

# **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

## **INVERTEROWE PRZECINARKI PLAZMOWE**

**AIR PLASMA 50C HF**

**AIR PLASMA 75 HF DIGITAL**

**AIR PLASMA 110 DIGITAL IGBT**

**AIR PLASMA 170 DIGITAL IGBT**



## SPIS TREŚCI

1. UWAGI OGÓLNE.....	3
INFORMACJE DOTYCZĄCE USUWANIA ZUŻYTEGO SPRZĘTU ELEKTRYCZNEGO I ELEKTRONICZNEGO.....	3
2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA.....	3
3. DANE TECHNICZNE.....	4
4. PRZYGOTOWANIE DO PRACY .....	5
4.1 PODŁĄCZENIE DO SIECI.....	5
4.2. ZAKŁADANIE PALNIKA PLAZMOWEGO .....	5
4.3. PODŁĄCZENIE SPRĘŻONEGO POWIETRZA.....	5
5. OPIS PANELU –AIR PLASMA 50C HF .....	6
6. OPIS PANELU – AIR PLASMA 75 HF DIGITAL .....	7
7. OPIS PANELU –AIR PLASMA 110/170 DIGITAL IGBT .....	8
8. TECHNOLOGIA CIĘCIA PLAZMOWEGO.....	8
9. DOBÓR PARAMETRÓW CIĘCIA PLAZMOWEGO .....	9
10. ZALECENIA PRAKTYCZNE PRZY CIĘCIU PLAZMOWYM.....	10
11. KONSERWACJA .....	10
12. ZAKŁÓCENIA W PRACY PRZECINARKI PLAZMOWEJ.....	10
13. BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA.....	11
14. TECHNIKA CIĘCIA .....	12
15. NAJCZĘSTSZE BŁĘDY .....	15
16. UCHWYTY DO PLAZMY.....	16

# 1. UWAGI OGÓLNE



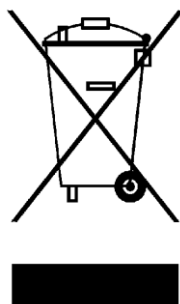
Uruchomienia, instalacji i eksploatacji inwertorów spawalniczych można dokonać tylko po dokładnym zapoznaniu się z niniejszą instrukcją obsługi. Nieprzestrzeganie zaleceń zawartych w tej instrukcji może narazić użytkownika na poważne obrażenia ciała, śmierć lub uszkodzenia samego urządzenia. Nie można dopuszczać dzieci w pobliże miejsca pracy i do urządzenia. Osoby z wszczepionym rozrusznikiem serca zanim podejmą pracę z tym urządzeniem, powinny skonsultować się ze swoim lekarzem. Obsługa serwisowa i naprawy tych urządzeń mogą być prowadzone przez wykwalifikowany personel, z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy obowiązujących dla urządzeń elektrycznych. Przeróbki we własnym zakresie mogą spowodować zmianę cech użytkowych urządzeń lub pogorszenie parametrów spawalniczych. Wszelkie przeróbki urządzeń, we własnym zakresie, powodują nie tylko utratę gwarancji, ale mogą być przyczyną pogorszenia się warunków bezpieczeństwa użytkowania i narażenia użytkownika na niebezpieczeństwo porażenia prądem. Niewłaściwe warunki pracy mogą spowodować uszkodzenia urządzenia oraz jego niewłaściwa obsługa, powoduje utratę gwarancji.

## UWAGA:

- **Urządzenie oparte na podzespołach elektronicznych. Szlifowanie i cięcie metali w pobliżu może powodować zanieczyszczenie opiłkami wnętrza urządzenia, doprowadzając tym samym do jego uszkodzenia.**
- **Wyżej wymienione uszkodzenie nie podlega naprawie gwarancyjnej!**

W przypadku konieczności pracy w takim środowisku należy dokonywać czyszczenia urządzenia przez przedmuchiwanie wnętrza spawarki sprężonym powietrzem.

## INFORMACJE DOTYCZĄCE USUWANIA ZUŻYTEGO SPRZĘTU ELEKTRYCZNEGO I ELEKTRONICZNEGO



Powyższy znak umieszczony na urządzeniu informuje, że jest to sprzęt elektryczny lub elektroniczny, którego po zużyciu nie wolno umieszczać z innymi odpadami.

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny zawiera substancje szkodliwe dla środowiska naturalnego.

Nie wolno takiego sprzętu składować na wysypiskach śmieci, musi zostać on poddany recyklingowi.

Informacje na temat systemu zbiórki zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego można uzyskać w punkcie sprzedaży urządzeń, oraz u producenta lub importera.

Zakaz umieszczania wraz z innymi odpadami zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego narzuca na użytkownika dyrektywa europejska 2007/96/WE.

# 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

Urządzenia opisane w tej instrukcji przeznaczone są do ręcznego lub maszynowego cięcia plazmą powietrzną elementów przewodzących prąd elektryczny, wykonanych ze stali węglowych i stopowych, aluminium i jego stopów, mosiądzu, miedzi, a także żeliwa. Specjalne wyposażenie palnika umożliwia cięcie w miejscach trudnodostępnych we wszystkich możliwych pozycjach. Urządzenie może być zastosowane w procesach produkcyjnych, pracach warsztatowych, remontowych, a także do cięcia złomu. Przecinarki plazmowe z serii AIR PLASMA są profesjonalnymi urządzeniami, które mogą być zastosowane w ciężkich procesach produkcyjnych. Wszystkie urządzenia wyposażone są w przeciążeniowe zabezpieczenie termiczne,

uchwyt roboczy, przewód masowy, zespół przygotowania powietrza, kabel zasilający. Zaletami tych przecinarek są mała masa i gabaryty, oraz płynna regulacja prądu cięcia, zapewniająca wysoką jakość cięcia. Przecinarki posiadają bezstykowe zajarzenie łuku oraz łuk pilotujący.

### 3. DANE TECHNICZNE

<b>Model</b>	<b>Air plasma 50C HF</b>	<b>Air plasma 75 HF Digital</b>
Napięcie zasilania [V]/[Hz]	230/50	3x400
Pobór mocy [kVA]	4,9	10,7
Zabezpieczenie [A]/klasa	25/C	16/C
Napięcie biegu jałowego [V]	230	270
Prąd cięcia [A]	20 - 40	20 - 70
Typ uchwytu	Trafimet CB-50	Trafimet A-81
Zajarzanie	Bezdotykowe HF – łuk pilotujący	Bezdotykowe HF – łuk pilotujący
Sprawność PJ %	60	60
Max grubość cięcia [mm]	15	25
Ciśnienie powietrza [bar]	5	5
Pobór powietrza [l/min]	165	155
Stopień ochrony IP	IP23	IP21

<b>Model</b>	<b>Air plasma 110 Digital IGBT</b>	<b>Air plasma 170 Digital IGBT</b>
Napięcie zasilania [V]/[Hz]	3x400	3x400
Pobór mocy [kVA]	17	25
Zabezpieczenie [A]/klasa	25/c	32/c
Napięcie biegu jałowego [V]	270	270
Prąd cięcia [A]	30-110	30- 170
Typ uchwytu	Trafimet A-101	Trafimet A-141
Zajarzanie	Bezdotykowe HF – łuk pilotujący	Bezdotykowe HF – łuk pilotujący
Sprawność PJ %	60	60
Max grubość cięcia [mm]	35	55
Ciśnienie powietrza [bar]	5	5
Pobór powietrza [l/min]	180	210
Stopień ochrony IP	IP21S	IP21S

Cykl pracy bazuje na procentowym podziale 10 minut na czas, w którym urządzenie może ciąć na znamionowej wartości prądu spawania, bez konieczności przerywania pracy. Cykl pracy 60% oznacza, że po 6 minutach pracy urządzenia, wymagana jest 4 minutowa przerwa w celu ostygnięcia urządzenia.

Cykl pracy 100% oznacza, że półautomat może pracować w sposób ciągły, bez przerw.

## 4. PRZYGOTOWANIE DO PRACY

Aby przedłużyć żywotność i niezawodną pracę urządzenia, należy przestrzegać kilku zasad:

1. Urządzenie powinno być umieszczone w dobrze wentylowanym pomieszczeniu, gdzie występuje swobodna cyrkulacja powietrza.
2. Nie umieszczać urządzenia na mokrym podłożu.
3. Używać dysz zgodnie z ich zakresem grubości cięcia.
4. Sprawdzić stan techniczny urządzenia, uchwytu palnika plazmowego.
5. Usunąć wszelkie łatwopalne materiały z obszaru cięcia.
6. Do spawania używać odpowiedniej odzieży ochronnej: rękawice, fartuch, buty robocze, maskę lub przyłbicę.

### 4.1 PODŁĄCZENIE DO SIECI

Sprawdzić wielkość napięcia, ilość faz i częstotliwość przed załączeniem tego urządzenia do sieci zasilającej. Parametry napięcia zasilającego podane są w rozdziale z danymi technicznymi tej instrukcji i na tabliczce znamionowej urządzenia. Skontrolować połączenia przewodów uziemiających urządzenia z siecią zasilającą. Upewnić się czy sieć zasilająca może zapewnić pokrycie zapotrzebowanie mocy wejściowej dla tego urządzenia w warunkach jego normalnej pracy. Wielkość bezpiecznika i parametry przewodu zasilającego podane są w danych technicznych tej instrukcji. Urządzenia nie posiadające wtyczek zasilających podłączyć wg. niżej zamieszczonego schematu. Podłączenie i wymiany przewodu zasilania oraz wtyczki powinien dokonać wykwalifikowany elektryk.

