mocujący korpus palnika do przewodu palnika momentem 69,1 kg cm.
8. Dokręcić śrubę mocującą przewód łuku pilota palnika do korpusu palnika momentem 5,76 kg cm.

   Uwaga: Aby zapobiec ściśnięciu przewodu łuku pilota między rękojeściami, ustaw zacisk przewodu łuku pilota tak, aby znajdował się poniżej rury gazu korpusu palnika.

9. Podłącz przełącznik startu, wciskając złącze do przełącznika.
10. Podłącz przełącznik czujnikowy nasadki, wciskając gniazdo do pasującej wtyczki złącza.

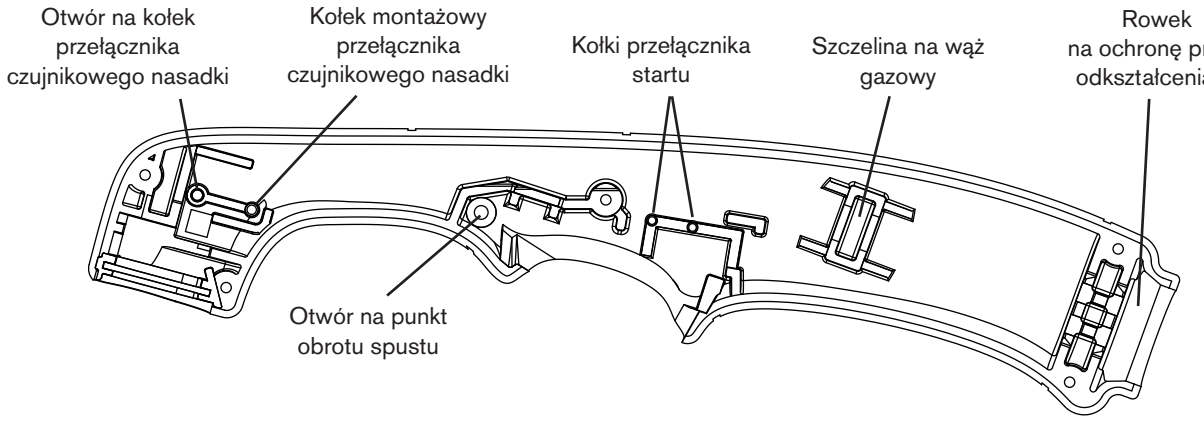
Montaż prawej rękojeści

Należy wykonać opisane niżej czynności, korzystając z odpowiednich ilustracji znajdujących się dalej.

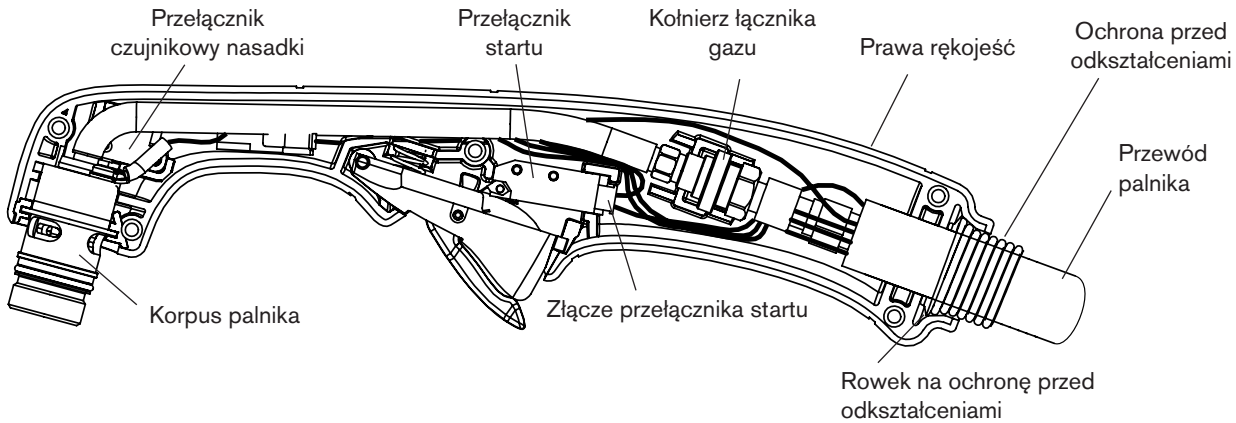
1. Połóż prawą połowę rękojeści na płaskiej powierzchni.

   Uwaga: W przypadku wymiany rękojeści naklej etykietę „H” na prawą stronę rękojeści palnika.

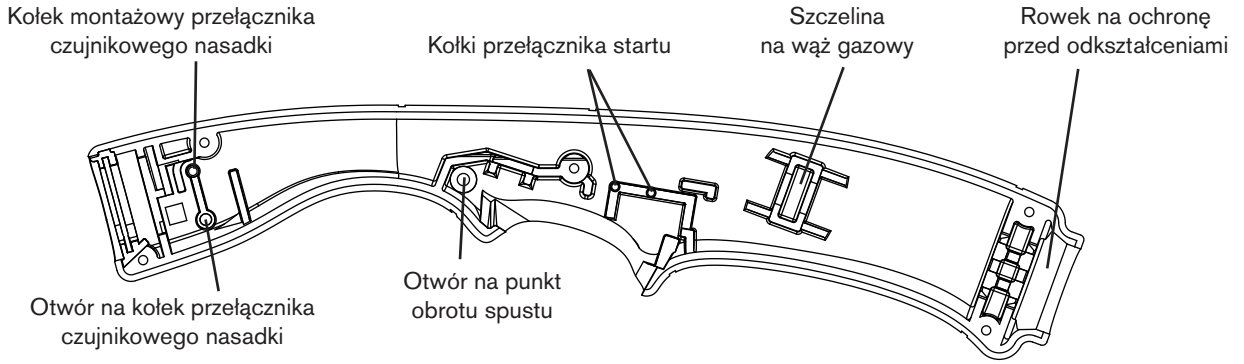
2. Połóż przewód łuku pilota, przewody czujnika nasadki i złącze przewodu czujnika nasadki na rękojeści.
3. Wciśnij przełącznik czujnikowy nasadki na kołek montażowy w rękojeści, jednocześnie wciskając kołek czujnika nasadki w otwór kołka.
4. Ostrożnie wciśnij korpus palnika w rękojeść palnika, tak aby kołnierz węża gazowego był wyrównany z rowkiem w rękojeści. Uważaj, aby nie uszkodzić przełącznika czujnikowego nasadki, przewodów czujnika ani przewodu łuku pilota w rękojeści. Upewnij się, że ochrona przed odkształceniami spoczywa w rowku w pobliżu tylnej części rękojeści.
5. Ułóż przewody przełącznika startu za kołnierzem łącznika gazu w rękojeści i ostrożnie wciśnij przełącznik startu na dwa kołki montażowe w rękojeści.



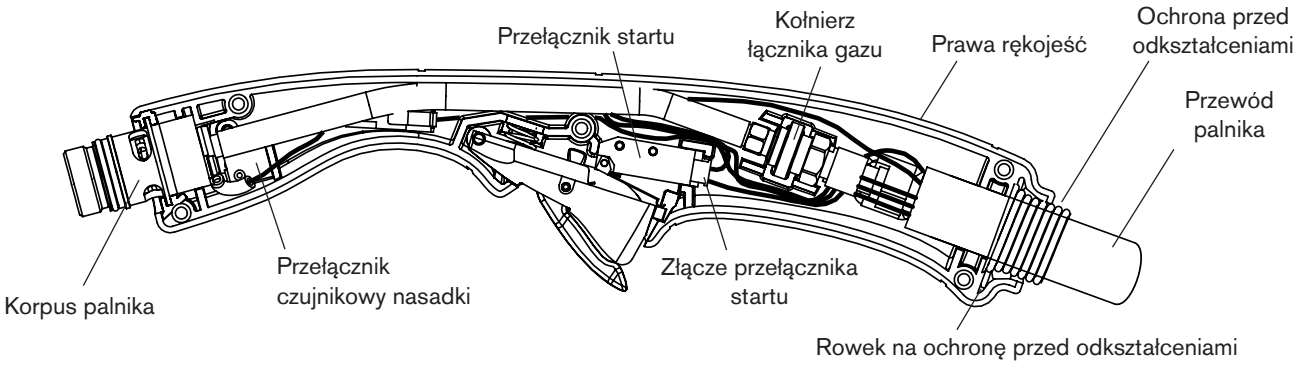
Rękojeść palnika ręcznego Duramax 75°



Palnik ręczny Duramax 75°



Rękojeść palnika ręcznego Duramax 15°



Palnik ręczny Duramax 15°

Rozdzielenie komponentów palnika

Należy wykonać opisane niżej czynności, korzystając z odpowiednich ilustracji znajdujących się na następnej stronie.

1. Odkręć nakrętkę ochrony przed odkształceniami i zsuń ochronę przed odkształceniami wzdłuż przewodu palnika.
2. Odkręć nakrętkę ochrony przed odkształceniami z tulei pozycjonującej (palnik zmechanizowany Duramax 180° pełnej długości) lub złączki (mały palnik zmechanizowany Duramax 180°) i zsuń nakrętkę wzdłuż przewodu palnika.
3. Odkręć tuleję pozycjonującą (palnik zmechanizowany Duramax 180° pełnej długości) od złączki.
4. Odkręć złączkę od tulei obsady.

Demontaż tulei obsady

Należy wykonać opisane niżej czynności, korzystając z odpowiednich ilustracji znajdujących się na następnej stronie.

1. Wymontuj materiały eksploatacyjne z palnika.
2. Usunąć trzy śruby z końca tulei obsady.
3. Zsuń tuleję obsady z przedniej części korpusu palnika.

Demontaż przełącznika czujnikowego nasadki

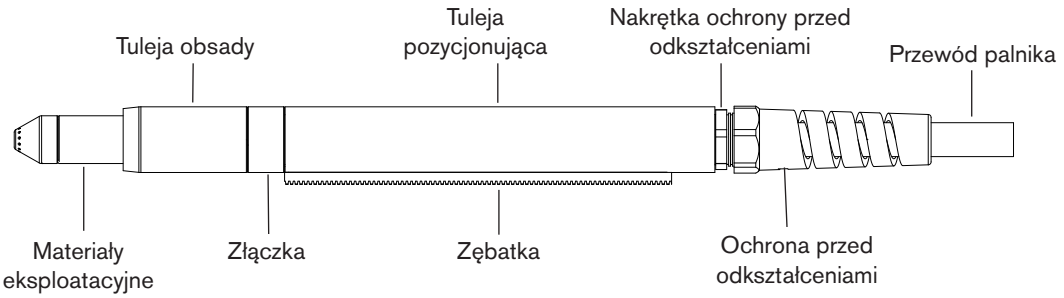
Należy wykonać opisane niżej czynności, korzystając z odpowiednich ilustracji znajdujących się na następnej stronie.

1. Odłącz złącze przełącznika czujnikowego nasadki.
2. Usunąć śrubę mocującą przełącznika czujnika zakrywki.

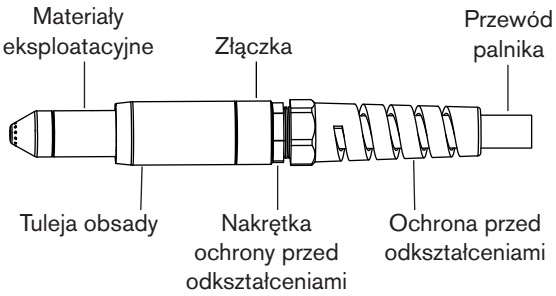
Demontaż korpusu palnika

Należy wykonać opisane niżej czynności, korzystając z odpowiednich ilustracji znajdujących się na następnej stronie.

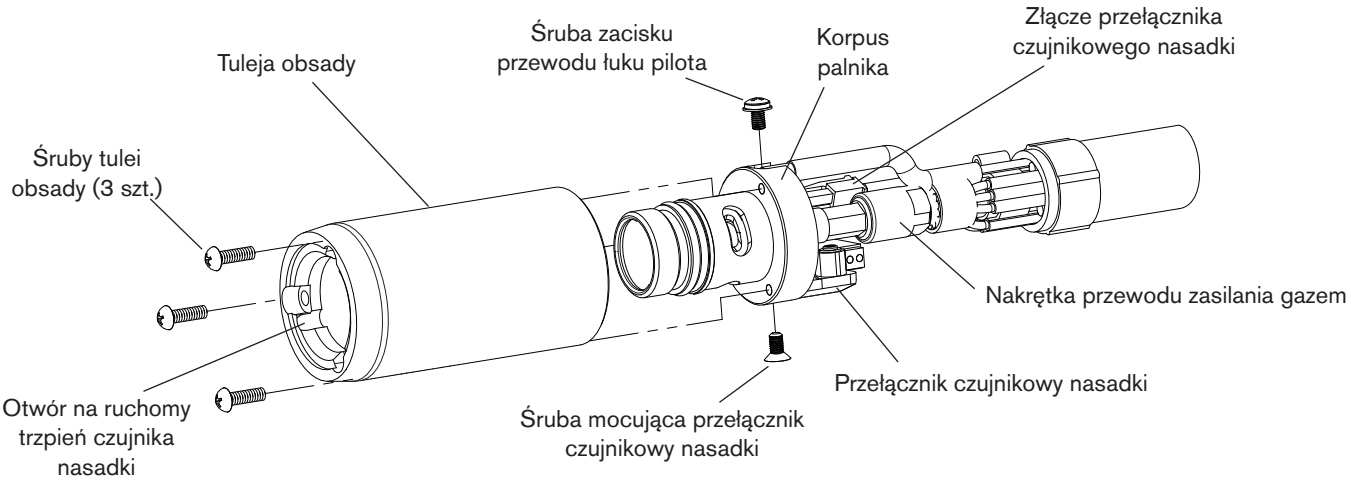
1. Usunąć śrubę zacisku przewodu łuku pilota.
2. Kluczem 1/4 cala oraz kluczem 3/8 cala (lub dwoma kluczami nastawnymi) odkręć nakrętkę mocującą przewód zasilania gazem do korpusu palnika.



Palnik zmechanizowany Duramax 180° pełnej długości



Mały palnik zmechanizowany Duramax 180°



Połączenia palnika zmechanizowanego

Wymiana złączki

Należy wykonać opisane niżej czynności, korzystając z odpowiednich ilustracji znajdujących się na poprzedniej stronie.

1. Zsuń złączkę z końca przewodu palnika.
2. Wsuń nową złączkę na koniec przewodu palnika.

Wymiana zębatki

Należy wykonać opisane niżej czynności, korzystając z odpowiednich ilustracji znajdujących się na poprzedniej stronie.