#### UWAGA

**Przecinarki plazmowe są bardzo podatne na spadki napięć z sieci zasilającej. Obniżenie grubości cięcia jest proporcjonalne do spadku napięcia z sieci zasilającej. Sieć zasilająca powinna charakteryzować się stabilnym napięciem. Przekrój przewodów zasilających powinien być nie mniejszy niż 2,5mm.**



### 4.2. ZAKŁADANIE PALNIKA PLAZMOWEGO

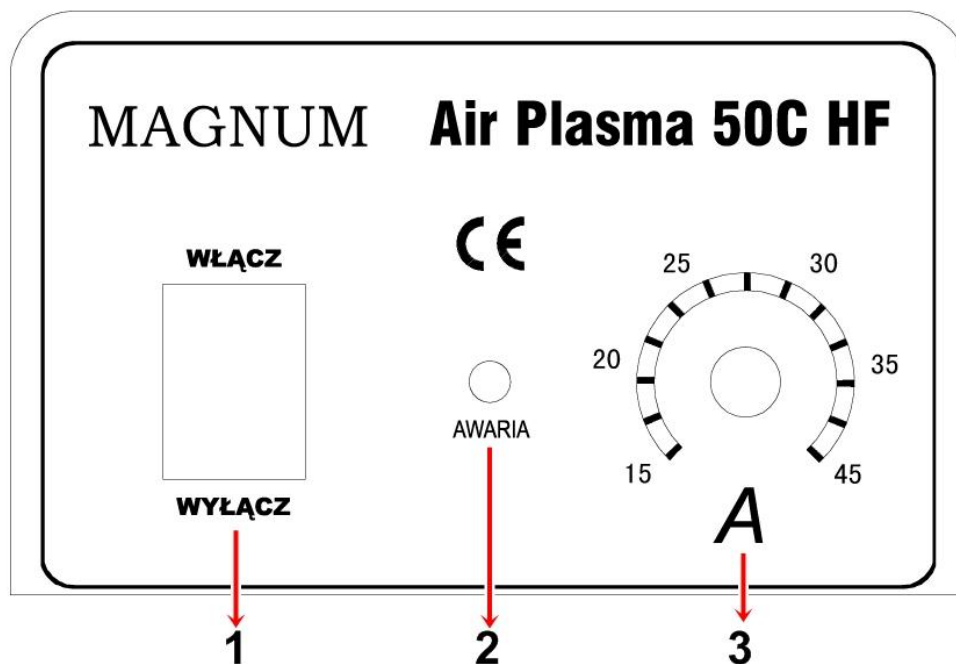
1. Przed podłączeniem urządzenia do sieci zasilającej, należy upewnić się czy wyłącznik główny jest w pozycji wyłączonej.
2. Sprawdzić czy urządzenie i instalacja jest uziemiona i zerowana a przewód masowy zakończony zaciskiem kleszczowym lub śrubowym.
3. Drugi koniec przewodu masowego podłączyć w gniazdo znajdujące się na przednim panelu urządzenia.
4. Jeżeli przecinarka wyposażona jest w euro-gniazdo to drugi koniec uchwytu palnika plazmowego podłączyć w gniazdo znajdujące się na przednim panelu urządzenia. Kluczem uniwersalnym odblokować zapadkę, dokręcić uchwyt kręcąc w prawo obejmę.

### 4.3. PODŁĄCZENIE SPRĘŻONEGO POWIETRZA

1. Do pracy tego urządzenia niezbędne jest zapewnienie dostaw czystego, suchego powietrza lub azotu. Medium powinno być wolne od obecności oleju i o ile to konieczne powinno się stosować filtr przeciwolejowy. Źródło gazu powinno zapewniać odpowiednie ciśnienie i przepływ powietrza na właściwym poziomie w zależności od urządzenia (patrz tabelka z danymi lub parametry uchwytu). Nie dotrzymanie tych warunków może spowodować wzrost temperatury pracy lub uszkodzenie palnika. Aby spełnić te wymagania w stopniu minimalnym w komplecie z urządzeniem dostarczany jest podstawowy blok przygotowania powietrza. Należy go zamontować z tyłu przecinarki plazmowej w miejscu do tego przeznaczonym. Do takiego bloku przygotowania powietrza podłączamy sprężone powietrze z kompresora lub innego źródła. Taki zestaw jest najczęściej wyposażony w osobną regulację i wskaźnik manometryczny. Dlatego też przed pierwszym użyciem należy go prawidłowo wyregulować, zgodnie z ciśnieniem podanym w tabelce z danymi technicznymi.

- Połączyć urządzenie ze źródłem sprężonego powietrza zwracając uwagę na wymagane wartości ciśnienia i przepływu.
- Pokrętle regulatora ciśnienia nastawić wstępnie wartość ciśnienia sprężonego powietrza zasilającego urządzenie, obserwując wskazanie manometru.
- Bez podania napięcia na uchwyt nastawić wartość prawidłowego przepływu gazu w obwodzie uchwytu do cięcia plazmowego. Wykonuje się to przez ustawienie pokrętki regulatora ciśnienia obserwując położenie kulki testera.

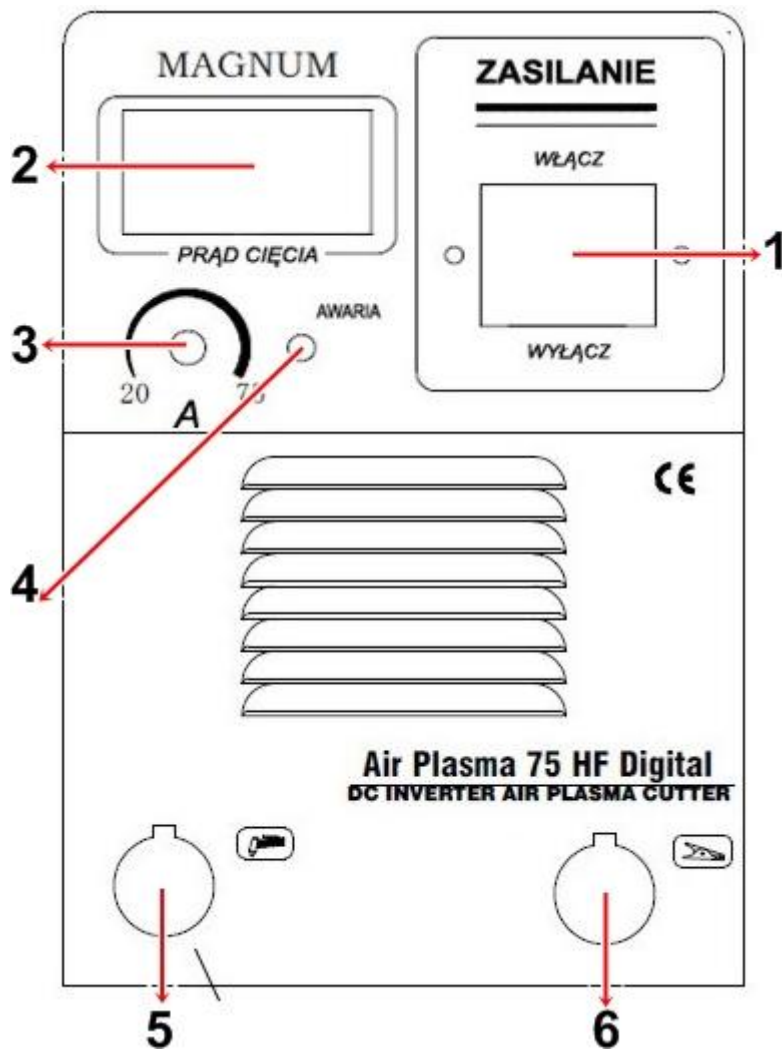
## 5. OPIS PANELU –AIR PLASMA 50C HF



- Przełącznik główny.
- Lampka sygnalizująca zadziałanie układu zabezpieczenia.
- Pokrętko regulacji prądu cięcia.

**UWAGA: Nie wolno zmieniać prądu cięcia w trakcie cięcia, grozi to uszkodzeniem potencjometru.**

## 6. OPIS PANELU – AIR PLASMA 75 HF DIGITAL

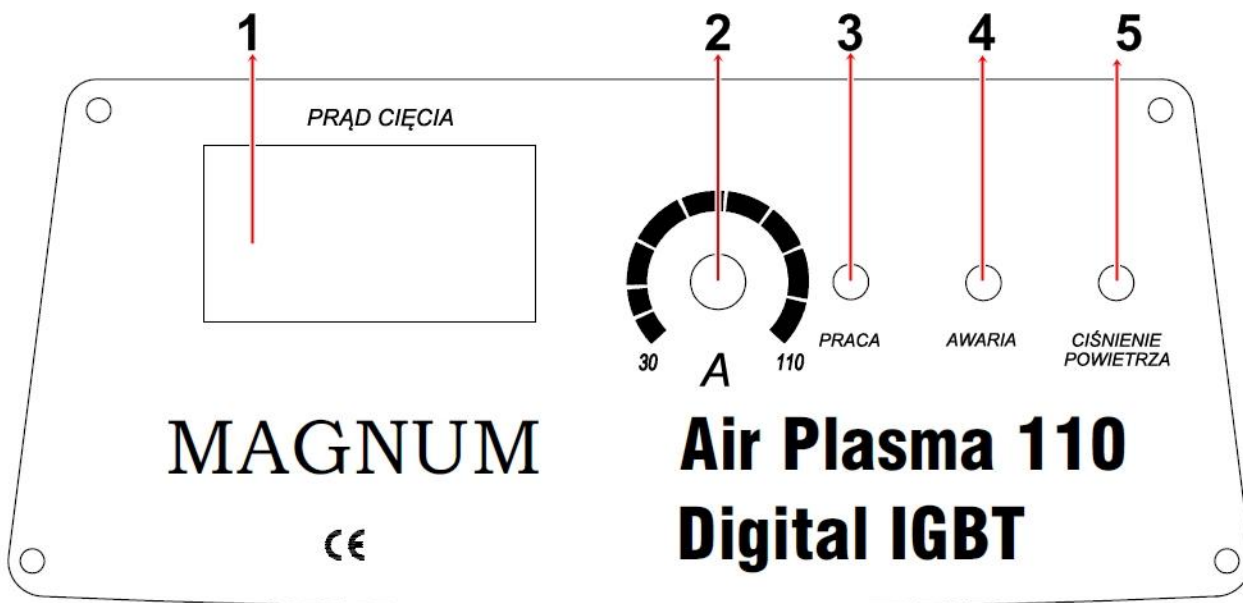


1. Przelącznik główny.
2. Wyświetlacz
3. Pokrętko regulacji prądu cięcia.
4. Lampka sygnalizująca zadziałanie układu zabezpieczenia.
5. Gniazdo uchwyty plazmowego.
6. Gniazdo przewodu masowego.

**UWAGA:** Nie wolno zmieniać prądu cięcia w trakcie cięcia, grozi to uszkodzeniem potencjometru.

## 7. OPIS PANELU –AIR PLASMA 110/170 DIGITAL IGBT

Modele Air Plasma 110 i Air Plasma 170 Digital IGBT posiadają identyczne panele sterowania. Opis na podstawie modelu Air Plasma 110.

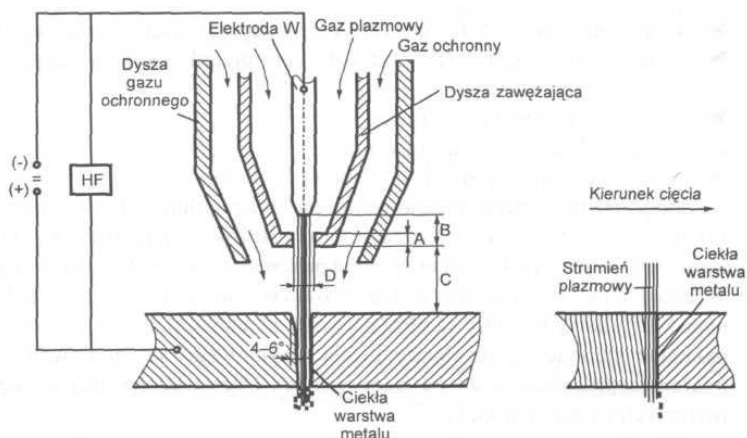


1. Wyświetlacz wartości prądu cięcia [A].
2. Pokrętko regulacji prądu cięcia.
3. Kontrolka „Praca”.
4. Kontrolka sygnalizująca zadziałanie układu zabezpieczającego lub awarię.
5. Kontrolka sygnalizująca niewłaściwe ciśnienie (za niskie).

**UWAGA: Nie wolno zmieniać prądu cięcia w trakcie cięcia, grozi to uszkodzeniem potencjometru.**

## 8. TECHNOLOGIA CIĘCIA PLAZMOWEGO

Proces cięcia plazmowego polega na stopianiu i wyrzucaniu metalu ze szczeliny cięcia silnie skoncentrowanym plazmowym łukiem elektrycznym. Plazmowy łuk elektryczny jest silnie zjonizowanym gazem o dużej energii kinetycznej, przemieszczającym się z dyszy plazmowej, zawężającej się w kierunku szczeliny cięcia, z prędkością bliską prędkości dźwięku.



Temperatura strumienia plazmy mieści się w granicach  $10000 \div 30000$  K i jest zależna od natężenia prądu, stopnia zwężenia łuku, oraz rodzaju i składu gazu plazmowego. Do cięcia plazmowego jest stosowany



wyłącznie prąd stały z biegunowością ujemną, zasilany z prostownikowych lub inwerterowych źródeł prądu. Do cięcia metali są stosowane wyłącznie palniki plazmowe o łuku zależnym. Zajarzenie łuku w palnikach o łuku zależnym odbywa się za pomocą impulsu prądu o wysokim napięciu lub prądem wysokiej częstotliwości (HF). Możliwe jest cięcie wszystkich materiałów konstrukcyjnych przewodzących prąd elektryczny. Materiały niemetaliczne mogą być cięte jedynie palnikami plazmowymi o łuku niezależnym. Proces cięcia plazmowego jest stosowany do cięcia ręcznego, zmechanizowanego i zrobotyzowanego stali i metali nieżelaznych, z dużymi prędkościami we wszystkich pozycjach. Wadą procesu jest bardzo wysoki poziom hałasu, zagrożenie pożarem, silne promieniowanie świetlne łuku, duża ilość gazów i dymów.

## 9. DOBÓR PARAMETRÓW CIĘCIA PLAZMOWEGO

Podstawowe parametry cięcia plazmowego to:

- ◆ natężenie prądu w A.
- ◆ napięcie łuku w V.
- ◆ prędkość cięcia w m/min.
- ◆ rodzaj i ciśnienie w MPa (bar) oraz natężenie przepływu gazu plazmowego w l/min.
- ◆ rodzaj i konstrukcja elektrody.
- ◆ średnica dyszy zawężającej w mm.
- ◆ położenie palnika względem ciętego przedmiotu.

Przy ręcznym cięciu plazmowym operator reguluje jedynie prędkość cięcia i odległość dyszy od ciętego przedmiotu, a pozostałe parametry są stałe, utrzymywane układem sterującym urządzenia na nastawionym przez operatora poziomie. Natężenie prądu decyduje o temperaturze i energii łuku plazmowego. Stąd wynika, że gdy zwiększa się natężenie prądu, zwiększa się prędkość cięcia lub przy danej prędkości cięcia możliwe jest cięcie materiałów o większej grubości, lecz maleje znacznie trwałość elektrody. Zbyt duże natężenie prądu sprawia, że pogarsza się jakość cięcia, zwiększa się szerokość szczeliny, pojawiają się zaokrąglenia górnych krawędzi i odchylenie od prostopadłości. Zbyt małe natężenie prądu powoduje początkowo pojawienie się nawisów metalu przy dolnej krawędzi, a następnie brak przecięcia. Napięcie łuku plazmowego decyduje o sprawnym przebiegu procesu cięcia plazmowego i stąd musi być dokładnie sterowane. W zależności od natężenia prądu napięcie łuku, ze względu na bardzo duży stopień koncentracji plazmy łuku, wynosi  $50 \div 200$  V. Źródła prądu muszą więc mieć napięcie biegu jałowego ok.  $150 \div 400$  V. Dzięki dużej energii cieplnej łuku plazmowego proces cięcia może być prowadzony w stosunkowo szerokim zakresie prędkości cięcia. Prędkość cięcia decyduje o jakości cięcia, zwłaszcza w przypadku cięcia ręcznego. Gdy zwiększa się prędkość cięcia, spada jakość cięcia, maleje szerokość szczeliny cięcia, pojawia się trudny do usunięcia nawis metalu przy dolnej krawędzi i ostatecznie brak przecięcia. Zbyt mała prędkość cięcia prowadzi do zwiększenia szerokości szczeliny cięcia i zaokrąglenia górnej krawędzi oraz większą szerokość u góry niż u dołu szczeliny, jak i pojawienia się nawisu metalu i żuźla przy dolnej krawędzi. Prędkość wypływu strumienia plazmy z palnika oraz jego temperatura zależne są od natężenia prądu, średnicy i kształtu dyszy zawężającej i odległości palnika od ciętego przedmiotu, ale również od rodzaju gazu plazmowego i jego ciśnienia. W zależności od rodzaju ciętego materiału są stosowane różne gazy plazmowe. Głównie są to: powietrze, azot, argon oraz mieszanki: argon + wodór i azot + wodór. W pierwszych urządzeniach do cięcia plazmowego był stosowany wyłącznie argon i mieszanki argon + wodór. Ze względu na wysoką cenę tych gazów rozwój cięcia plazmowego zmierzał nie tylko w kierunku zwiększenia jakości i prędkości cięcia, lecz również zastąpienia argonu znacznie tańszymi gazami. Początkowo był to azot, a następnie powietrze.

Uzyskiwano podobne prędkości cięcia przy mniejszym natężeniu prądu.

## 10. ZALECENIA PRAKTYCZNE PRZY CIĘCIU PLAZMOWYM

Cięcie plazmowe może być prowadzone w sposób ręczny, zmechanizowany, zautomatyzowany i zrobotyzowany we wszystkich pozycjach. Cięcie ręczne, dzięki małej masie palnika i inwertorowym źródłom prądu, może być stosowane w warunkach montażowych, w trudno dostępnych miejscach. Budowane są również urządzenia umożliwiające zrobotyzowane cięcie konstrukcji pod wodą na dużych głębokościach. Technologia i technika cięcia plazmowego są zależne głównie od konstrukcji palnika i często podstawowe warunki technologiczne cięcia ustala się na podstawie zaleceń lub katalogów producenta urządzenia. Do cięcia plazmowego są stosowane palniki o natężeniu prądu  $30 \div 40$  A,  $30 \div 100$  A oraz dużej mocy,  $100 \div 1000$  A. Palniki do cięcia ręcznego zwykle są chłodzone powietrzem, a natężenie prądu łuku plazmowego nie przekracza 100 A. Palniki dużej mocy stosowane do cięcia zmechanizowanego sterowanego numerycznie wymagają chłodzenia wodnego. Nowoczesne konstrukcje palników mają samocentrujące się dysze i elektrody, w celu zapewnienia możliwie dużej ich trwałości. Istnieje wiele konstrukcji palników plazmowych zapewniających zwiększenie jakości i prędkości cięcia przy jednoczesnym zmniejszeniu kosztów cięcia.

## 11. KONSERWACJA

Planując konserwację urządzenia należy brać pod uwagę intensywność i warunki eksploatacji. Prawidłowe korzystanie z urządzenia i regularna jego konserwacja pozwolą uniknąć zbędnych zakłóceń i przerw w pracy.

### Codziennie:

- Oczyszczyć uchwyt masy oraz dyszę z odprysków.
- Sprawdzić, czy uchwyt palnika plazmowego i kabel masy są dokładnie podłączone.
- Sprawdzić stan kabli i przewodu zasilającego. Wymienić uszkodzone przewody.
- Upewnić się, że wokół urządzenia zapewniony jest swobodny przepływ powietrza.
- Wymienić lub naprawić uszkodzone lub zużyte części.