1. Wysuń zębatkę z rowka w tulei pozycjonującej.
2. Wsuń nową zębatkę do rowka w tulei pozycjonującej.

Wymiana tulei pozycjonującej

Należy wykonać opisane niżej czynności, korzystając z odpowiednich ilustracji znajdujących się na poprzedniej stronie.

1. Zsuń złączkę z końca przewodu palnika.
2. Zsuń tuleję pozycjonującą (palnik zmechanizowany Duramax 180° pełnej długości) z końca przewodu palnika.
3. Wysuń zębatkę z rowka w tulei pozycjonującej.
4. Wsuń zębatkę do rowka w nowej tulei pozycjonującej.
5. Wsuń nową tuleję pozycjonującą (palnik zmechanizowany Duramax 180° pełnej długości) na koniec przewodu palnika.
6. Wsuń złączkę na koniec przewodu palnika.

Wymiana przewodu palnika

Należy wykonać opisane niżej czynności, korzystając z odpowiednich ilustracji znajdujących się na poprzedniej stronie.

1. Zsuń złączkę z końca przewodu palnika.
2. Zsuń tuleję pozycjonującą (palnik zmechanizowany Duramax 180° pełnej długości) z końca przewodu palnika.
3. Odkręć nakrętkę ochrony przed odkształceniami na nowym przewodzie palnika.
4. Wsuń tuleję pozycjonującą (palnik zmechanizowany Duramax 180° pełnej długości) na koniec nowego przewodu palnika.
5. Wsuń złączkę na koniec nowego przewodu palnika.

Montaż korpusu palnika

Należy wykonać opisane niżej czynności, korzystając z odpowiednich ilustracji na stronie 10-17.

1. Kluczem 1/4 cala oraz kluczem 3/8 cala (lub dwoma kluczami nastawnymi) wkręć nakrętkę mocującą przewód zasilania gazem do korpusu palnika.
2. Podłącz złącze przełącznika czujnikowego nasadki.
3. Zamocować przewód łuku pilota do korpusu palnika, dokręcając śrubę momentem 5,76 kg cm.

Montaż przełącznika czujnikowego nasadki

Należy wykonać opisane niżej czynności, korzystając z odpowiednich ilustracji na stronie 10-17.

1. Przymocować czujnik pokrywy do korpusu palnika, dokręcając śrubę mocującą momentem 9,22 kg cm.
2. Podłącz złącze przełącznika czujnikowego nasadki.

Montaż tulei obsady

Należy wykonać opisane niżej czynności, korzystając z odpowiednich ilustracji na stronie 10-17.

1. Wsuń tuleję obsady na przednią część korpusu palnika, wyrównując rowek w tulei obsady z ruchomym trzpieniem czujnika nasadki.
2. Dokręcić trzy śruby mocujące momentem 11,52 kg cm.
3. Zamontuj materiały eksploatacyjne.

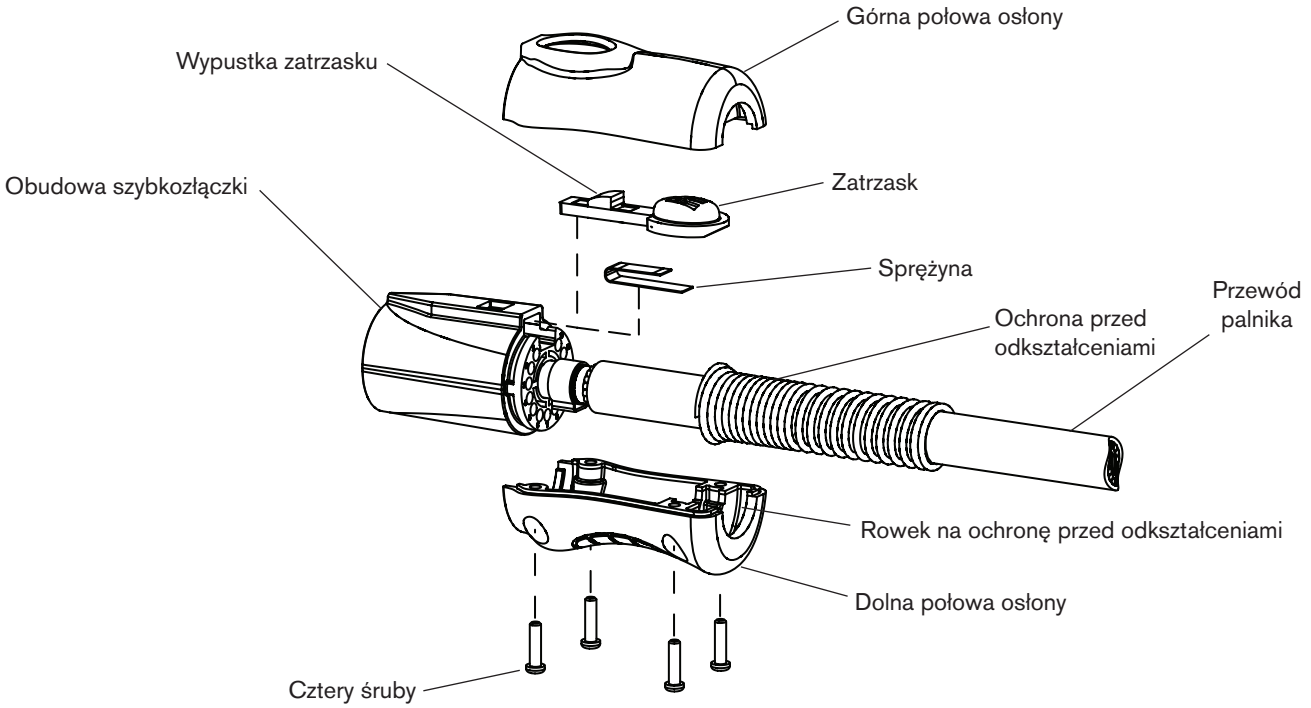
Złączenie komponentów palnika

Należy wykonać opisane niżej czynności, korzystając z odpowiednich ilustracji na stronie 10-17.

1. Ręcznie wkręć złączkę (mały palnik zmechanizowany Duramax 180°) lub złączkę i tuleję pozycjonującą (palnik zmechanizowany Duramax 180° pełnej długości) w tuleję obsady, aż do oporu.
2. Ręcznie wkręć nakrętkę ochrony przed odkształceniami (mały palnik zmechanizowany Duramax 180°) lub tuleję pozycjonującą (palnik zmechanizowany Duramax 180° pełnej długości) w złączkę, aż do oporu.
3. Ręcznie wkręć ochronę przed odkształceniami w nakrętkę, aż do oporu.

Rozmontowanie obudowy złącza szybkiego odłączania

1. Usunąć cztery śruby z dolnej części obudowy.
2. Zdemontuj dwie połowy osłony.
3. Zdemontuj zatrzask płaskim śrubokrętem, naciskając mocno wypustkę zatrzasku i wypychając go w dół, a następnie na zewnątrz przewodu.
4. Wyjmij sprężynę z obudowy złącza szybkiego odłączania.



Ponowne zmontowanie obudowy złącza szybkiego odłączania

1. Umieść nowy zatrzask w obudowie złącza szybkiego odłączania.
2. Przytrzymaj koniec zatrzasku i włóż pod niego nową sprężynę.
3. Płaskim śrubokrętem wepchnij nową sprężynę we wgłębienie, aż usłyszysz zatrzaśnięcie na miejscu.
4. Zamontuj nowe połowy osłony na przewodzie palnika, upewniając się, że ochrona przed odkształceniami pasuje do rowka w osłonie, a przewody nie są ściśnięte ani nie kolidują z zatrzaskiem.
5. Dokręcić cztery śruby.

Rozdział 11

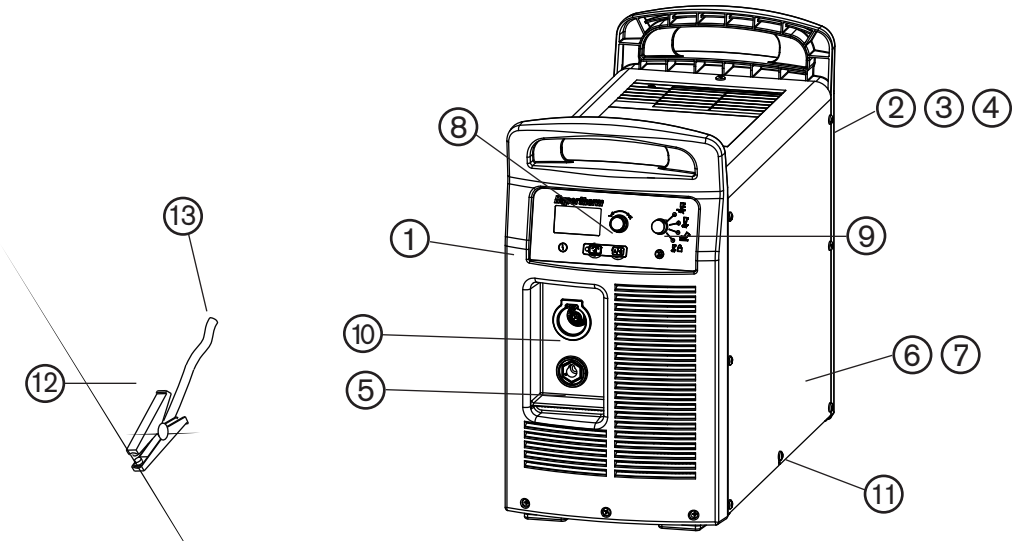
CZĘŚCI

In this section:

Części zasilacza 11-2
Widok od zewnątrz z przodu 11-2
Widok od zewnątrz z tyłu 11-3
Wnętrze zasilacza od strony z płytą zasilającą (200–600 V CSA) 11-5
Wnętrze zasilacza od strony z płytą zasilającą (230–400 V CE) 11-6
Wnętrze zasilacza od strony z płytą zasilającą (400 V CE / 380 V CCC) 11-7
Wnętrze, strona z wentylatorem 11-8
Zespół radiatora 11-10
Komponenty radiatora zasilacza 200–600 V CSA 11-10
Komponenty radiatora zasilacza 230–400 V CE 11-11
Komponenty radiatora zasilacza 400 V CE / 380 V CCC 11-12
Części zamienne do palnika ręcznego Duramax 75° 11-13
Części zamienne do palnika ręcznego Duramax 15° 11-14
Materiały eksploatayjne do palnika ręcznego 11-15
Części zamienne do palnika zmechanizowanego Duramax 180° pełnej długości 11-16
Części zamienne do małego palnika zmechanizowanego Duramax 180° 11-18
Materiały eksploatacyjne do palnika zmechanizowanego 11-20
Akcesoria 11-21
Etykiety do systemu Powermax105 11-21
Części mające bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo 11-22
200–600 V CSA 11-22
230–400 V CE 11-23
400 V CE / 380 V CCC 11-24
Zasilanie wentylatora 11-25
Zalecane części zapasowe 11-26

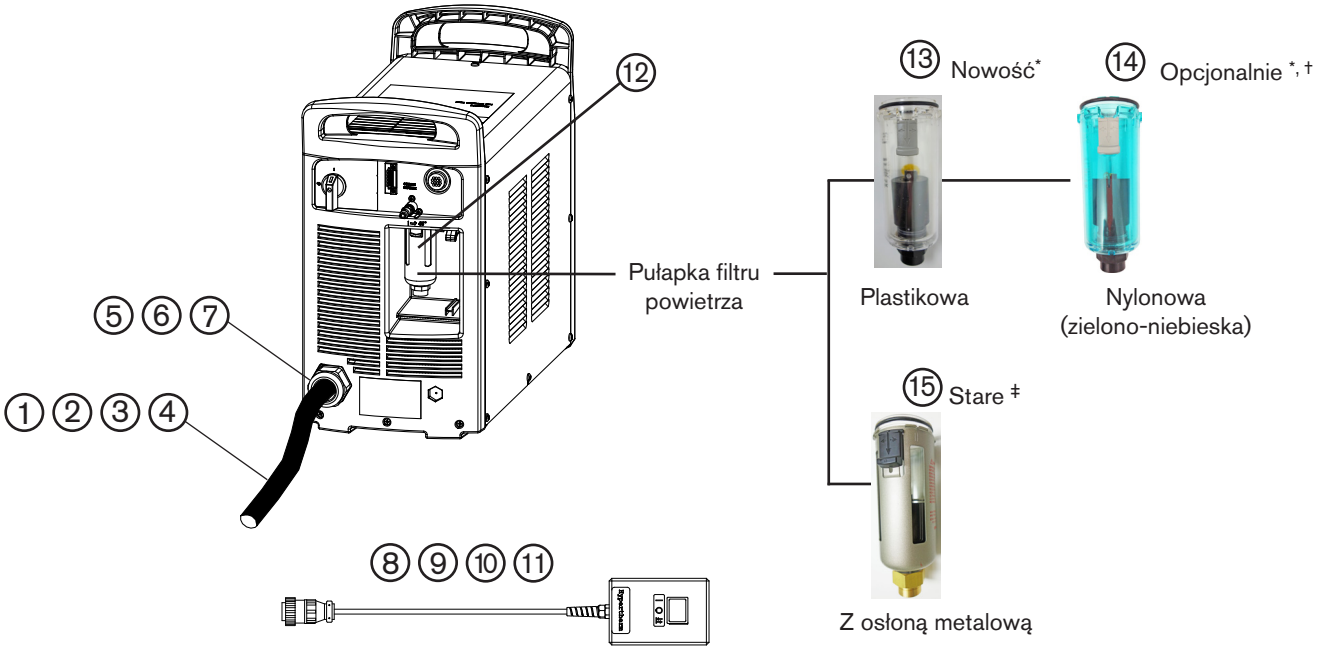
Części zasilacza

Widok od zewnątrz z przodu



Element	Numer części	Opis
	228903	Zestaw: Etykiety do systemów Powermax105, CSA
	228904	Zestaw: Etykiety do systemów Powermax105, CE
1	228866	Zestaw: Panel przedni do systemów Powermax105
2	228867	Zestaw: Panel tylny do systemów Powermax105 w wersji 200–600 V CSA
3	228868	Zestaw: Panel tylny do systemów Powermax105 w wersji 230–400 V CE
4	228869	Zestaw: Panel tylny do systemów Powermax105 w wersji 400 V CE / 380 V CCC
5	228912	Zestaw: Gniazdko przewodu roboczego systemu Powermax105 (strona zasilacza)
6	228905	Zestaw: Obudowa zasilacza CSA do systemów Powermax105 z etykietami
7	228906	Zestaw: Obudowa zasilacza CE/CCC do systemów Powermax105 z etykietami
8	108797	Pokrętło regulacyjne
9	108732	Pokrętło trybu pracy
10	228883	Zestaw: Zamienne złącze szybkiego odłączania palnika systemu Powermax105 (zasilacz, zestaw częściowy)
11	075769	Śruby obudowy
12		Przewód roboczy (pełną listę przewodów roboczych można znaleźć na stronie 11-21 *Akcesoria*)
13	228891	Zestaw: Złącze przewodu roboczego systemu Powermax105 (strona przewodu)

Widok od zewnątrz z tyłu



Pozycja	Numer części	Opis
1	228885	Zestaw: Kabel zasilający Powermax105 200-600 V CSA
2	228886	Zestaw: Kabel zasilający Powermax105 230-400 V CE
3	228887	Zestaw: Kabel zasilający Powermax105 400 V CE
4	228962	Zestaw: Kabel zasilający Powermax105 380 V CCC
5	228913	Zestaw: Ochrona przed odkształceniami kabla zasilającego do systemu Powermax105 w wersji 230-400 V CE
6	228914	Zestaw: Ochrona przed odkształceniami kabla zasilającego do systemu Powermax105 w wersji 400 V CE/380 V CCC
7	228915	Zestaw: Ochrona przed odkształceniami kabla zasilającego do systemu Powermax105 w wersji CSA
8	128650	Włącznik zdalny do palnika zmechanizowanego, 7,6 m
9	128651	Włącznik zdalny do palnika zmechanizowanego, 15 m
10	128652	Włącznik zdalny do palnika zmechanizowanego, 23 m
11	428755	Włącznik zdalny do palnika zmechanizowanego, 45 m
	228539	Zestaw: Płytka komunikacji RS485 z kablami do systemów Powermax65/85/105
	127204	Osłona gniazdka interfejsu maszyny (CPC) do systemów Powermax45/65/85/105
12	228695	Zestaw: Wkładka filtru powietrza do systemu Powermax65/85/105/125 (wewnątrz pułapki filtru)ipierścień uszczelniający o przekroju okrągłym
13	428352*	Zestaw: Plastikowa pułapka filtra powietrza (z pierścieniem uszczelniającym o przekroju okrągłym) do systemu Powermax65/85/105/125
14	428415*,†	Zestaw: Nylonowa pułapka filtra powietrza (z pierścieniem uszczelniającym o przekroju okrągłym) (opcjonalny) do systemu Powermax65/85/105/125
15	428015‡	Zestaw: Pułapka filtra powietrza (z pierścieniem uszczelniającym o przekroju okrągłym) z osłoną metalową do systemu Powermax65/85/105/125

Uwaga: Informacje na temat przypisów i kabli przejściowych maszyny znajdują się na następnej stronie.

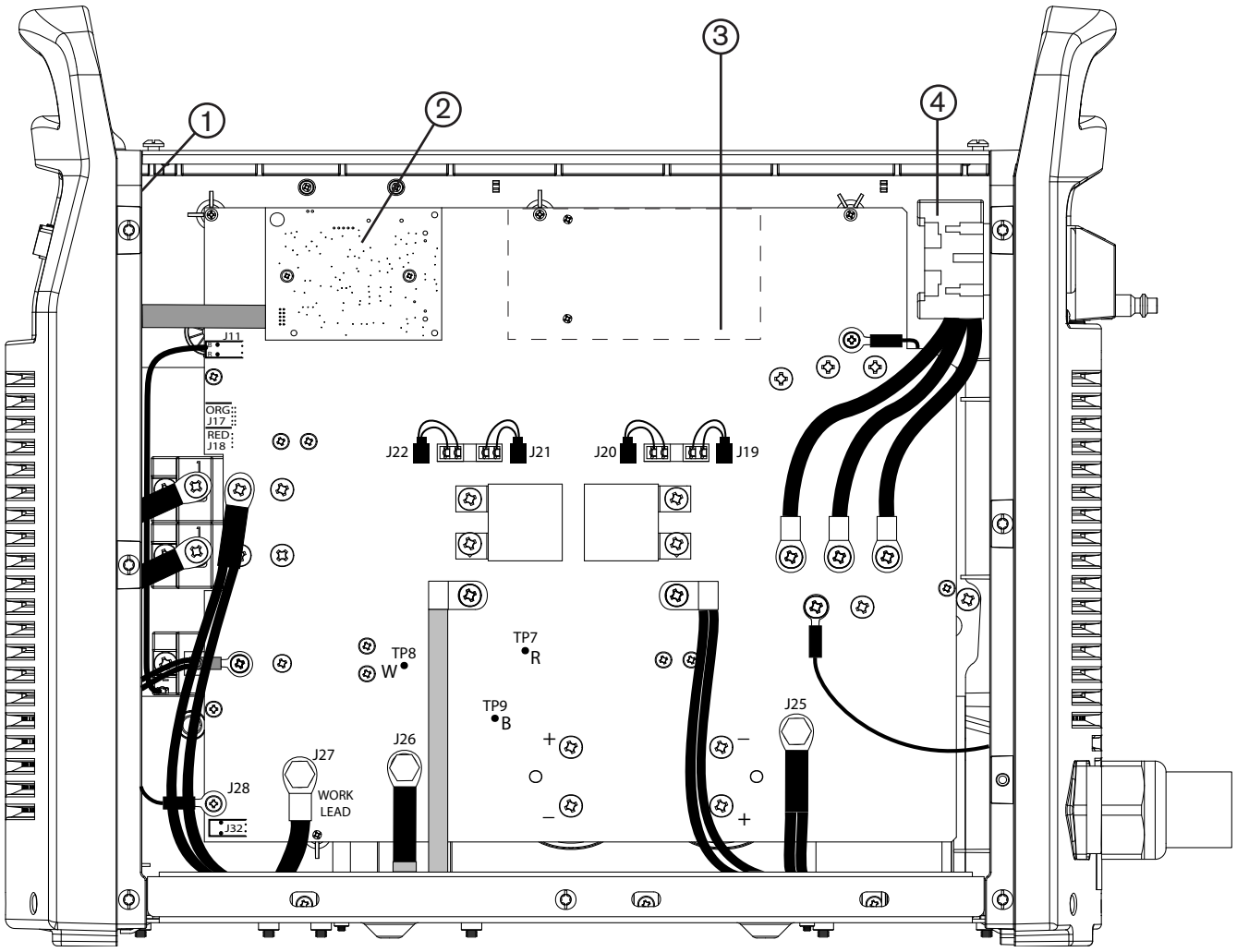
Pozycja	Numer części	Opis
	023206	Kabel przejściowy maszyny (sygnały aktywacji, zatrzymania, transfer łuku), 7,6 m, złącza widełkowe
	023279	Kabel przejściowy maszyny (sygnały aktywacji, zatrzymania, transfer łuku), 15 m, złącza widełkowe
	228350	Kabel przejściowy maszyny (sygnały aktywacji, zatrzymania, transfer łuku) do dzielonego napięcia łuku, 7,6 m, złącza widełkowe
	228351	Kabel przejściowy maszyny (sygnały aktywacji, zatrzymania, transfer łuku) do dzielonego napięcia łuku, 15 m, złącza widełkowe
	223048	Kabel przejściowy maszyny (sygnały aktywacji, zatrzymania, transfer łuku) do dzielonego napięcia łuku, 7,6 m, złącza Dsub ze śrubami
	123896	Kabel przejściowy maszyny (sygnały aktywacji, zatrzymania, transfer łuku) do dzielonego napięcia łuku, 15 m, złącza Dsub ze śrubami
	223733	Zewnętrzny kabel przejściowy interfejsu do stołów PlasmaCAM®, 4,6 m
	223734	Zewnętrzny kabel przejściowy interfejsu do stołów PlasmaCAM, 6,1 m
	228884	Zestaw: Kabel przejściowy maszyny do systemów Powermax105, kabel wewnętrzny z płytą dzielnika napięcia (modyfikacja portu CPC)

*Zestaw pułapki filtra 428352 i 428415 pasuje tylko do zestawu zespołu filtra powietrza nr 428351 . Patrz strona 11-8.

† Plastikowa pułapka filtra powietrza (zestaw 428352) dostarczana z systemem Powermax105 jest zgodna z większością systemów powietrza, jednak należy pamiętać, aby instalacja powietrza była utrzymywana w czystości. Rozcieńczalniki organiczne, środki chemiczne, olej chłodząco-smarujący, olej syntetyczny, zasady oraz środki do blokowania gwintów mogą wywierać szkodliwy wpływ na plastikową pułapkę filtru powietrza. Do placówek, w których nie da się zapobiec wnikaniu szkodliwych środków chemicznych do systemu powietrza, jest dostępna opcjonalna pułapka nylonowa (zestaw 428415).

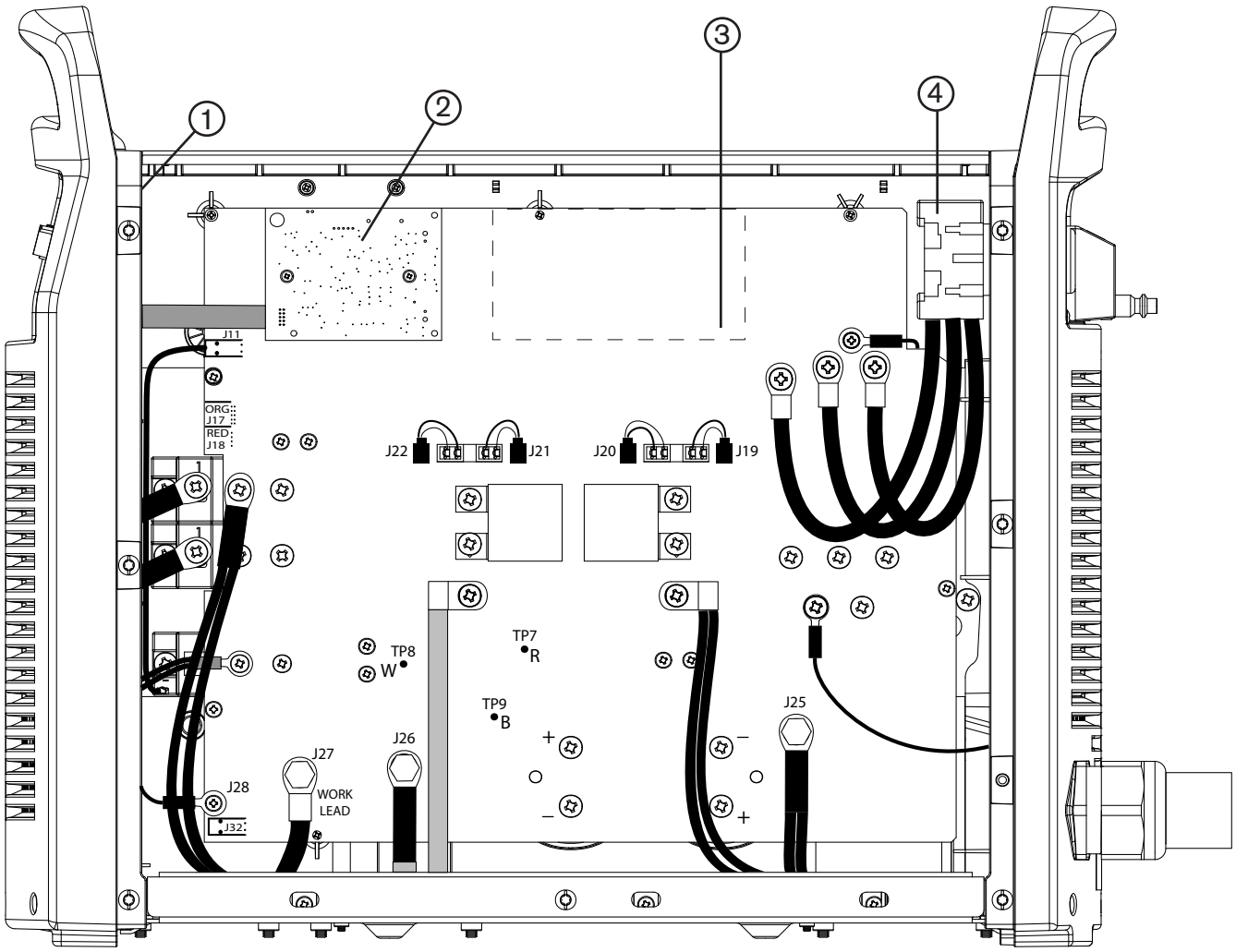
‡ Zestaw pułapki filtra 428015 nie jest już dostępny. Należy zamówić zestaw do wymiany zespołu filtra powietrza (428351).