### Co miesiąc:



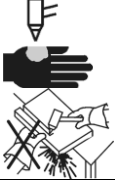

- Sprawdzić stan połączeń elektrycznych wewnątrz źródła.
  - Utlenione powierzchnie należy oczyścić, a poluzowane części dokręcić.
  - Oczyszczyć wnętrze urządzenia za pomocą sprężonego powietrza.
  - Sprawdzić węże powietrzne, ich stan i szczelność połączenia z króćcami.
- Sprawdzić stopień zanieczyszczeń filtrów oczyszczających i odwadniaczy

## 12. ZAKŁÓCENIA W PRACY PRZECINARKI PLAZMOWEJ

OBJAWY	PRAWDOPODOBNA PRZYCZYNA
Urządzenie nie załącza się	– brak napięcia w fazie zasilającej – uszkodzony bezpiecznik – załączony termostat .nieprawidłowe ciśnienie powietrza zasilającego urządzenie lub cieczy chłodzącej
Łuk pilotujący źle się zapala	– zużyta lub nieprawidłowo założona elektroda – zużyta lub nieprawidłowo założona dysza – brak napięcia w fazie zasilającej
Strumień tnący nie zapala się	– zużyta lub nieprawidłowo założona elektroda – zużyta lub nieprawidłowo założona dysza – nieprawidłowa odległość dyszy od elementu ciętego

	– brak połączenia przewodu masowego z elementem ciętym
Słaba wydajność cięcia, zakłócenia strumienia tnącego w trakcie cięcia, powstanie żużla	– zużyta dysza – zużyta elektroda – nieprawidłowa pozycja przełącznika zakresów – nieprawidłowa odległość dyszy od elementu ciętego – nieprawidłowe połączenie z masą elementu ciętego – nieprawidłowe napięcie zasilania – nieprawidłowe ciśnienie powietrza – zbyt niska prędkość cięcia – zbyt duża grubość materiału ciętego
Nadmierny żużel na dolnej krawędzi cięcia	– zbyt niska prędkość cięcia – zbyt duża grubość materiału ciętego
Łuk główny nie jest prostopadły do obrabianego materiału	– uszkodzony otwór dyszy – wypalony środek elektrody – źle złożone części zużywające się
Nadmiar krawędzi cięcia lub jej zaokrąglona powierzchnia	– zbyt duża prędkość cięcia – zbyt duży dystans – łuk nie jest w osi

### 13. BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

	<b>OSTRZEŻENIE:</b> Symbol ten wskazuje, że bezwzględnie muszą być przestrzegane instrukcje dla uniknięcia poważnego obrażenia ciała, śmierci lub uszkodzenia samego urządzenia. Chroń siebie i innych przed możliwym poważnym obrażeniem ciała lub śmiercią.
	<b>IKSRY MOGĄ SPOWODOWA POŻAR LUB WYBUCH:</b> Wszystko, co może się zapalić lub wybuchnąć usunąć z pola pracy. Sprawny sprzęt przeciwpożarowy winien być usytuowany w widocznym i łatwo dostępnym miejscu. Nie ciąć żadnych zamkniętych pojemników.
	<b>ŁUK PLAZMOWY MOŻE ZRANIĆ LUB POPRARZYĆ:</b> Trzymać części ciała z dala od dyszy i łuku plazmowego. Odłączyć zasilanie urządzenia przed demontażem palnika. Nie chwycić materiału w pobliżu ścieżki cięcia. Stosować kompletną odzież ochronną.
	<b>PORAŻENIE ELEKTRYCZNE MOŻE ZABIĆ:</b> Urządzenia wytwarzają wysokie napięcie. Wszystkie elementy tworzące obwód prądu mogą powodować porażenie elektryczne, dlatego powinno się unikać dotykania ich gołą ręką ani przez wilgotne lub uszkodzone ubranie ochronne. Nie wolno pracować na mokrym podłożu, ani korzystać z uszkodzonych przewodów. <b>UWAGA: Zdejmowanie osłon zewnętrznych w czasie, kiedy urządzenie jest podłączone do sieci, jak również użytkowanie urządzenia ze zdjętymi osłonami jest zabronione !</b>

	Kable spawalnicze, przewód masowy, zacisk uziemiający i urządzenie powinny być utrzymywane w dobrym stanie technicznym, zapewniającym bezpieczeństwo pracy.
	<b>OPARY I GAZY MOGĄ BYĆ NIEBEZPIECZNE:</b> W procesie spawania, cięcia wytwarzane są szkodliwe opary i gazy niebezpieczne dla zdrowia. Stanowisko pracy powinno być odpowiednio wentylowane i wyposażone w wyciąg wentylacyjny. Nie spawać w zamkniętych pomieszczeniach. Należy unikać wdychania oparów i gazów. Powierzchnie elementów przeznaczonych do spawania powinny być wolne od zanieczyszczeń chemicznych, takich jak substancje odtłuszczające (rozpuszczalniki), które ulegają rozkładowi podczas spawania, cięcia wytwarzając toksyczne gazy.
	<b>PROMIENIE ŁUKU MOGĄ POPARZYĆ:</b> Niedozwolone jest bezpośrednie patrzenie nieosłoniętymi oczami na łuk spawalniczy. Zawsze stosować maskę lub przyłbice ochroną z odpowiednim filtrem. Osoby postronne, znajdujące się w pobliżu, chronić przy pomocy niepalnych, pochłaniających promieniowanie ekranami. Chronić nieosłonięte części ciała odpowiednią odzieżą ochronną wykonaną z niepalnego materiału. Stosować ochronę uszu i przypinany kołnierz.
	<b>CZYTAJ ZE ZROZUMIENIEM INSTRUKCJE:</b> Przed rozpoczęciem użytkowania tego urządzenia czytaj niniejszą instrukcję ze zrozumieniem. Cięcie plazmowe lub żłobienie mogą być niebezpieczne. Nieprzestrzeganie instrukcji tutaj zawartych może spowodować poważne obrażenia ciała, śmierć lub uszkodzenie samego urządzenia.
	<b>URZĄDZENIE ZASILANE ELEKTRYCZNIE:</b> Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac nad tym urządzeniem odłączyć zasilanie urządzenia za pomocą wyłącznika sieciowego. Urządzenie uziemić zgodnie z miejscowymi przepisami dotyczącymi instalacji urządzeń elektrycznych.
	<b>POLE ELEKTROMAGNETYCZNE MOŻE BYĆ NIEBEZPIECZNE:</b> Prąd elektryczny płynący przez przewody spawalnicze, wytwarza wokół niego pole elektromagnetyczne. Pole elektromagnetyczne może zakłócać pracę rozruszników serca. Przewody spawalnicze powinny być ułożone równoległe, jak najbliżej siebie.
	<b>BUTLA MOŻE WYBUCHNĄĆ:</b> Stosować tylko atestowane butle i poprawnie działającym reduktorem. Butla powinna być transportowana i stać w pozycji pionowej. Chronić butle przed działaniem gorących źródeł ciepła, przewróceniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Utrzymywać w dobrym stanie wszystkie elementy instalacji gazowej: butla, wąż, złączki, reduktor.
	<b>SPAWANE, CIĘTE MATERIAŁY MOGĄ POPARZYĆ:</b> Nigdy nie dotykać spawanych elementów niezabezpieczonymi częściami ciała. Podczas dotykania i przemieszczania spawanego materiału, należy zawsze stosować rękawice spawalnicze i szczypce.
	<b>ZGODNOŚĆ Z CE:</b> Urządzenie to spełnia zalecenia Europejskiego Komitetu CE.

## 14. TECHNIKA CIĘCIA

W zależności od grubości ciętego materiału zbliżyć uchwyt do ciętego elementu na odległość minimalną jednak bez jego dotykania, (dotyczy materiału o grubości do 1.5 mm), lub utrzymując go w odległości około 4 ~ 5 mm tj. ustalonej przez sprężynę dystansową, lub nasadkę kątową założoną na dyszę izolacyjną uchwytu (dotyczy wszystkich grubości materiałów).

Włączyć przycisk na uchwycie. Nastąpi zajarzenie łuku pilotującego między elektrodą a dyszą uchwytu, przy jednoczesnym otwarciu zaworu powietrznego. Spowoduje to wydmuchanie na zewnątrz dyszy łuku pilotującego, a następnie zajarzenie łuku głównego i tym samym rozpocznie się proces cięcia, który będzie trwał do momentu zwolnienia przycisku na uchwycie.

W celu uniknięcia zakłóceń jarzenia się łuku w trakcie cięcia, przesuwanie uchwyty względem materiału powinno być równomierne, a dysza uchwyty powinna być ułożona pod kątem  $80^{\circ} \div 90^{\circ}$  do elementu ciętego, w stałej odległości od niego.

W przypadku przerwania jarzenia się łuku w trakcie cięcia (spowodowanego otworem w elemencie ciętym, zbyt wolną prędkością cięcia itp.) nastąpi ponowne automatyczne zajarzenie łuku pilotującego.

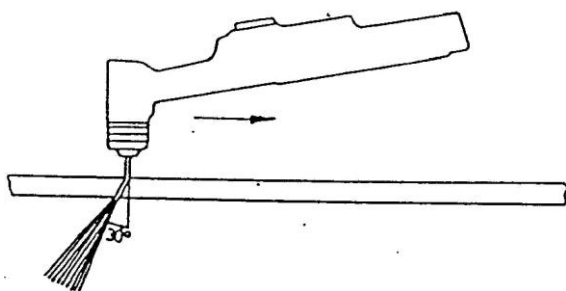
**Prawidłową ocenę prędkości cięcia wydaje się na podstawie obserwacji strumienia wydmuchiwanego materiału i oceny kąta, przy którym cięty materiał wyrzucany jest po stronie jego dolnej krawędzi, a także na podstawie oględzin ciętej powierzchni po wykonaniu testu cięcia.**

Najlepsze rezultaty cięcia otrzymuje się stosując najwyższe dopuszczalne prędkości.

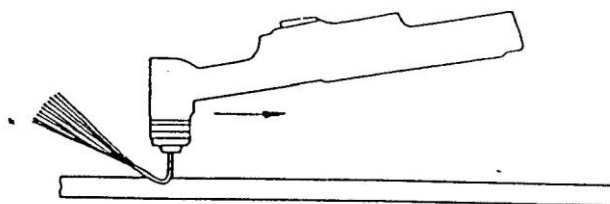
Rozpoczęcie procesu cięcia wymaga wprawy i ostrożności, szczególnie przy cięciu cienkich blach stalowych oraz aluminium. W takich przypadkach cięcie powinno zaczynać się wolno, aby prawidłowo spenetrować materiał. Szybkość cięcia można zwiększyć, po przeniknięciu łuku przez dolną krawędź ciętego materiału.

Podczas normalnej pracy dystans uchwyty (odległość pomiędzy wierzchołkiem dyszy, a blachą) zapewnia sprężyna dystansowa lub nasadka kątowna. Uchwyt (dysza) może mieć bezpośredni kontakt z materiałem w czasie cięcia tylko dla pierwszego z wyżej opisanych przypadków zajarzenia tj. dla grubości elementu ciętego do 1,5 mm. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że cięcie materiału w ten sposób wymaga większej wprawy manualnej operatora, gdyż inicjacja cięcia z minimalnej odległości od materiału ciętego stwarza niebezpieczeństwo odprysku materiału, przyklejenia się do dyszy i w konsekwencji możliwość jej uszkodzenia.

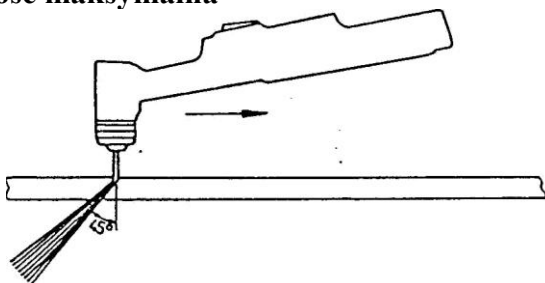
**prędkość optymalna**



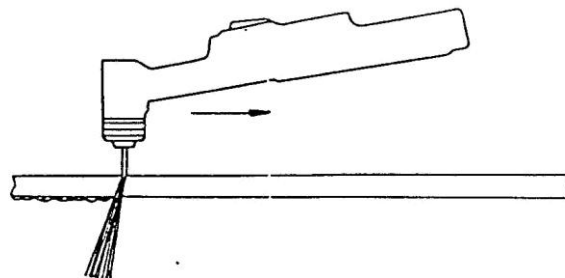
**za szybko**



**prędkość maksymalna**



**za wolno**



W przypadku, gdy prędkość cięcia jest za duża, strumień nie jest w stanie dostatecznie stopić metalu i wyrzucić go na zewnątrz elementu ciętego, co może spowodować skierowanie się części stopionego metalu ku dyszy, a co za tym idzie doprowadzić do poważnej awarii uchwyty podczas kontynuacji cięcia w takich warunkach.

Dla stali stopowej należy przyjąć wartość prędkości cięcia mniejszą o około 5%, a dla aluminium większą o około 20%. Podane zależności wykazują rozrzut prędkości cięcia dla jednej wartości grubości materiału uwzględniając tym samym zależność prędkości cięcia od warunków pracy. Prędkość cięcia materiału zależy od wielu czynników:

- grubości i typu materiału ciętego,
- nastawu wartości prądu cięcia,
- kształtu geometrycznego linii cięcia (prosta lub krzywa).

Nie zaleca się włączania łuku pilotującego, bez zamiaru cięcia, gdyż powoduje to niepotrzebne zużywanie się elementów uchwytu tj. elektrody i dyszy.

**W przypadku rozbłysków łuku lub gdy jego płomień będzie zielony, albo łuk będzie emitował jakikolwiek „nienormalny” odgłos, należy urządzenie natychmiast wyłączyć i sprawdzić stan części zużywających się.**

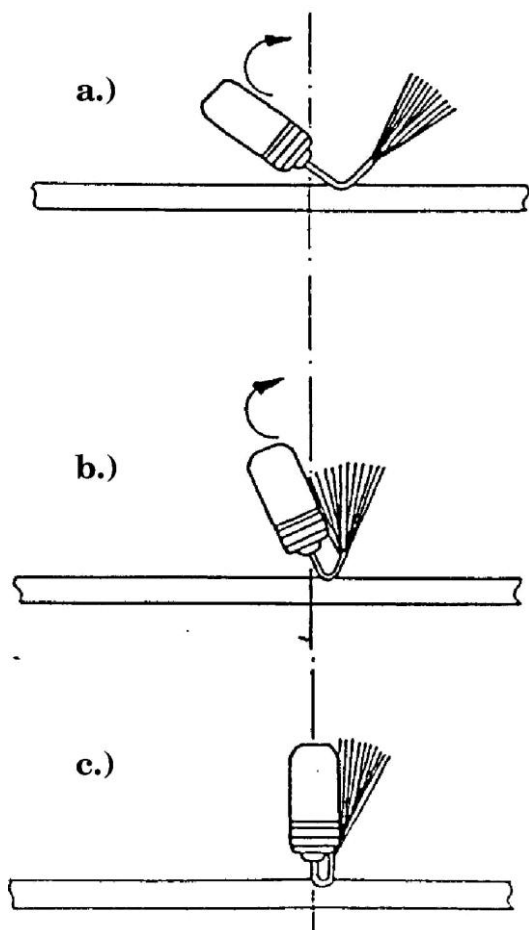
**Kontynuowanie cięcia w „nienormalnych” warunkach może doprowadzić do uszkodzenia lub zniszczenia uchwytu.**

### Wycinanie otworów.

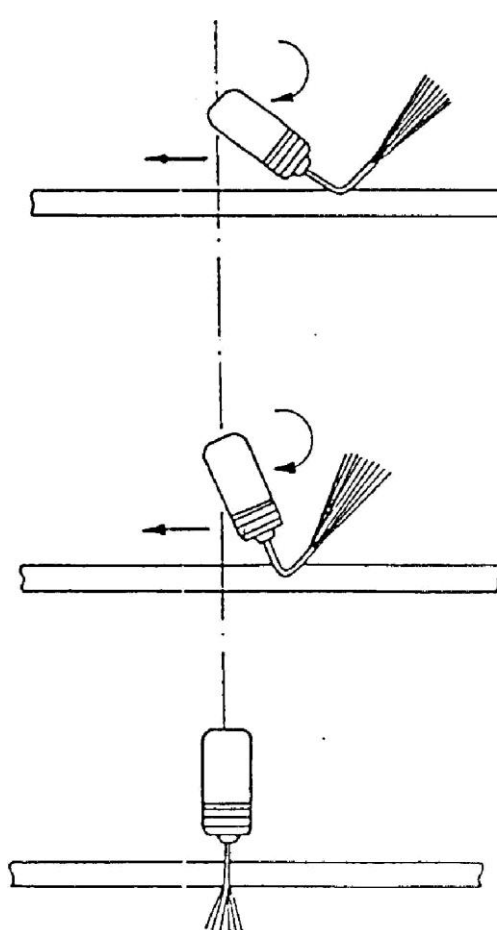
Wskazane jest rozpoczynać cięcie od krawędzi płyty lub otworu. W przypadku wycinania otworów zalecane jest wykonanie (wywiercenie) otworu, od krawędzi którego rozpoczyna się wycinanie właściwego otworu. Wykonywanie otworów bez takiego zabiegu jest możliwe, ale powoduje wyrzucanie materiału w górę, co może być niebezpieczne i niesie ze sobą ryzyko uszkodzenia dyszy, sprężyny dystansowej, a w konsekwencji całego uchwytu.

W przypadku konieczności wykonania otworów, zaleca się zaczynać je, trzymając uchwyt pod kątem, a następnie stopniowo prostować go do pozycji pionowej, aż do momentu przebicia się przez materiał. Wówczas można wykonać otwór o zamierzonym kształcie

źle



dobrze



Cięcie można przerwać poprzez zwolnienie przycisku na uchwycie, co spowoduje natychmiastowe zgaśnięcie łuku, a po około 1 min wyłączenie przepływu sprężonego powietrza. Opóźnienie w wyłączeniu przepływu sprężonego powietrza przez uchwyt jest spowodowane koniecznością schłodzenia rozgrzanych elementów uchwytu.

Zabrania się wyłączenia urządzenia przez przełączenie wyłącznika w pozycję zero, przed samoczynnym zamknięciem się zaworu powietrznego, po zakończeniu procesu cięcia.

Najczęstszą przyczyną ograniczającą trwałość części zużywających się są uszkodzenia eksploatacyjne.

Jedną z częstych przyczyn powodujących uszkodzenie eksploatacyjne jest wtargnięcie ciętego materiału do otworu dyszy - szczególnie podczas wykonywania otworów, lub zatkania dyszy kawałkiem obrabianego materiału.

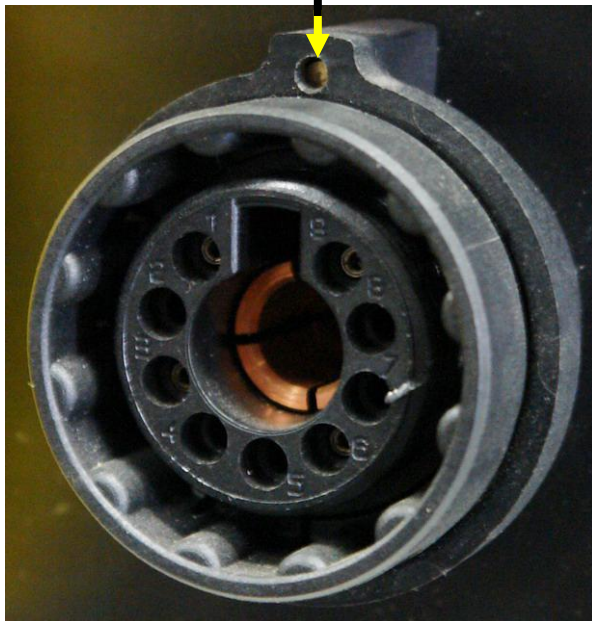
Zaleca się utrzymywać stałą odległość od obrabianego materiału, pracować z maksymalną prędkością, na którą zezwala urządzenie.