Wnętrze zasilacza od strony z płytą zasilającą (200–600 V CSA)



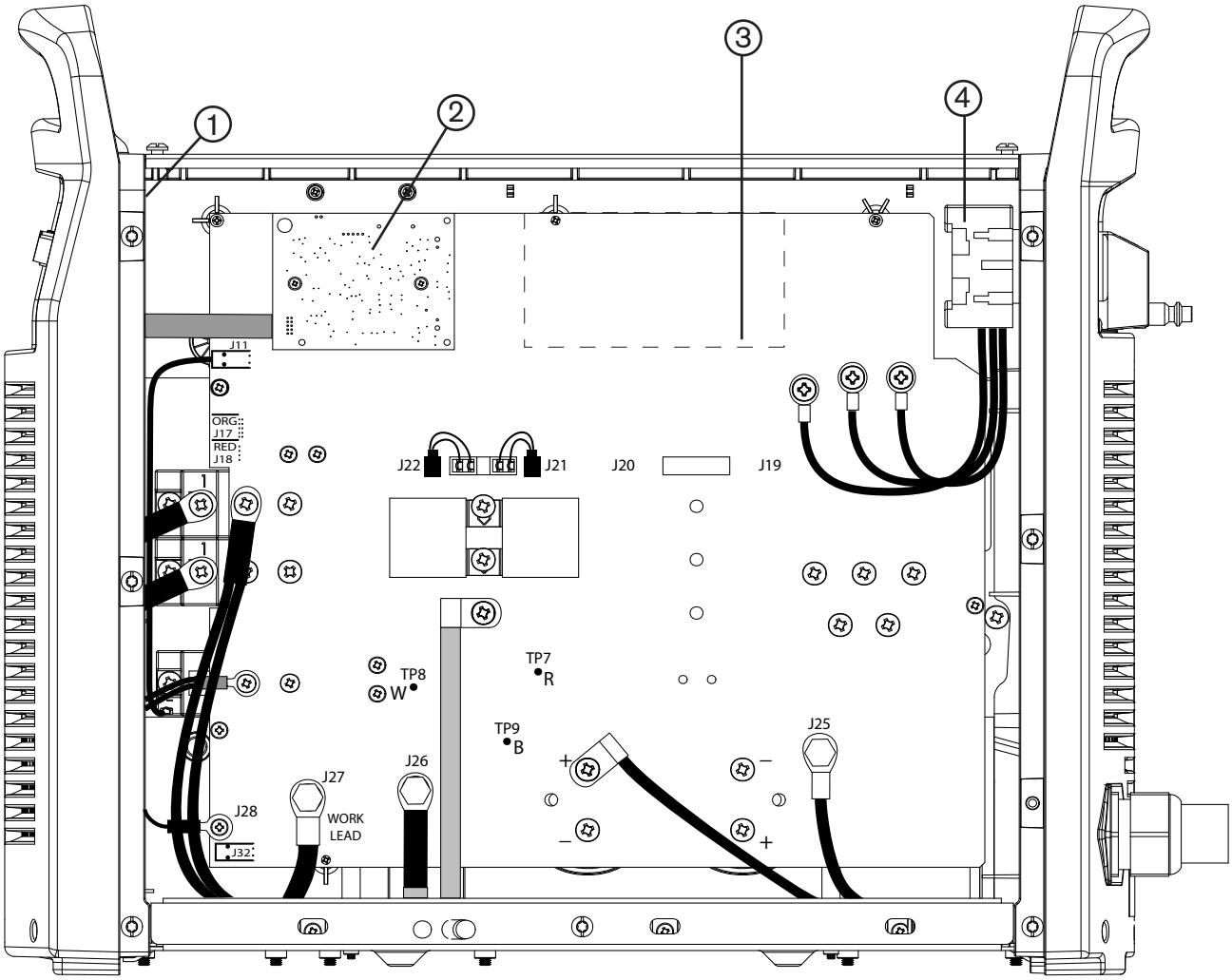
Element	Numer części	Opis
1	228657	Zestaw: Tablica sterownicza systemu Powermax65/105
2	228909	Zestaw: Płyta cyfrowego procesora sygnałowego do systemów Powermax105
3	228876	Zestaw: Płyta zasilająca (200–600 V CSA) systemu Powermax105
4	228879	Zestaw: Wyłącznik/włącznik zasilania systemu Powermax105 (zasilacz 200–600 V CSA / 230–400 V CE)
	228895	Zestaw: Bariera ekranująca z tworzywa Mylar do systemów Powermax105

Wnętrze zasilacza od strony z płytą zasilającą (230–400 V CE)



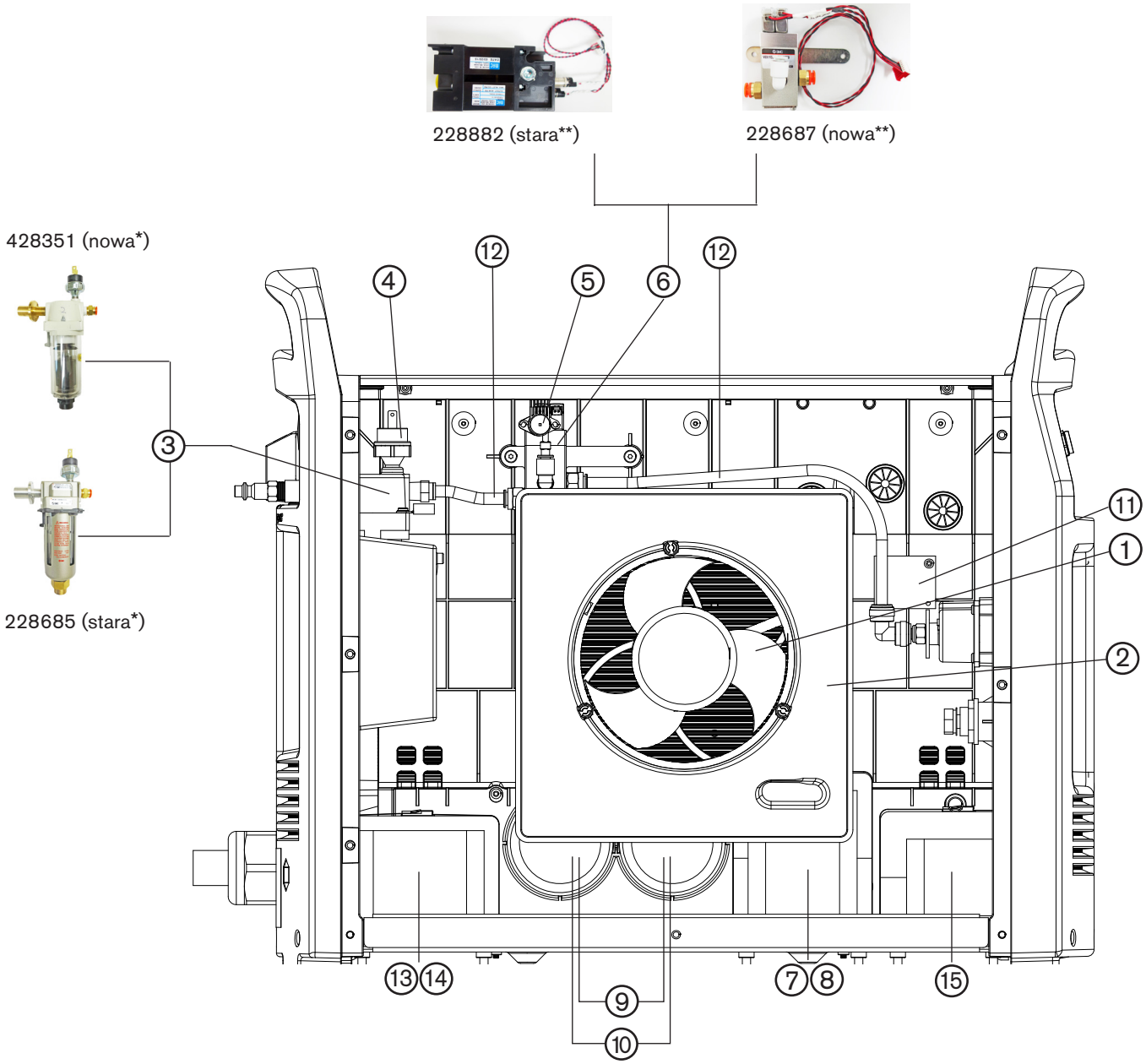
Element	Numer części	Opis
1	228657	Zestaw: Tablica sterownicza systemu Powermax65/105
2	228909	Zestaw: Płyta cyfrowego procesora sygnałowego do systemów Powermax105
3	228877	Zestaw: Płyta zasilająca (230–400 V CE) systemu Powermax105
4	228879	Zestaw: Wyłącznik/włącznik zasilania systemu Powermax105 (zasilacz 200–600 V CSA / 230–400 V CE)
	228895	Zestaw: Bariera ekranująca z tworzywa Mylar do systemów Powermax105

Wnętrze zasilacza od strony z płytą zasilającą (400 V CE / 380 V CCC)



Element	Numer części	Opis
1	228657	Zestaw: Tablica sterownicza systemu Powermax65/105
2	228909	Zestaw: Płyta cyfrowego procesora sygnałowego do systemów Powermax105
3	228878	Zestaw: Płyta zasilająca (400 V CE / 380 V CCC) systemu Powermax105
4	228880	Zestaw: Włącznik/wyłącznik zasilania (400 V CE / 380 V CCC) systemu Powermax105
	228895	Zestaw: Bariera ekranująca z tworzywa Mylar do systemów Powermax105

Wnętrze, strona z wentylatorem



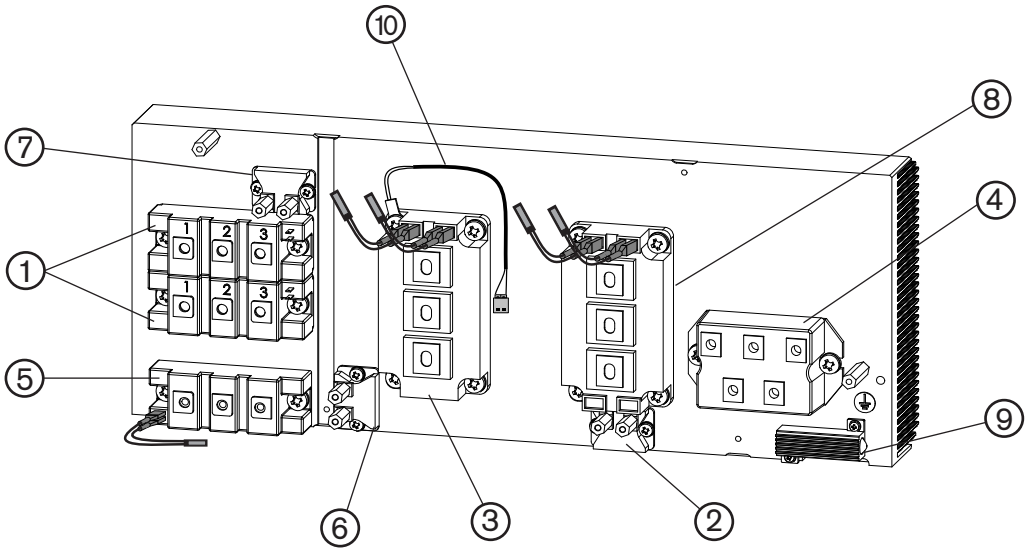
Element	Numer części	Opis
1	228881	Zestaw: Podzespół wentylatora do systemów Powermax105
2	228910	Zestaw: Osłona wentylatora do systemów Powermax105
3	428351*	Zestaw: Nowy zespół filtra powietrza do systemu Powermax65/85/105/125 (zawiera plastikową pułapkę filtra, wkładkę filtra powietrza i pierścień uszczelniający o przekroju okrągłym)
3	228685*	Zestaw: Stary zespół filtra powietrza do systemu Powermax65/85/105/125 (zawiera pułapkę filtra z osłoną metalową, wkładkę filtru powietrza i pierścień uszczelniający o przekroju okrągłym)
4	228688	Zestaw: Przełącznik ciśnienia do systemów Powermax65/85/105
5	228689	Zestaw: Przetwornik ciśnienia do systemów Powermax65/85/105
6	228687**	Zestaw: Regulator / zawór elektromagnetyczny do systemu Powermax105 (zawiera rurki i śruby)
7	228871	Zestaw: Transformator Powermax105 200-600 V CSA/230-400 CE (wielonapięciowy)
8	228872	Zestaw: Transformator Powermax105 400 V CE/380 V CCC
9	228888	Zestaw: Powermax105 kondensator masowy 200-600 V CSA/230-400 CE (2 w zestawie)
10	228889	Zestaw: Powermax105 CE kondensator masowy 400 V CE/380 V CCC (2 w zestawie)
11	228884	Zestaw: Kabel przejściowy maszyny do systemów Powermax105, kabel wewnętrzny z płytą dzielnika napięcia (modyfikacja portu CPC)
12	228865	Zestaw: Rura gazowa Powermax105 (krótka rura w zestawie)
	228865	Zestaw: Rura gazowa Powermax105 (długa rura w zestawie)
13	228873	Zestaw: Powermax105 Induktor PFC 200-600 V CSA/230-400 CE (wielonapięciowy)
14	228874	Zestaw: Powermax105 Induktor PFC 400 V CE/380 V CCC
15	228875	Zestaw: Wyjściowa cewka indukcyjna do systemu Powermax105

* Ze względu na zmianę produkcyjną nowy zespół filtra powietrza z zestawu 428351 (patrz strona11-8) zastępuje stary zespół filtra z zestawu 228685. Mimo że zestawu 228685 nie można już zamówić, nadal można oddzielnie zamówić znajdującą się w nim pułapkę filtru i wkładkę filtra. Numery części wkładki filtra powietrza, pułapki filtra powietrza i pierścienia uszczelniającego o przekroju okrągłym, patrz strona 11-3. Więcej informacji można znaleźć w biuletynie na temat ulepszeń 806970.

** Ze względu na zmianę produkcyjną zestaw zaworu elektromagnetycznego 228687 zastępuje stary zestaw zaworu elektromagnetycznego 228882.

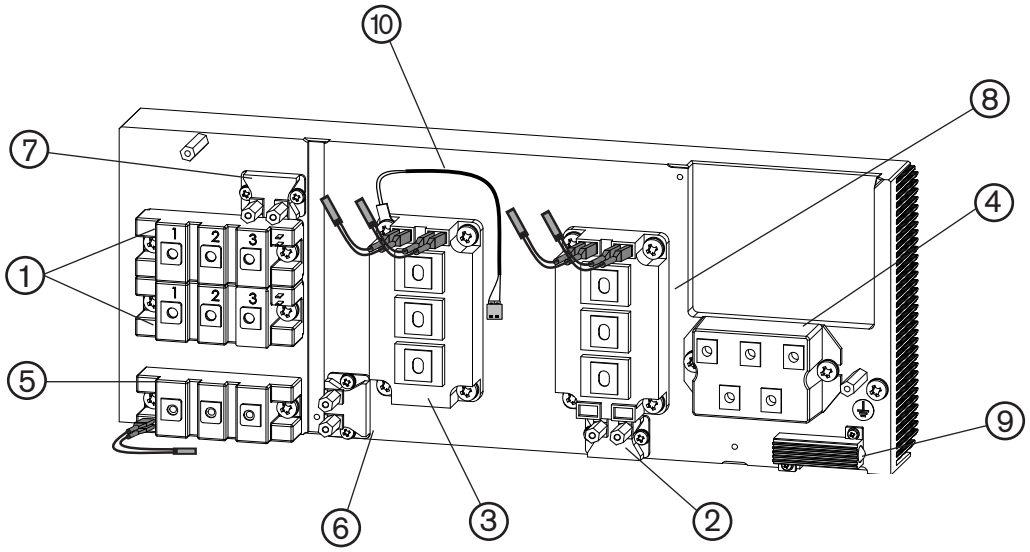
Zespół radiatora

Komponenty radiatora zasilacza 200–600 V CSA



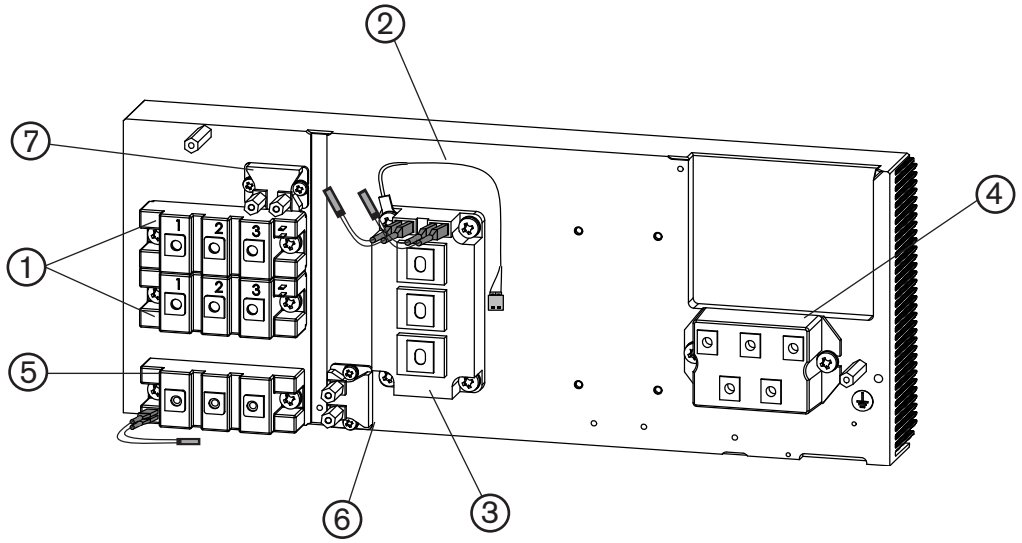
Element	Numer części	Opis
1	228902	Zestaw: Wyjściowy mostek diodowy (2 szt.) z pastą termoprzewodzącą do systemów Powermax105
2	228693	Zestaw: Rezystor ograniczający 5 Ω 120 W z pastą termoprzewodzącą, do systemów Powermax65/85/105
3	228702	Zestaw: Moduł tranzystora IGBT inwertora, z pastą termoprzewodzącą, do systemów Powermax85 CE/Powermax105
4	128746	Zestaw: Wejściowy mostek diodowy z pastą termoprzewodzącą do systemów Powermax1650/105
5	228944	Zestaw: Tranzystor IGBT łuku pilota, z pastą termoprzewodzącą, do systemów Powermax105
6	228898	Zestaw: Rezystor ograniczający 15 Ω 200 W z pastą termoprzewodzącą do systemów Powermax105
7	228897	Zestaw: Rezystor ograniczający 5 Ω 200 W z pastą termoprzewodzącą do systemów Powermax105
8	228699	Zestaw: Moduł tranzystora IGBT modułu PFC, z pastą termoprzewodzącą, do systemu Powermax85 (200–600 V CSA / 230–400 V CE)
9	228894	Zestaw: Rezystor tłumiący do systemów Powermax105 (200–600 V CSA / 230–400 V CE)
10	228805	Zestaw: Czujnik termiczny do systemów Powermax65/85/105
	128836	Pasta termoprzewodząca, T-grease, 1/8 uncji

Komponenty radiatora zasilacza 230–400 V CE



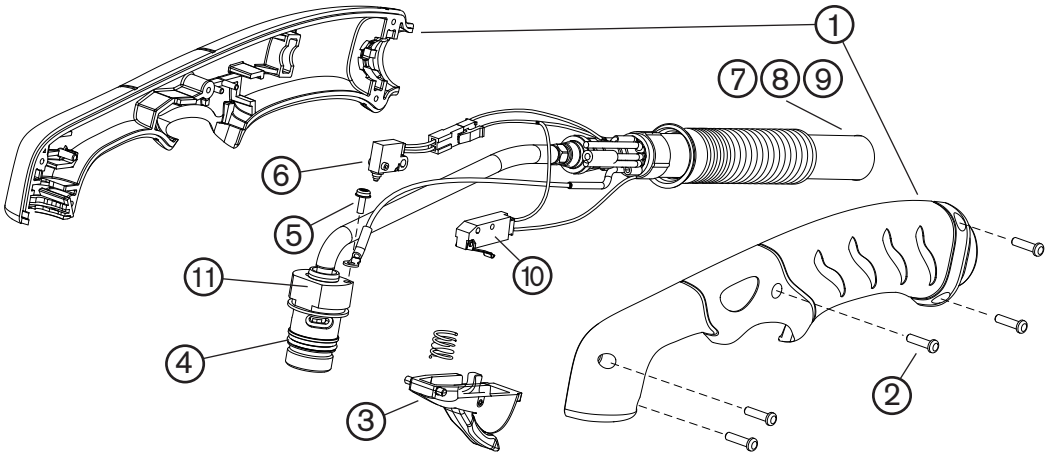
Element	Numer części	Opis
1	228902	Zestaw: Wyjściowy mostek diodowy (2 szt.) z pastą termoprzewodzącą do systemów Powermax105
2	228693	Zestaw: Rezystor ograniczający 5 Ω 120 W z pastą termoprzewodzącą, do systemów Powermax65/85/105
3	228702	Zestaw: Moduł tranzystora IGBT inwertora, z pastą termoprzewodzącą, do systemów Powermax85 CE/Powermax105
4	128746	Zestaw: Wejściowy mostek diodowy z pastą termoprzewodzącą do systemów Powermax1650/105
5	228944	Zestaw: Tranzystor IGBT łuku pilota, z pastą termoprzewodzącą, do systemów Powermax105
6	228898	Zestaw: Rezystor ograniczający 15 Ω 200 W z pastą termoprzewodzącą do systemów Powermax105
7	228897	Zestaw: Rezystor ograniczający 5 Ω 200 W z pastą termoprzewodzącą do systemów Powermax105
8	228699	Zestaw: Moduł tranzystora IGBT modułu PFC, z pastą termoprzewodzącą, do systemu Powermax85 (200–600 V CSA / 230–400 V CE)
9	228894	Zestaw: Rezystor tłumiący do systemów Powermax105 (200–600 V CSA / 230–400 V CE)
10	228805	Zestaw: Czujnik termiczny do systemów Powermax65/85/105
	128836	Pasta termoprzewodząca, T-grease, 1/8 uncji

Komponenty radiatora zasilacza 400 V CE / 380 V CCC



Element	Numer części	Opis
1	228902	Zestaw: Wyjściowy mostek diodowy (2 szt.) z pastą termoprzewodzącą do systemów Powermax105
2	228805	Zestaw: Czujnik termiczny do systemów Powermax65/85/105
3	228702	Zestaw: Moduł tranzystora IGBT inwertora, z pastą termoprzewodzącą, do systemów Powermax85 CE/Powermax105
4	128746	Zestaw: Wejściowy mostek diodowy z pastą termoprzewodzącą do systemów Powermax1650/105
5	228944	Zestaw: Tranzystor IGBT łuku pilota, z pastą termoprzewodzącą, do systemów Powermax105
6	228898	Zestaw: Rezystor ograniczający 15 Ω 200 W z pastą termoprzewodzącą do systemów Powermax105
7	228897	Zestaw: Rezystor ograniczający 5 Ω 200 W z pastą termoprzewodzącą do systemów Powermax105
	128836	Pasta termoprzewodząca, T-grease, 1/8 uncji

Części zamienne do palnika ręcznego Duramax 75°

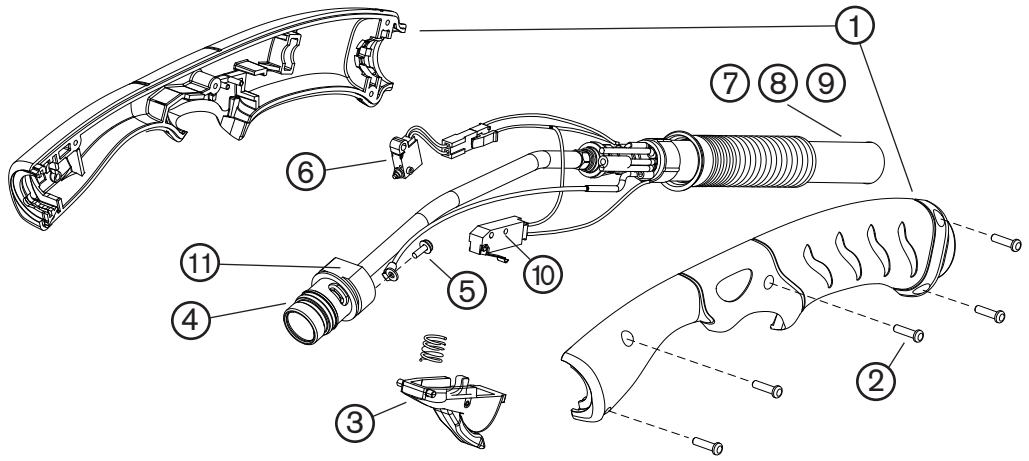


Można wymienić kompletny zespół palnika ręcznego i przewodu albo wymieniać jego poszczególne komponenty. Numery części rozpoczynające się od 059 oznaczają kompletne zespoły palnika i przewodu.

Element	Numer części	Opis
	059473*	Zespół palnika ręcznego 75° z przewodem 7,6 m do systemów Powermax65/85/105
	059474*	Zespół palnika ręcznego 75° z przewodem 15,2 m do systemów Powermax65/85/105
	059475*	Zespół palnika ręcznego 75° z przewodem 22,9 m do systemów Powermax65/85/105
1	228954	Zestaw: Zamienna rękojeść palnika Duramax 75°/HRT
2	075714	Śruby rękojeści
3	228721	Zestaw: Spust bezpieczeństwa z zamienną sprężyną do palników ręcznych Duramax 75°/15°
4	058519	Pierścień uszczelniający o przekroju okrągłym: VITON 0,673 x 0,063
5	075504	Śruba zacisku pilota: śruba maszynowa: gwint 4–40 x 5/16, SW, CN, typ SEM z podkładką, do wkrętaka krzyżowego, łeb stożkowy, stal/cynk
6	228719	Zestaw: Zamienny przełącznik czujnikowy nasadki do palnika ręcznego Duramax 75°
7	228959	Zestaw: Zamienny przewód palnika ręcznego Duramax, 7,6 m
8	228960	Zestaw: Zamienny przewód palnika ręcznego Duramax, 15,2 m
9	228961	Zestaw: Zamienny przewód palnika ręcznego Duramax, 22,9 m
10	128642	Zestaw: Zamienny przełącznik aktywacji spustu
11	228714	Zestaw: Zamienny korpus palnika ręcznego Duramax 75° (palniki produkowane do maja 2012 r.)
12	228958	Zestaw: Zamienny korpus palnika ręcznego Duramax 75° (palniki produkowane od maja 2012 r.)
	228314	Zestaw: Naprawa złącza szybkiego odłączania (zatrzask, sprężyna) palnika do systemów Powermax45/65/85/105

* Zespół palnika i przewodu nie zawiera materiałów eksploatacyjnych. Lista numerów części materiałów eksploatacyjnych znajduje się na stronie 11-15.

Części zamienne do palnika ręcznego Duramax 15°



Można wymienić kompletny zespół palnika ręcznego i przewodu albo wymieniać jego poszczególne komponenty. Numery części rozpoczynające się od 059 oznaczają kompletne zespoły palnika i przewodu.

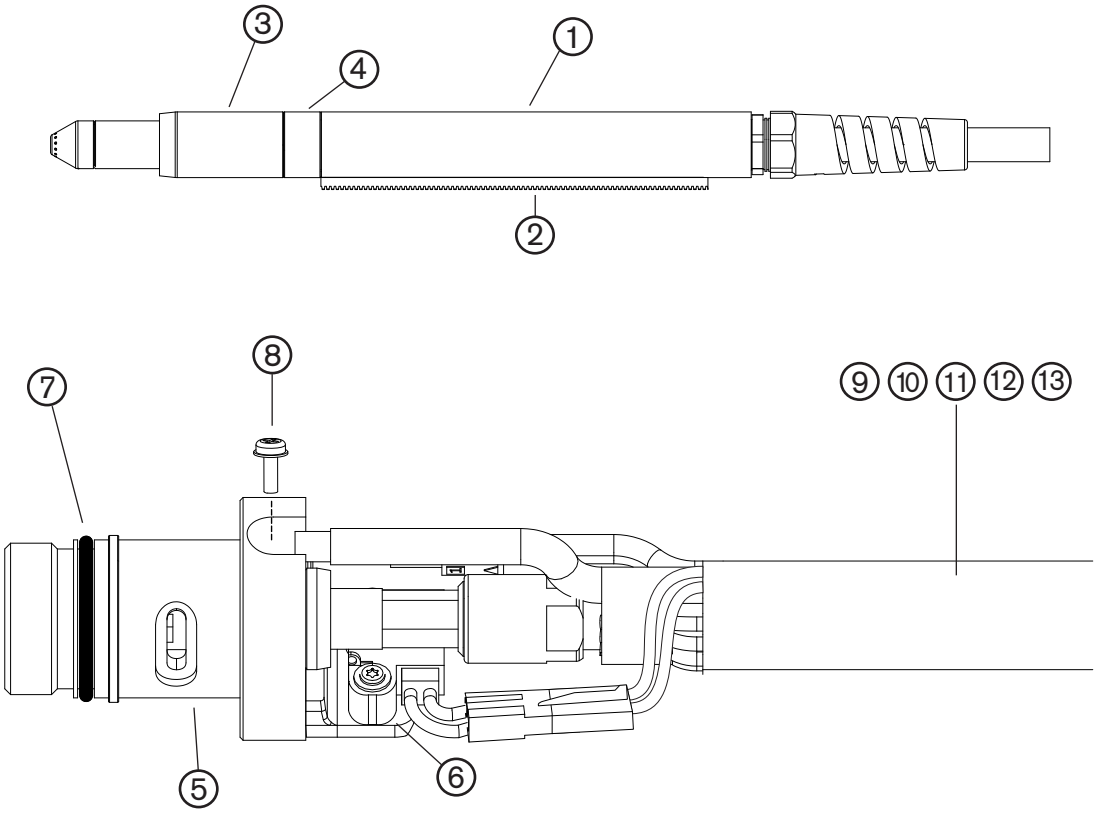
Element	Numer części	Opis
	059470*	Zespół palnika ręcznego 15° z przewodem 7,6 m do systemów Powermax65/85/105
	059471*	Zespół palnika ręcznego 15° z przewodem 15,2 m do systemów Powermax65/85/105
	059472*	Zespół palnika ręcznego 15° z przewodem 22,9 m do systemów Powermax65/85/105
1	228955	Zestaw: Zamienna rękojeść palnika Duramax 15°/HRTs
2	075714	Śruby rękojeści
3	228721	Zestaw: Spust bezpieczeństwa z zamienną sprężyną do palników ręcznych Duramax 75°/15°
4	058519	Pierścień uszczelniający o przekroju okrągłym: VITON 0,673 x 0,063
5	075504	Śruba zacisku pilota: śruba maszynowa: gwint 4–40 x 5/16, SW, CN, typ SEM z podkładką, do wkrętaka krzyżowego, łeb stożkowy, stal/cynk
6	228109	Zestaw: Zamienny przełącznik czujnikowy nasadki palnika ręcznego 15°/T30v/T45v/HRTs do systemów Powermax30/45/65/85/105
7	228959	Zestaw: Zamienny przewód palnika ręcznego Duramax, 7,6 m
8	228960	Zestaw: Zamienny przewód palnika ręcznego Duramax, 15,2 m
9	228961	Zestaw: Zamienny przewód palnika ręcznego Duramax, 22,9 m
10	128642	Zestaw: Zamienny przełącznik aktywacji spustu
11	228715	Zestaw: Zamienny korpus palnika ręcznego Duramax 15° (palniki produkowane do maja 2012 r.)
12	228957	Zestaw: Zamienny korpus palnika ręcznego Duramax 15° (palniki produkowane od maja 2012 r.)
	228314	Zestaw: Naprawa złącza szybkiego odłączania (zatrzask, sprężyna) palnika do systemów Powermax45/65/85/105

* Zespół palnika i przewodu nie zawiera materiałów eksploatacyjnych. Lista numerów części materiałów eksploatacyjnych znajduje się na stronie 11-15.