Najlepsze rezultaty uzyskuje się na materiałach z małym stopniem ryzyka odbicia ciętego materiału, takich jak czysta stal miękka, cienkie arkusze, itp.

## 15. NAJCZĘSTSZE BŁĘDY.

- **odwrotny montaż dyfuzora,**
  - dyfuzor to mały brązowy pierścień z dziurkami, który na pozór wygląda z obu stron identycznie, a którego założenie odwrotne jest częstą przyczyną awarii.
- **wkręcanie elektrody kombinerkami,**
  - następuje wówczas powstanie „zadziorów” na elektrodzie, często jej skrzywienie i w efekcie zaburzenia w wpływie plazmy, przebicia itp.
- **niewłaściwy montaż**
  - przy wymianie jakichkolwiek części należy zwrócić szczególną uwagę czy są one przeznaczone do danego modelu i czy zakładane są we właściwej kolejności.
- **cięcie zużytą elektrodą, dyszą,**
  - cięcie zużytą elektrodą nie daje spodziewanej jakości, w przypadku zużytej dyszy cięcie staje się jakościowo gorsze i wolniejsze. W obydwu przypadkach może dojść do uszkodzenia uchwytu i urządzenia.
- **rozwiercanie dyszy, szlifowanie- próby regeneracji,**
  - jakiegokolwiek próby regeneracji dysz, elektrod są zabronione a ich próby skutkują uszkodzeniem uchwytu i urządzenia.
- **nie stosowanie elementów przygotowania powietrza – osuszaczy, odolejaczy (zanieczyszczone, wilgotne powietrze),**
  - złej jakości powietrze przyczynia się do szybkiego zużycia uchwytu, oraz może być przyczyną uszkodzenia urządzenia.
- **podłączenie złego medium tnącego (np. tlen zamiast powietrza),**
  - podłączenie jakiegokolwiek gazu palnego do plazmy, propanu, acetylenu, tlenu jest wyjątkowo niebezpieczne i grozi, oprócz zniszczenia urządzenia, utratą zdrowia, a nawet życia.

## BLOKADA ZAPADKOWA



### UWAGA

W przypadku urządzeń wyposażonych w odłączany uchwyt tzw. Eurogniazdo odkręcenie i przykręcenie uchwytu jest możliwe tylko i wyłącznie po wciśnięciu blokady.

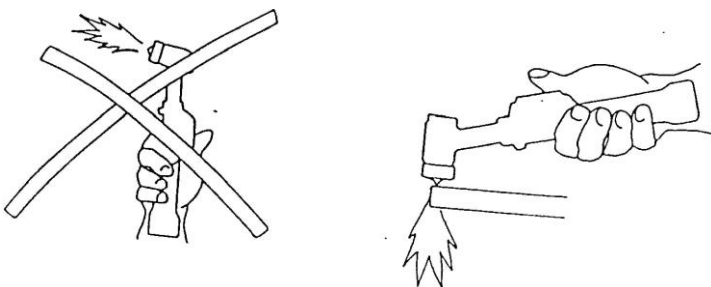
Do tego celu należy użyć „bolca” dołączonego z urządzeniem, lub kawałka twardego drutu o odpowiedniej średnicy.

## 16. UCHWYTY DO PLAZMY

### UWAGI OGÓLNE

Elementy eksploatacyjne uchwytu takie jak dysze, elektrody, dystanse, osłony itp. zużywają się i nie podlegają gwarancji !!! Podczas wymiany zużytych części należy zwrócić szczególną uwagę na właściwy montaż poszczególnych części – zły montaż, lub przy wykorzystaniu niewłaściwych części powoduje zniszczenie uchwytu!!!! Również dostarczanie złej jakości powietrza (powietrze powinno być suche i pozbawione oleju) skutkuje obniżeniem żywotności uchwytu i części zużywających się.

Urządzenia posiadają bezstykowy system inicjacji łuku pilotującego. Z uwagi na groźbę poparzenia od tryskającego strumienia z dyszy, oraz skrócenie żywotności elektrody i dyszy uchwytu, obsługujący urządzenie powinien unikać kierowania dyszy uchwytu w kierunku do siebie, lub w stronę innych osób, a także uruchamiania urządzenia (inicjowania łuku pilotującego) bez zamiaru cięcia.

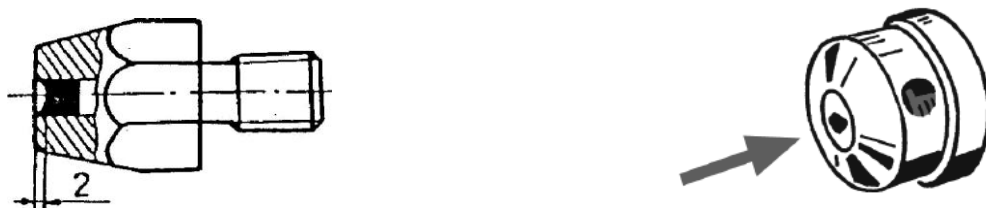




Przed rozpoczęciem cięcia należy sprawdzić czy wszystkie elementy są prawidłowo zamontowane w uchwycie. Rozmiar dyszy powinien być dobrany do zamierzonego prądu.

TYP UCHWYTU	CB-50	A-81	A-101	A-141
OBCIĄŻALNOŚĆ	50A/60%	80A/60%	100A/60%	140A/60%
OPTYMALNY ZAKRES CIĘCIA	10÷15 [mm]	20÷25 [mm]	25÷30 [mm]	35÷40 [mm]
ŚREDNICE STOSOWANYCH DYSZ	0,8/0,9/1,0/1,1/1,2	1,0/1,1/1,2	1,1/1,4/1,7/1,9	1,4/1,7/1,9/3,0
WYMAGANE CIŚNIENIE	5 [bar]	5 [bar]	5 [bar]	5 [bar]
ZAPOTRZEBOWANIE NA POWIETRZE	165 [l/min]	155 [l/min]	180 [l/min]	210 [l/min]

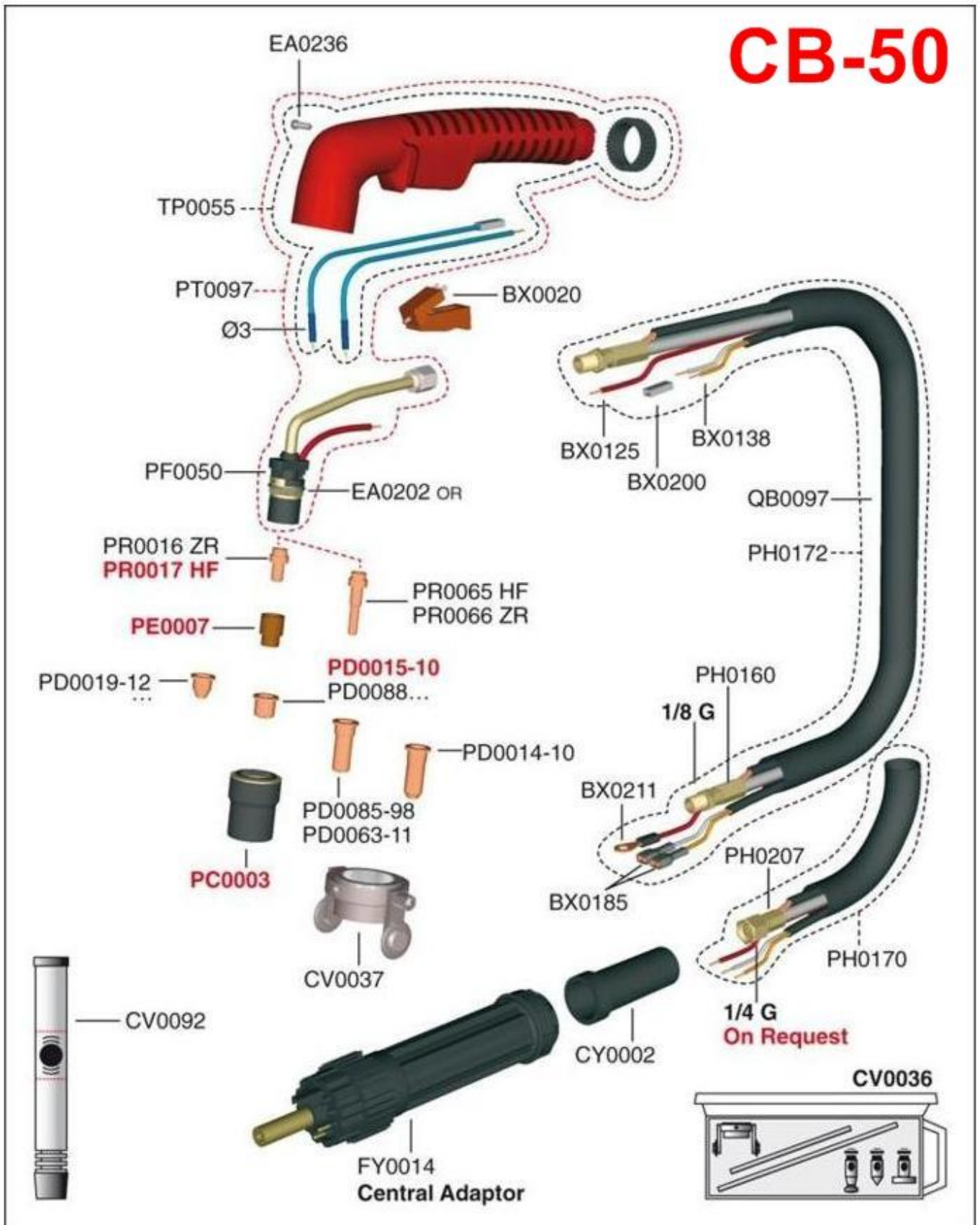
Elektrodę należy wymienić, jeżeli krater osiągnął wymiar 1.5 do 2 mm. Cięcie zużytą elektrodą nie daje spodziewanej jakości i może być przyczyną uszkodzenia uchwytu.