Materiały eksploatayjne do palnika ręcznego

Numer części	Opis
Cięcie ciągnięte	
220818	Osłona 45/65/85 A
220992	Osłona 105 A
220854	Nasadka
220941	Dysza, 45 A
220819	Dysza, 65 A
220816	Dysza, 85 A
220990	Dysza, 105 A
220842	Elektroda
220994	Pierścień zawirowujący
Żłobienie	
220798	Osłona do żłobienia z maksymalnym usuwaniem, 45/65/85/105 A
420480	Osłona do żłobienia z maksymalną kontrolą, 45/65/85/105 A
220854	Nasadka
220991	Dysza, 105 A
220842	Elektroda
220994	Pierścień zawirowujący
FineCut	
220931	Deflektor
220854	Nasadka
220930	Dysza
220842	Elektroda
220947	Pierścień zawirowujący
CopperPlus	
220777	Elektroda CopperPlus
HyAccess	
428414	Zestaw: Zestaw startowy Duramax HyAccess 65 A (zawiera 2 elektrody HyAccess oraz po 1 sztuce każdego materiału eksploatacyjnego wymienionego niżej)
420413	Nasadka Duramax HyAccess
420410	Dysza standardowa Duramax HyAccess 65 A
420412	Dysza żłobiąca Duramax HyAccess 65 A
420408	Elektroda Duramax HyAccess 65 A
220857	Pierścień zawirowujący 65 A (standardowy pierścień zawirowujący 65 A do systemu Powermax65)

Części zamienne do palnika zmechanizowanego Duramax 180° pełnej długości

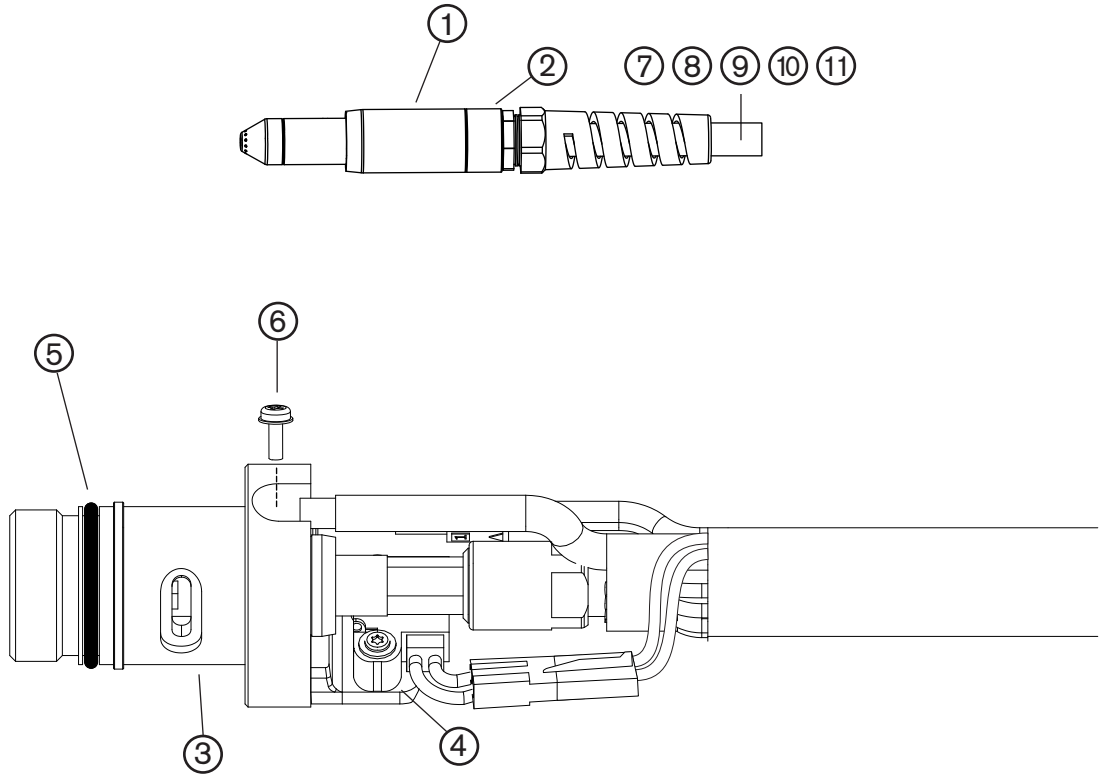


Można wymienić kompletny zespół palnika zmechanizowanego i przewodu albo wymieniać jego poszczególne komponenty. Numery części rozpoczynające się od 059 oznaczają kompletne zespoły palnika i przewodu.

Element	Numer części	Opis
	059476	Zespół palnika zmechanizowanego 180° pełnej długości z przewodem 4,6 m do systemów Powermax65/85/105
	059477	Zespół palnika zmechanizowanego 180° pełnej długości z przewodem 7,6 m do systemów Powermax65/85/105
	059478	Zespół palnika zmechanizowanego 180° pełnej długości z przewodem 10,7 m do systemów Powermax65/85/105
	059479	Zespół palnika zmechanizowanego 180° pełnej długości z przewodem 15,2 m do systemów Powermax65/85/105
	059480	Zespół palnika zmechanizowanego 180° pełnej długości z przewodem 22,9 m do systemów Powermax65/85/105
1	228737	Zestaw: Tuleja pozycjonująca palnika zmechanizowanego MRT/180° pełnej długości do systemów Powermax65/85/105
2	228738	Zestaw: Zamienna zdejmowana zębatka palnika zmechanizowanego MRT/180° pełnej długości do systemów Powermax65/85/105
3	228735	Zestaw: Przednia tuleja obsady palnika zmechanizowanego MRT/180° małego lub pełnej długości do systemów Powermax65/85/105
4	228736	Zestaw: Pierścień przejściowy (sprzęgło) palnika zmechanizowanego MRT/180° małego lub pełnej długości do systemów Powermax65/85/105
5	228716	Zestaw: Zamienny korpus palnika zmechanizowanego 180° małego lub pełnej długości do systemów Powermax65/85/105
6	228720	Zestaw: Palnik zmechanizowany Duramax/MRT 180° i zamienny przełącznik czujnikowy nasadki palnika zrobotyzowanego
7	058519	Pierścień uszczelniający o przekroju okrągłym: VITON 0,673 x 0,063
8	075504	Śruba zacisku pilota: śruba maszynowa: gwint 4–40 x 5/16, SW, CN, typ SEM z podkładką, do wkrętaka krzyżowego, łeb stożkowy, stal/cynk
9	228730	Zestaw: Zamienny przewód palnika zmechanizowanego 180° małego lub pełnej długości, długość 4,6 m, do systemów Powermax65/85/105
10	228731	Zestaw: Zamienny przewód palnika zmechanizowanego 180° małego lub pełnej długości, długość 7,6 m, do systemów Powermax65/85/105
11	228732	Zestaw: Zamienny przewód palnika zmechanizowanego 180° małego lub pełnej długości, długość 10,7 m, do systemów Powermax65/85/105
12	228733	Zestaw: Zamienny przewód palnika zmechanizowanego 180° małego lub pełnej długości, długość 15,2 m, do systemów Powermax65/85/105
13	228734	Zestaw: Zamienny przewód palnika zmechanizowanego 180° małego lub pełnej długości, długość 22,9 m, do systemów Powermax65/85/105
	228314	Zestaw: Naprawa złącza szybkiego odłączania (zatrzask, sprężyna) palnika do systemów Powermax45/65/85/105

* Zespół palnika i przewodu nie zawiera materiałów eksploatacyjnych. Lista numerów części materiałów eksploatacyjnych znajduje się na stronie 11-20.

Części zamienne do małego palnika zmechanizowanego Duramax 180°



Można wymienić kompletny zespół palnika zmechanizowanego i przewodu albo wymieniać jego poszczególne komponenty. Numery części rozpoczynające się od 059 oznaczają kompletne zespoły palnika i przewodu.

Element	Numer części	Opis
	059481	Zespół małego palnika zmechanizowanego 180° z przewodem 4,6 m do systemów Powermax65/85/105
	059482	Zespół małego palnika zmechanizowanego 180° z przewodem 7,6 m do systemów Powermax65/85/105
	059483	Zespół małego palnika zmechanizowanego 180° z przewodem 10,7 m do systemów Powermax65/85/105
	059484	Zespół małego palnika zmechanizowanego 180° z przewodem 15,2 m do systemów Powermax65/85/105
1	228735	Zestaw: Przednia tuleja obsady palnika zmechanizowanego MRT/180° małego lub pełnej długości do systemów Powermax65/85/105
2	228736	Zestaw: Pierścień przejściowy (sprzęgło) palnika zmechanizowanego MRT/180° małego lub pełnej długości do systemów Powermax65/85/105
3	228716	Zestaw: Zamienny korpus palnika zmechanizowanego 180° małego lub pełnej długości do systemów Powermax65/85/105
4	228720	Zestaw: Zamienny przełącznik czujnikowy nasadki palnika zmechanizowanego MRT/180° małego lub pełnej długości do systemów Powermax65/85/105
5	058519	Pierścień uszczelniający o przekroju okrągłym: VITON 0,673 x 0,063
6	075504	Śruba zacisku pilota: śruba maszynowa: gwint 4–40 x 5/16, SW, CN, typ SEM z podkładką, do wkrętaka krzyżowego, łeb stożkowy, stal/cynk
7	228730	Zestaw: Zamienny przewód palnika zmechanizowanego 180° małego lub pełnej długości, długość 4,6 m, do systemów Powermax65/85/105
8	228731	Zestaw: Zamienny przewód palnika zmechanizowanego 180° małego lub pełnej długości, długość 7,6 m, do systemów Powermax65/85/105
9	228732	Zestaw: Zamienny przewód palnika zmechanizowanego 180° małego lub pełnej długości, długość 10,7 m, do systemów Powermax65/85/105
10	228733	Zestaw: Zamienny przewód palnika zmechanizowanego 180° małego lub pełnej długości, długość 15,2 m, do systemów Powermax65/85/105
11	228734	Zestaw: Zamienny przewód palnika zmechanizowanego 180° małego lub pełnej długości, długość 22,9 m, do systemów Powermax65/85/105
	228314	Zestaw: Naprawa złącza szybkiego odłączania (zatrzask, sprężyna) palnika do systemów Powermax45/65/85/105

* Zespół palnika i przewodu nie zawiera materiałów eksploatacyjnych. Lista numerów części materiałów eksploatacyjnych znajduje się na stronie 11-20.

Materiały eksploatacyjne do palnika zmechanizowanego

Numer części	Opis
Cięcie osłonięte	
220817	Osłona 45/65/85 A
220993	Osłona 105 A
220854	Nasadka
220953	Nasadka omowa
220941	Dysza, 45 A
220819	Dysza, 65 A
220816	Dysza, 85 A
220990	Dysza, 105 A
220842	Elektroda
220994	Pierścień zawirowujący
Cięcie nieosłonięte	
220955	Deflektor
220854	Nasadka
220941	Dysza, 45 A
220819	Dysza, 65 A
220816	Dysza, 85 A
220990	Dysza, 105 A
220842	Elektroda
220994	Pierścień zawirowujący
Żłobienie	
220798	Osłona do żłobienia z maksymalnym usuwaniem, 45/65/85/105 A
420480	Osłona do żłobienia z maksymalną kontrolą, 45/65/85/105 A
220854	Nasadka
220991	Dysza 105A
220842	Elektroda
220994	Pierścień zawirowujący
FineCut*	
220955	Deflektor
220948	Osłona
220854	Nasadka
220953	Nasadka omowa
220930	Dysza
220842	Elektroda
220947	Pierścień zawirowujący, FineCut

*Deflektor (220955) jest używany tylko ze standardową nasadką (220854).
Osłona (220948) może być używana ze standardową nasadką ustalającą (220854) lub omową nasadką (220953).

Akcesoria

Numer części	Opis
024877	Skórzana osłona palnika w kolorze czarnym z logo ,Hypertherm 7,6 m
127102	Podstawowa prowadnica do cięcia plazmowego (okręgi i linie)
027668	Zaawansowana prowadnica do cięcia plazmowego (okręgi i linie)
017059	Prowadnica do ukosowania
127360	Pokrywa przeciwkurzowa do systemu Powermax105
228695	Zestaw: Wkładka filtra powietrza do systemu Powermax65/85/105(z pierścieniem uszczelniającym o przekroju okrągłym)
128647	Zestaw: Filtr powietrza Eliminizer (do usuwania wilgoci)
011092	Zamienna wkładka filtru oczyszczającego powietrze
228890	Zestaw: Filtr powietrza Eliminizer i metalowa osłona do systemu Powermax105
101215	Zestaw: Ochronna metalowa osłona filtra powietrza Eliminizer do systemu Powermax105 (tylko osłona)
428719	Zestaw: Filtr koalescencyjny do usuwania oleju
428720	Zestaw: Zamienna wkładka filtra koalescencyjnego do usuwania oleju
428718	Zestaw: Klamra mocująca filtr powietrza Eliminizer lub filtr koalescencyjny do usuwania oleju
223254	Zestaw: Przewód roboczy 105 A z zaciskiem ręcznym, 7,6 m
223255	Zestaw: Przewód roboczy 105 A z zaciskiem ręcznym, 15 m
223256	Zestaw: Przewód roboczy 105 A z zaciskiem ręcznym, 23 m
223284	Zestaw: Przewód roboczy 105A z zaciskiem pierścieniowym, 7,6 m
223285	Zestaw: Przewód roboczy 105 A z zaciskiem pierścieniowym, 15 m
223286	Zestaw: Przewód roboczy 105 A z zaciskiem pierścieniowym, 23 m
008337	Zacisk roboczy: 300 A
229467	Zestaw: Zestaw zespołu kółek do systemu Powermax105

Etykiety do systemu Powermax105

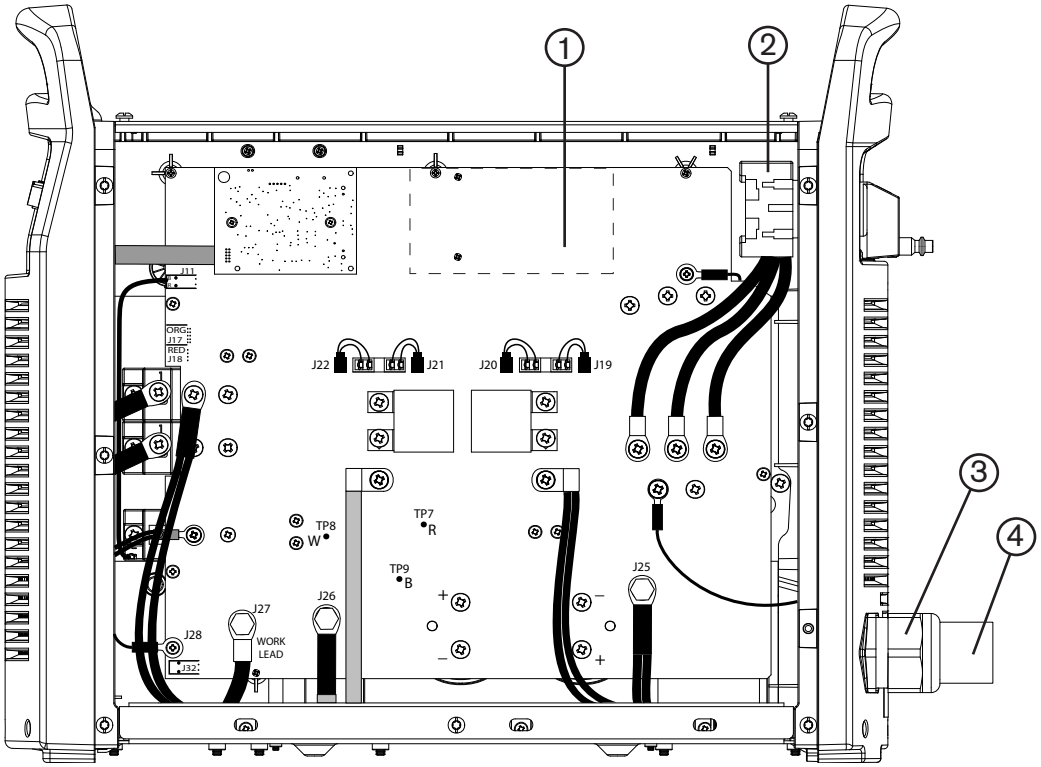
Numer części	Opis
228903	Zestaw: Etykiety do systemu Powermax105 w wersji CSA
228904	Zestaw: Etykiety do systemu Powermax105 w wersji CE

Zestawy etykiet zawierają etykietę materiałów eksploatacyjnych, odpowiednie etykiety bezpieczeństwa, etykiety wyświetlacza, etykiety włącznika/wyłącznika zasilania oraz naklejki boczne.

Części mające bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo

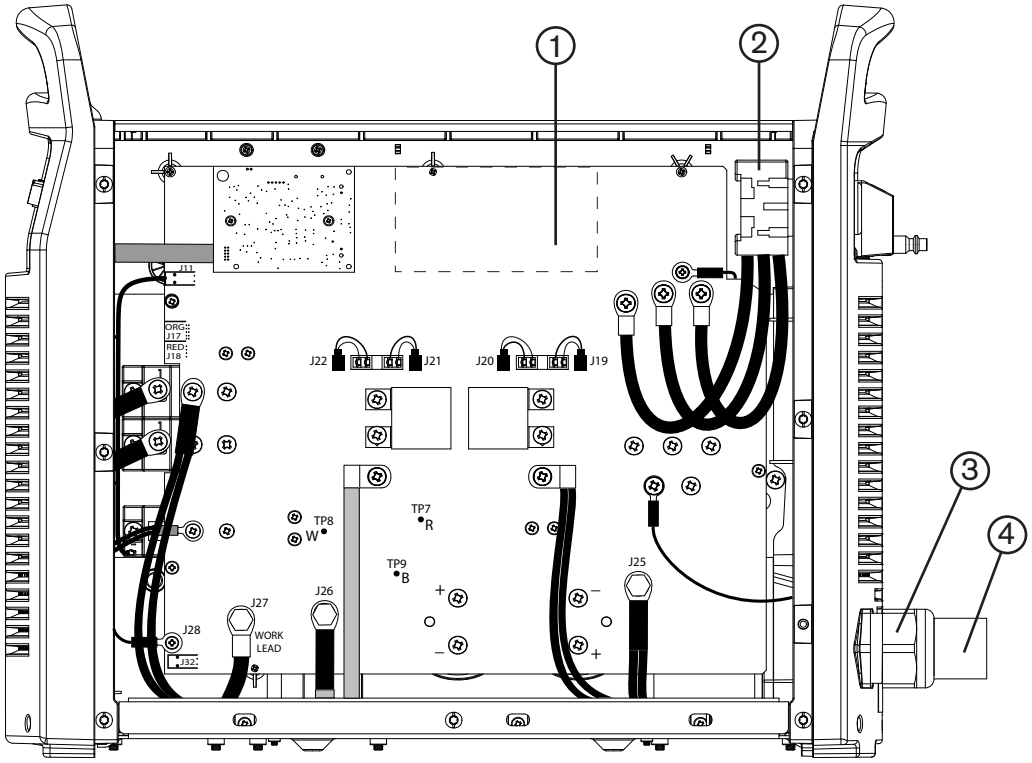
W przypadku wymiany podzespołów systemu Hypertherm producent zaleca korzystać z oryginalnych części zamiennych firmy Hypertherm. Wymienione niżej części mają bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo i należy je wymieniać tylko na podzespoły firmy Hypertherm, aby zachować ważność gwarancji i wszystkich certyfikatów, między innymi certyfikatów CE, CSA, GOST i CCC.

200–600 V CSA



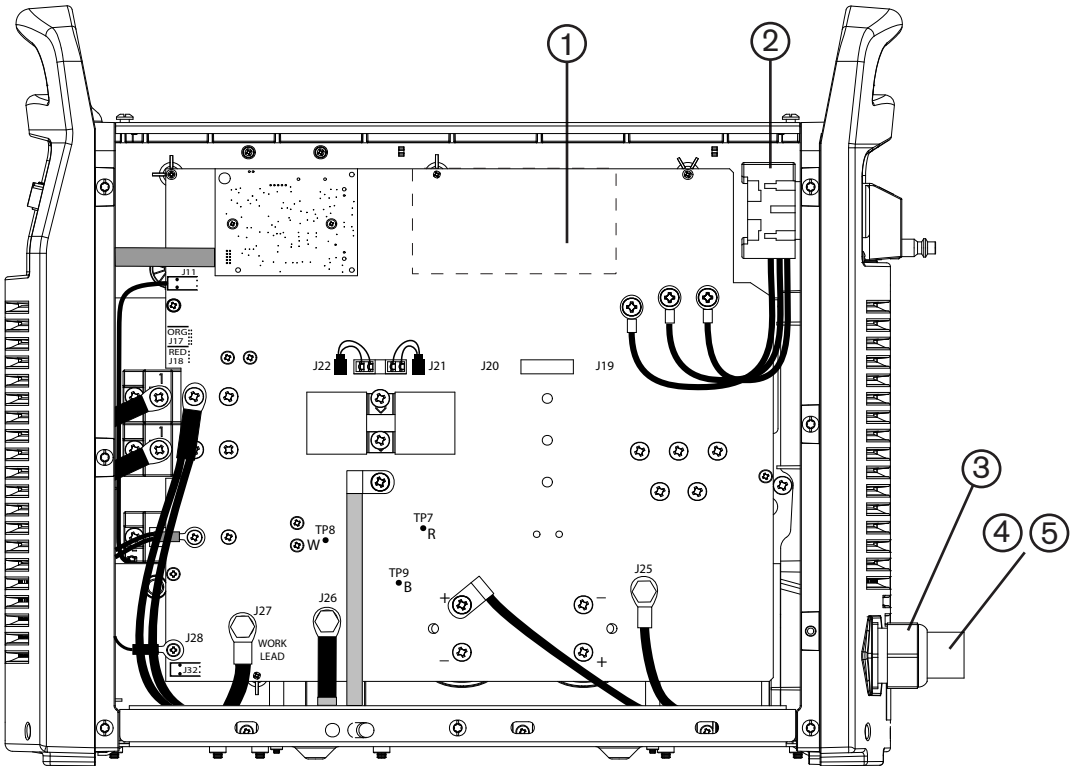
Element	Numer części	Opis
1	228876	Zestaw: Płyta zasilająca (200–600 V CSA) systemu Powermax105
2	228879	Zestaw: Wyłącznik/włącznik zasilania systemu Powermax105 (zasilacz 200–600 V CSA / 230–400 V CE)
3	228915	Zestaw: Ochrona przed odkształceniami kabla zasilającego do systemów Powermax105 w wersji CSA
4	228885	Zestaw: Kabel zasilający do systemów Powermax105 w wersji 200–600 V CSA

230–400 V CE



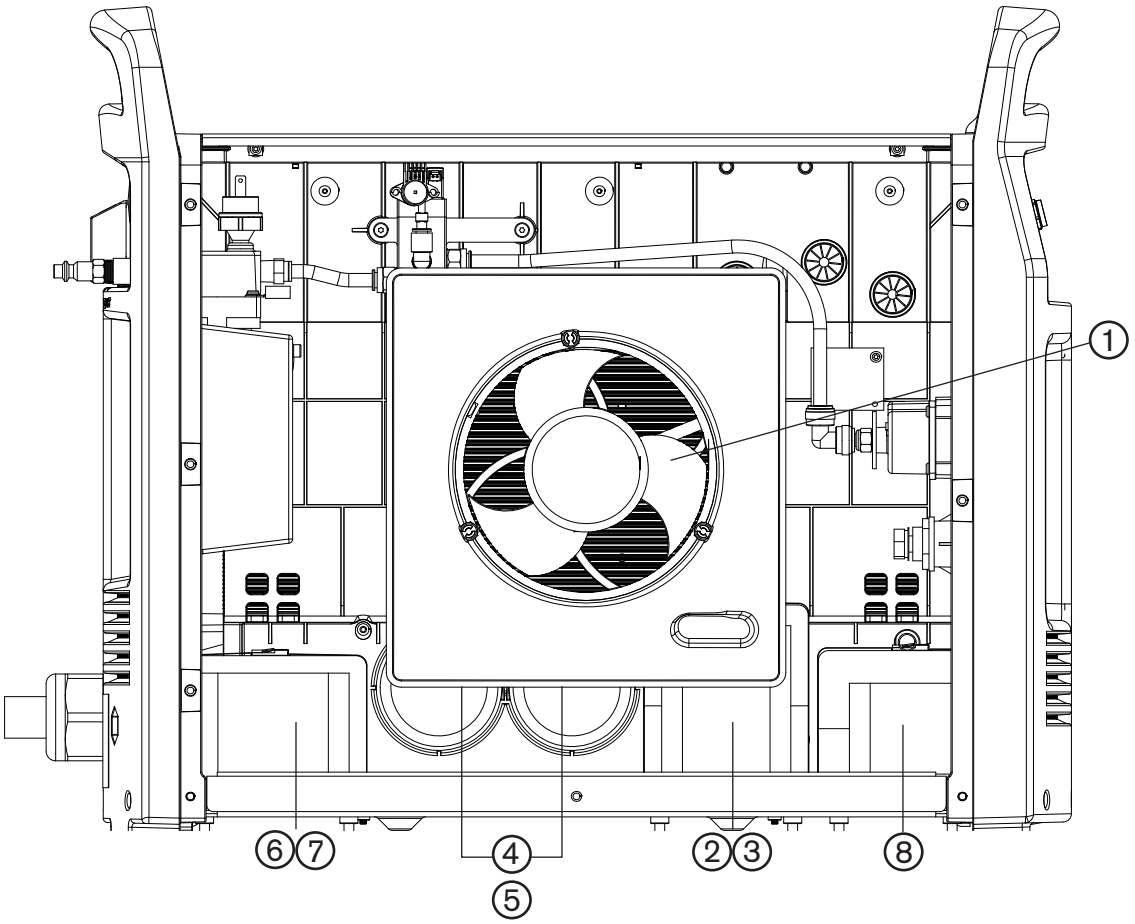
Element	Numer części	Opis
1	228877	Zestaw: Płyta zasilająca (230–400 V CE) systemu Powermax105
2	228879	Zestaw: Wyłącznik/włącznik zasilania systemu Powermax105 (zasilacz 200–600 V CSA / 230–400 V CE)
3	228913	Zestaw: Ochrona przed odkształceniami kabla zasilającego do systemów Powermax105 w wersji 230–400 V CE
4	228886	Zestaw: Kabel zasilający do systemów Powermax105 w wersji 230–400 V CE

400 V CE / 380 V CCC



Element	Numer części	Opis
1	228878	Zestaw: Płyta zasilająca (400 V CE / 380 V CCC) systemu Powermax105
2	228880	Zestaw: Włącznik/wyłącznik zasilania (400 V CE / 380 V CCC) systemu Powermax105
3	228914	Zestaw: Ochrona przed odkształceniami kabla zasilającego do systemów Powermax105 w wersji 400 V CE / 380 V CCC
4	228887	Zestaw: Kabel zasilający do systemów Powermax105 w wersji 400 V CE
5	228962	Zestaw: Kabel zasilający do systemów Powermax105 w wersji 380 V CCC