**Widok przekroju zużytej elektrody i dyszy.**

Dyszę należy wymienić, jeżeli otwór jest powiększony lub owalny. W przypadku zużytej dyszy cięcie staje się jakościowo gorsze i wolniejsze.

# CB-50



**PR0016**  
**PR0017**



# **CB-50**

**PR0065**  
**PR0066**



**PE0007**



**PD0019-10**  
**PD0019-12**



**PD0015-10**  
**PD0088-10**  
**PD0088-11**  
**PD0088-12**



**PD0085-98**  
**PD0063-09**  
**PD0063-10**  
**PD0063-11**  
**PD0063-12**



**PD0014-10**



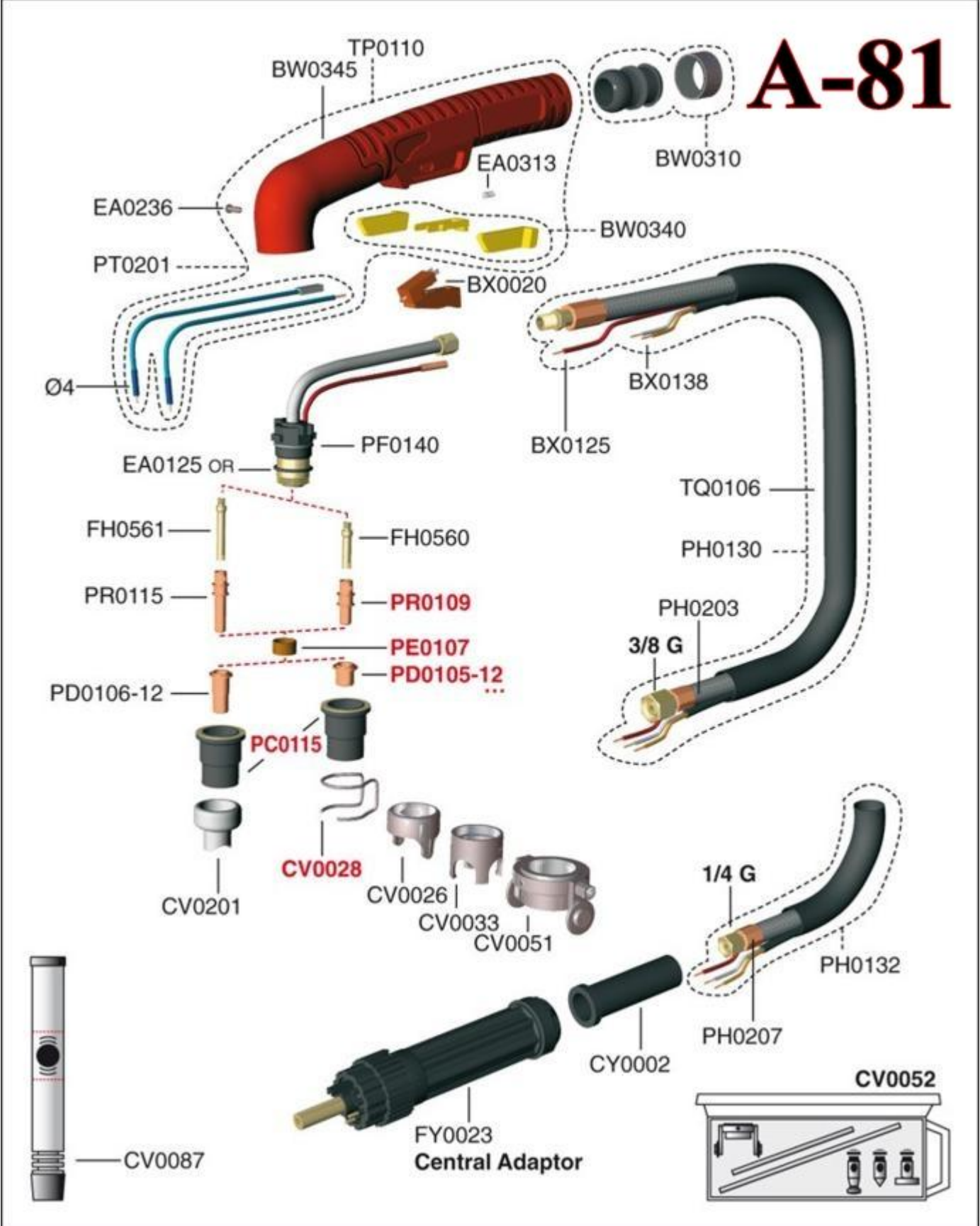
**PC0003**



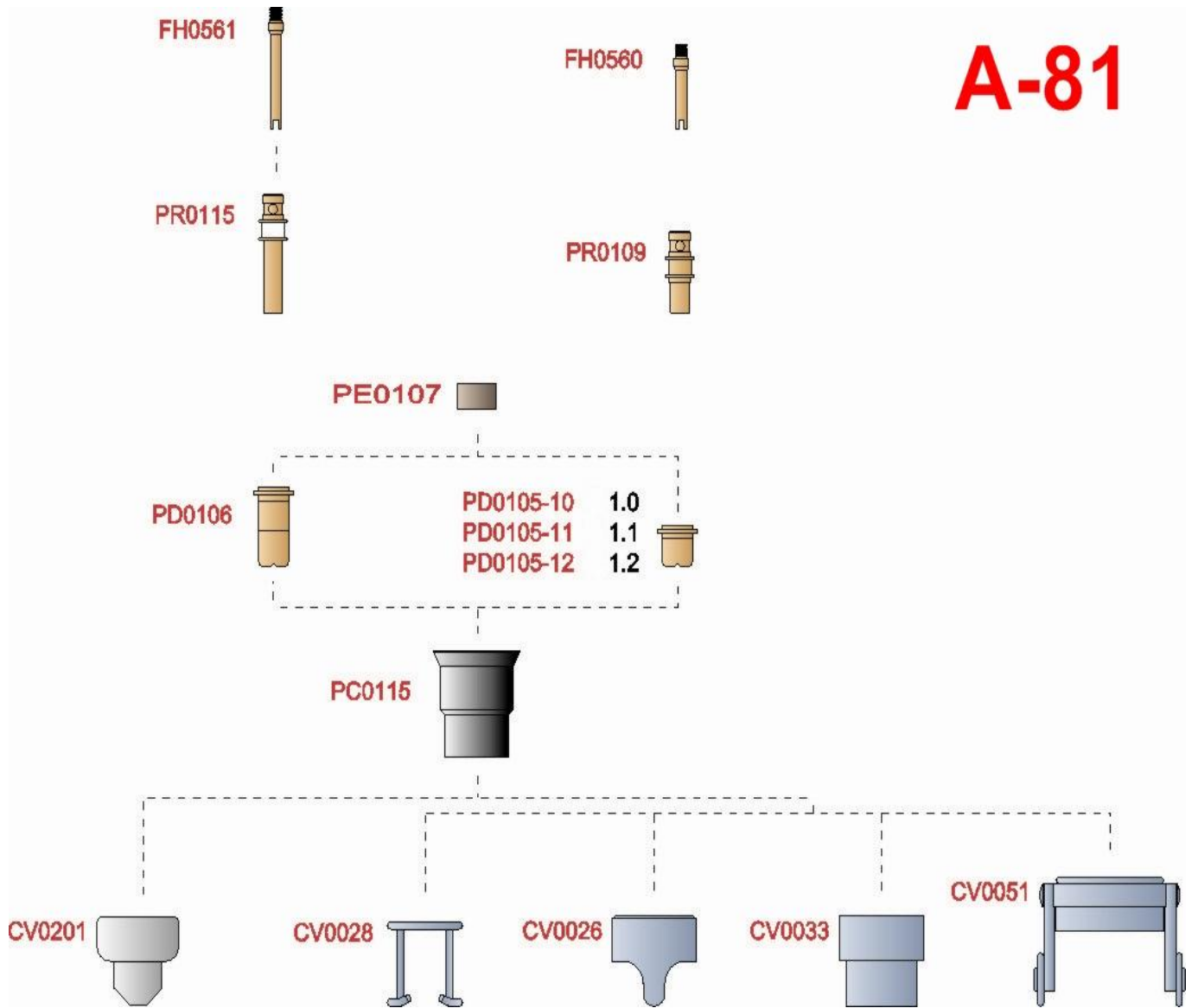
**CV0037**



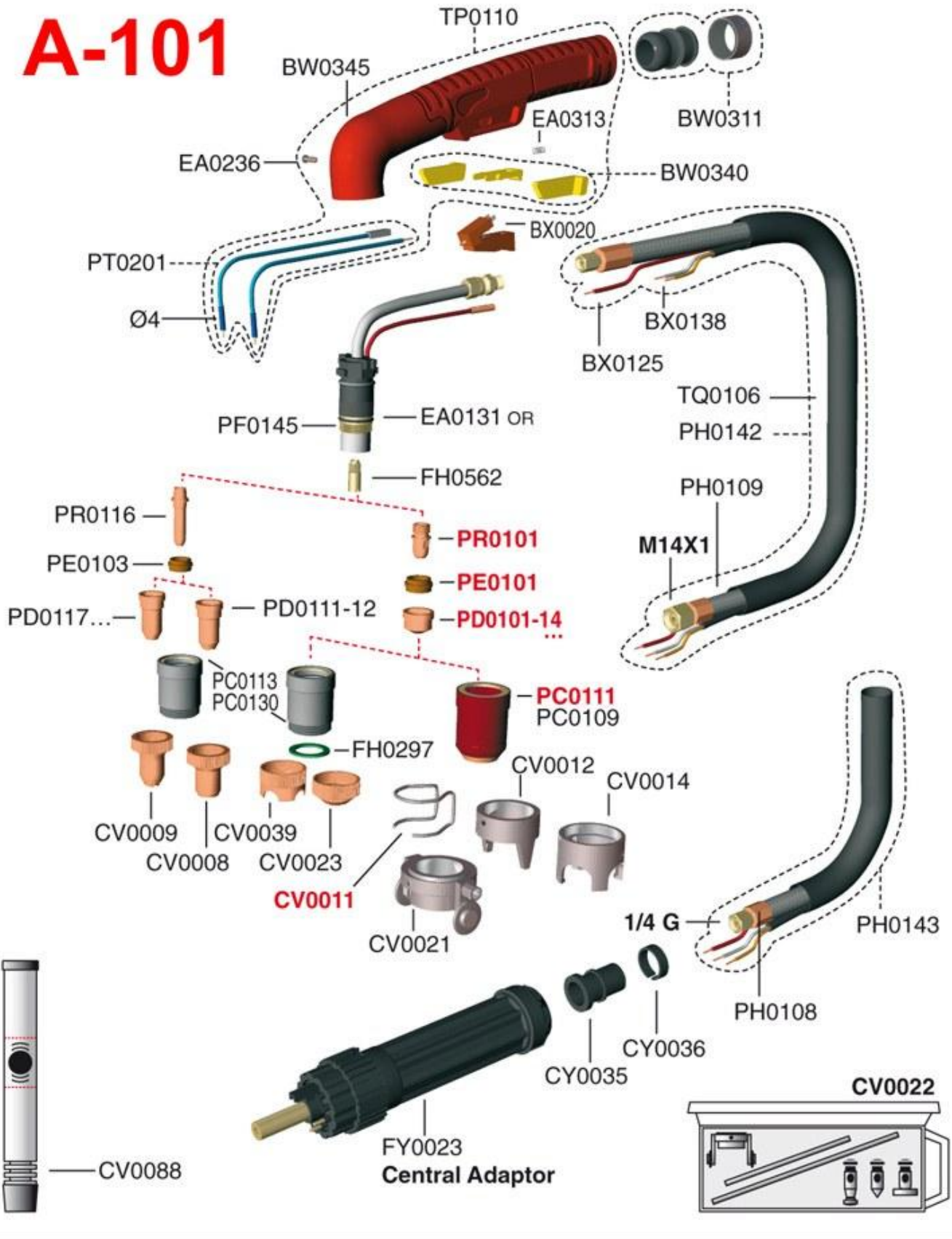
# A-81



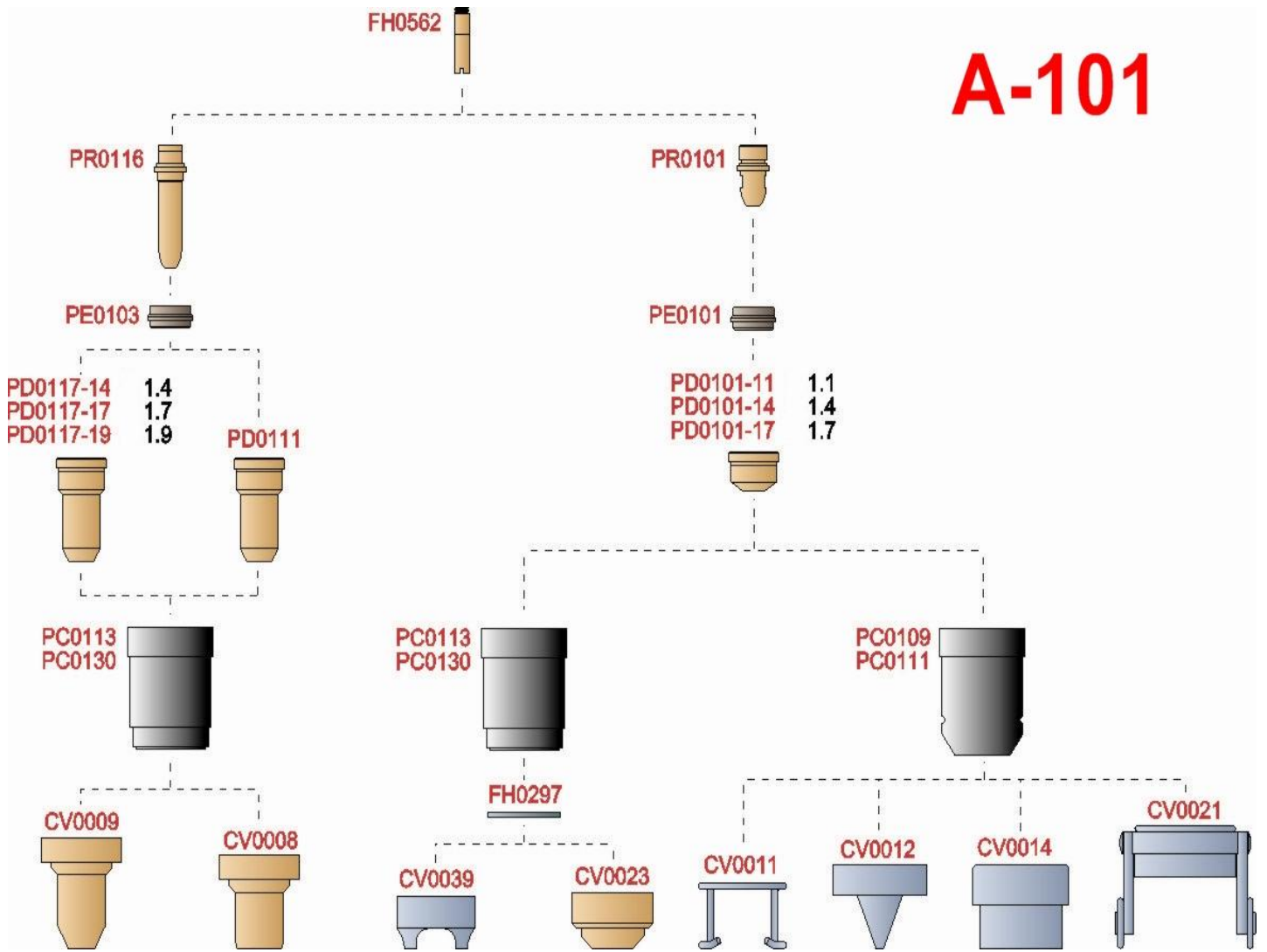
# A-81



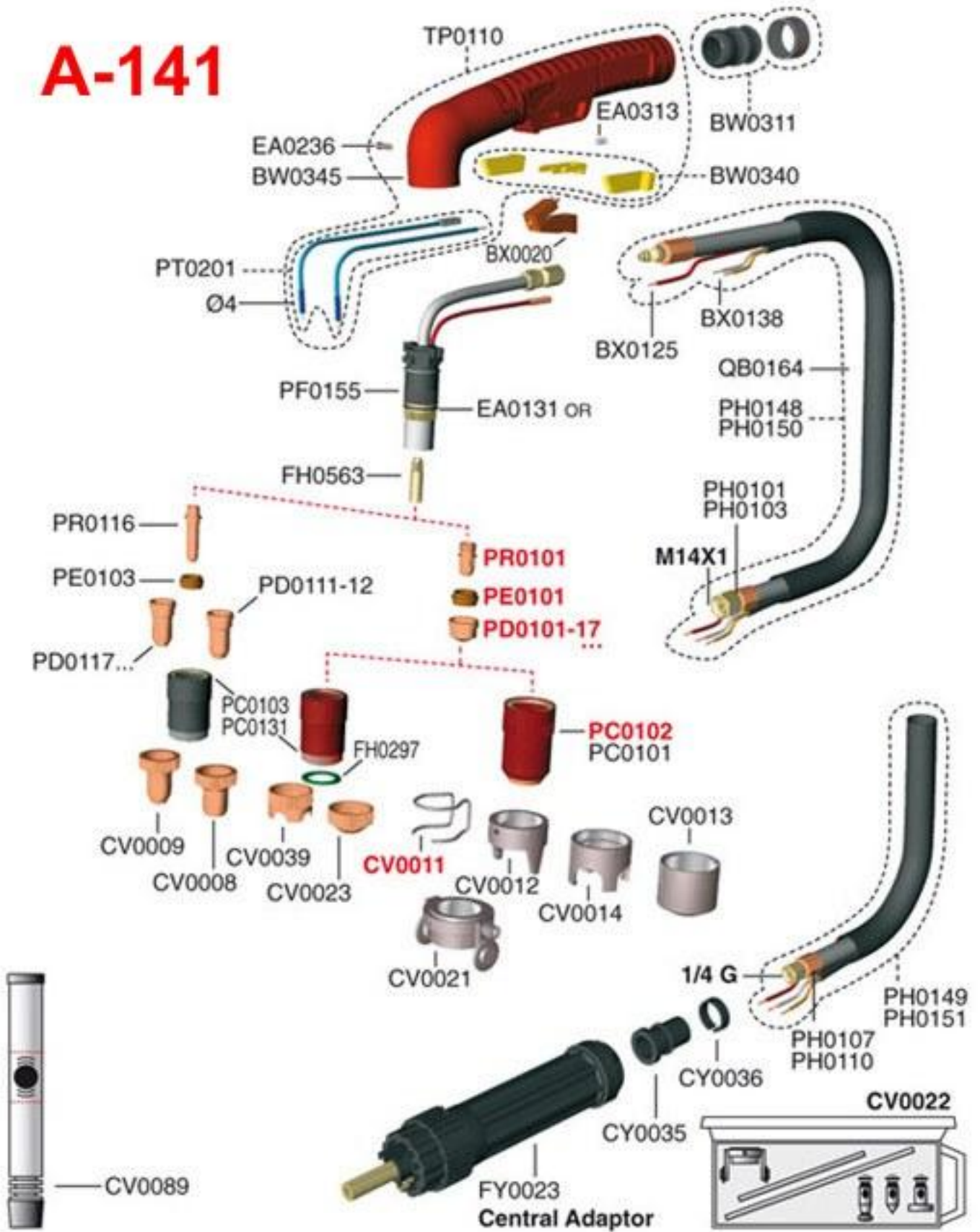
# A-101



# A-101



# A-141





# A-141