Zasilanie wentylatora



Pozycja	Numer części	Opis
1	228881	Zestaw: Podzespół wentylatora do systemów Powermax105
2	228871	Zestaw: Transformator Powermax105 200-600 V CSA/230-400 CE (wielonapięciowy)
3	228872	Zestaw: Transformator Powermax105 400 V CE/380 V CCC
4	228888	Zestaw: Powermax105 kondensator masowy 200-600 V CSA/230-400 CE (2 w zestawie)
5	228889	Zestaw: Powermax105 CE kondensator masowy 400 V CE/380 V CCC (2 w zestawie)
6	228873	Zestaw: Powermax105 Induktor PFC 200-600 V CSA/230-400 CE (wielonapięciowy)
7	228874	Zestaw: Powermax105 Induktor PFC 400 V CE/380 V CCC
8	228875	Zestaw: Wyjściowa cewka indukcyjna do systemu Powermax105

Zalecane części zapasowe

Numer części	Opis
108797	Pokrętło regulacyjne
108732	Pokrętło trybu pracy
223254	Zestaw: Przewód roboczy 105 A z zaciskiem ręcznym, 7,6 m
228866	Zestaw: Panel przedni systemu Powermax105
228657	Zestaw: Płyta sterownicza systemu Powermax65/105
228876	Zestaw: Płyta zasilająca systemu Powermax105 200-600 V CSA
228877	Zestaw: Płyta zasilająca systemu Powermax105 230-400 V CE
228878	Zestaw: Płyta zasilająca systemu Powermax105 400 V CE/380 V CCC
228879	Zestaw: Włącznik/wyłącznik zasilania systemu Powermax105 200-600 V CSA/230-400 CE
228880	Zestaw: Włącznik/wyłącznik zasilania systemu Powermax105 400 V CE/380 V CCC
228871	Zestaw: Transformator Powermax105 200-600 V CSA/230-400 CE (wielonapięciowy)
228872	Zestaw: Transformator Powermax105 400 V CE/380 V CCC
228888	Zestaw: Powermax105 kondensator masowy 200-600 V CSA/230-400 CE (2 w zestawie)
228889	Zestaw: Powermax105 CE kondensator masowy 400 V CE/380 V CCC (2 w zestawie)
228873	Zestaw: Powermax105 Induktor PFC 200-600 V CSA/230-400 CE (wielonapięciowy)
228874	Zestaw: Powermax105 Induktor PFC 400 V CE/380 V CCC
228875	Zestaw: Wyjściowa cewka indukcyjna do systemu Powermax105
228688	Zestaw: Przełącznik ciśnienia do systemów Powermax65/85/105
228687	Zestaw: Regulator / zawór elektromagnetyczny do systemu Powermax105
228881	Zestaw: Podzespół wentylatora do systemów Powermax105
428351	Zestaw: Zespół filtra powietrza do systemu Powermax65/85/105/125 (z wkładką filtra powietrza, pierścieniem uszczelniającym o przekroju okrągłym i pułapką filtra)
228695	Zestaw: Wkładka filtra powietrza do systemu Powermax65/85/105/125 (z pierścieniem uszczelniającym o przekroju okrągłym)
058519	Pierścień uszczelniający o przekroju okrągłym: VITON 0,673 x 0,063
228954	Zestaw: Zamienna rękojeść palnika Duramax 75°/HRT
228955	Zestaw: Zamienna rękojeść palnika Duramax 15°/HRTs
075714	Śruby rękojeści
228721	Zestaw: Spust bezpieczeństwa z zamienną sprężyną do palników ręcznych Duramax 75°/15°
228719	Zestaw: Zamienny przełącznik czujnikowy nasadki do palnika ręcznego Duramax 75°
228109	Zestaw: Zamienny przełącznik czujnikowy nasadki palnika ręcznego 15°/T30v/T45v/HRTs do systemów Powermax30/45/65/85/105
059473	Zespół palnika ręcznego 75° z przewodem 7,6 m do systemów Powermax65/85/105
059474	Zespół palnika ręcznego 75° z przewodem 15 m do systemów Powermax65/85/105
059470	Zespół palnika ręcznego 15° z przewodem 7,6 m do systemów Powermax65/85/105
059471	Zespół palnika ręcznego 15° z przewodem 15 m do systemów Powermax65/85/105

Numer części	Opis
228959	Zestaw: Zamienny przewód palnika ręcznego Duramax, 7,6 m
228960	Zestaw: Zamienny przewód palnika ręcznego Duramax, 15,2 m
228961	Zestaw: Zamienny przewód palnika ręcznego Duramax, 22,9 m
059477	Zespół palnika zmechanizowanego 180° pełnej długości z przewodem 7,6 m do systemów Powermax65/85/105
059478	Zespół palnika zmechanizowanego 180° pełnej długości z przewodem 10,7 m do systemów Powermax65/85/105
059479	Zespół palnika zmechanizowanego 180° pełnej długości z przewodem 15,2 m do systemów Powermax65/85/105
059482	Zespół małego palnika zmechanizowanego 180° z przewodem 7,6 m do systemów Powermax65/85/105
059483	Zespół małego palnika zmechanizowanego 180° z przewodem 10,7 m do systemów Powermax65/85/105
059484	Zespół małego palnika zmechanizowanego 180° z przewodem 15,2 m do systemów Powermax65/85/105
228737	Zestaw: Tuleja pozycjonująca palnika zmechanizowanego MRT/180° pełnej długości do systemów Powermax65/85/105
228738	Zestaw: Zamienna zdejmowana zębatka palnika zmechanizowanego MRT/180° pełnej długości do systemów Powermax65/85/105
228735	Zestaw: Przednia tuleja obsady palnika zmechanizowanego MRT/180° małego lub pełnej długości do systemów Powermax65/85/105
228736	Zestaw: Pierścień przejściowy (sprzęgło) palnika zmechanizowanego MRT/180° małego lub pełnej długości do systemów Powermax65/85/105
228720	Zestaw: Zamienny przełącznik czujnikowy nasadki palnika zmechanizowanego MRT/180° małego lub pełnej długości do systemów Powermax65/85/105
228730	Zestaw: Zamienny przewód palnika zmechanizowanego 180° małego lub pełnej długości, długość 4,6 m, do systemów Powermax65/85/105
228731	Zestaw: Zamienny przewód palnika zmechanizowanego 180° małego lub pełnej długości, długość 7,6 m, do systemów Powermax65/85/105
228732	Zestaw: Zamienny przewód palnika zmechanizowanego 180° małego lub pełnej długości, długość 10,7 m, do systemów Powermax65/85/105
228733	Zestaw: Zamienny przewód palnika zmechanizowanego 180° małego lub pełnej długości, długość 15,2 m, do systemów Powermax65/85/105
228734	Zestaw: Zamienny przewód palnika zmechanizowanego 180° małego lub pełnej długości, długość 22,9 m, do systemów Powermax65/85/105

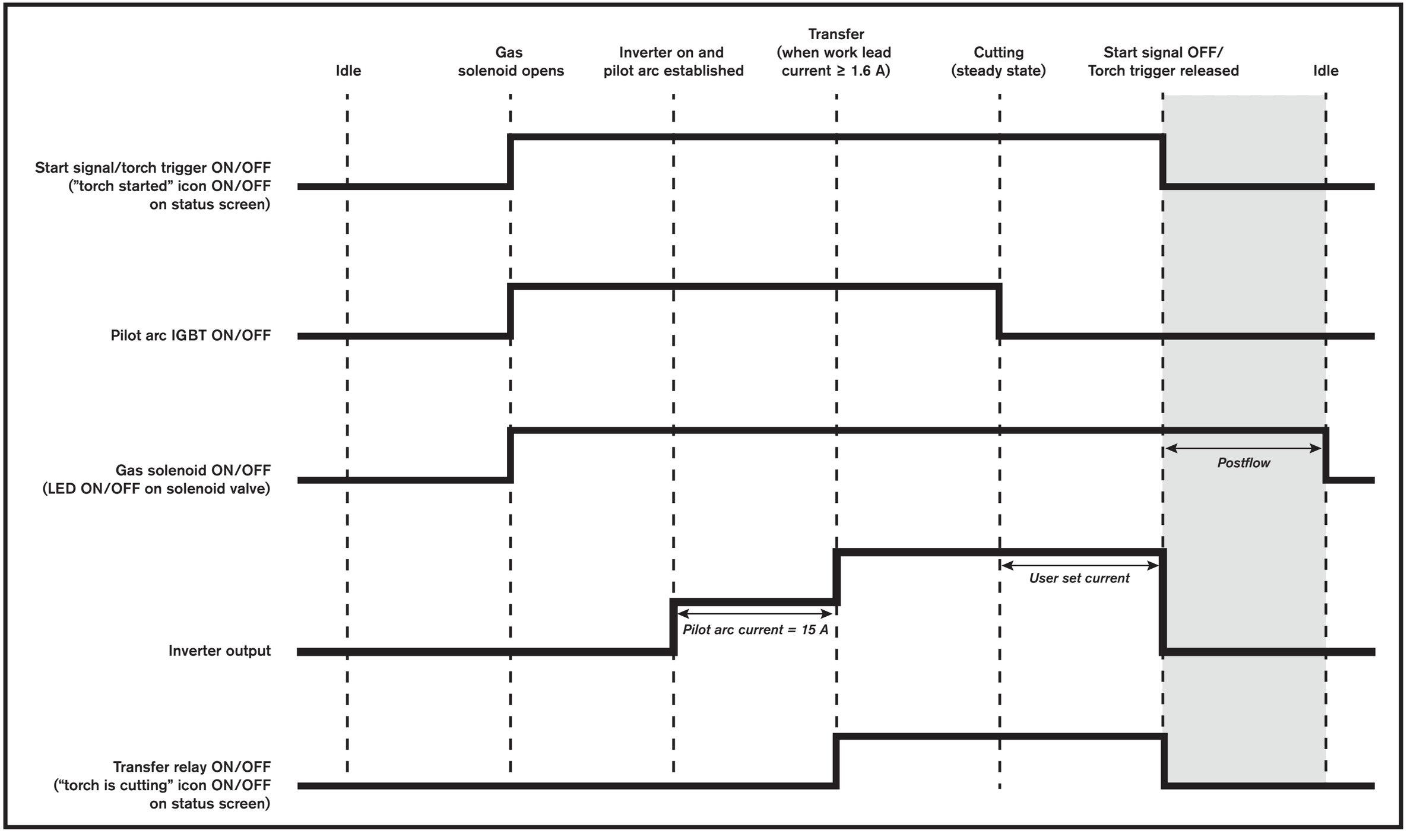
Rozdział 12

SCHEMATY OKABLOWANIA

In this section:

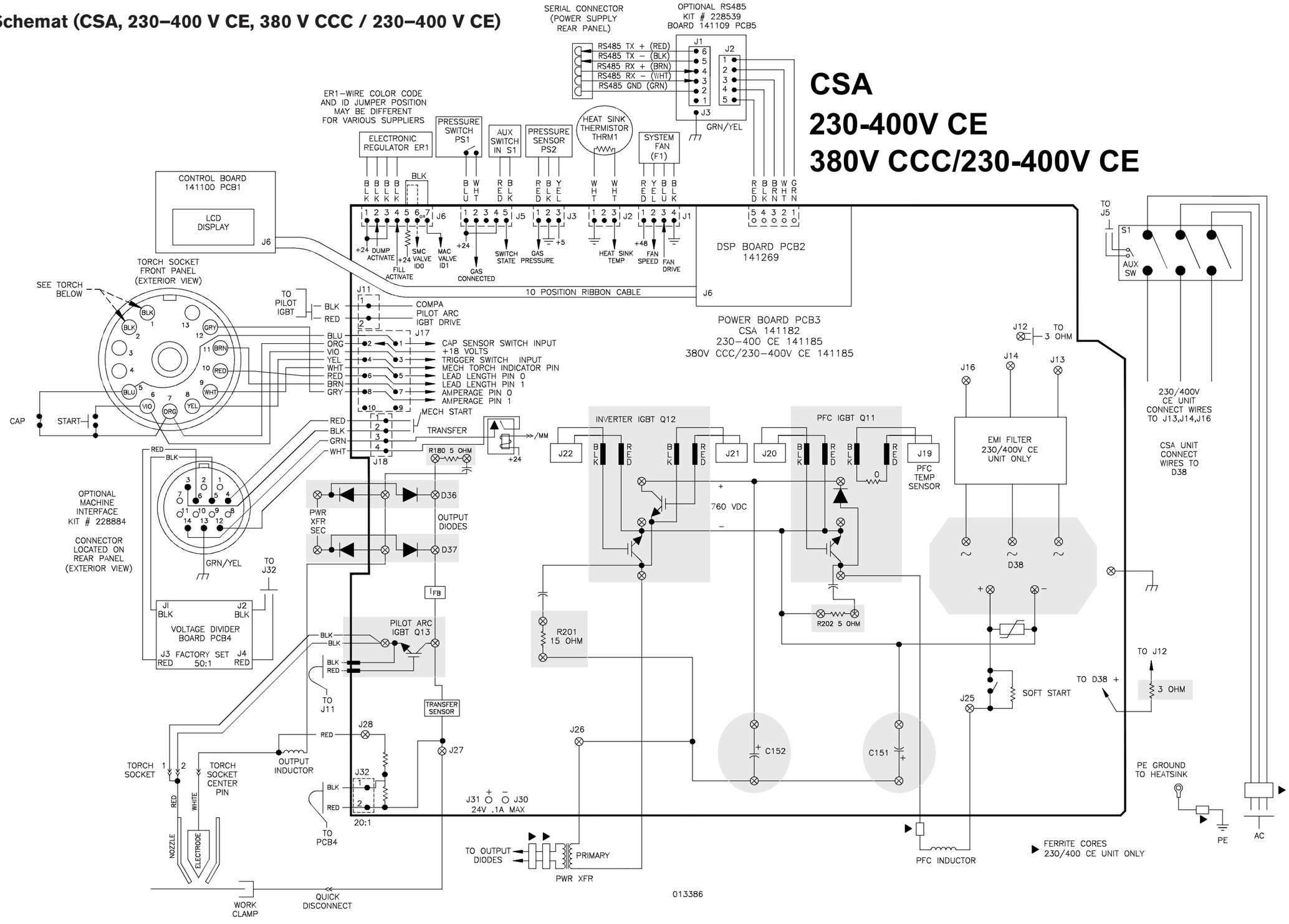
Ogólny schemat czasowy działania systemu Powermax 12-3
Schemat (CSA, 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE) 12-4
Schemat (380 V CCC, 400 V CE) 12-5

Ogólny schemat czasowy działania systemu Powermax



Schemat (CSA, 230–400 V CE, 380 V CCC / 230–400 V CE)

CSA
230-400V CE
380V CCC/230-400V CE



Schemat (380 V CCC, 400 V CE)

